



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА СМОЛЕНСКА

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 13.12.2014 № 3039-адм

Об утверждении Концепции
развития городского электрического
транспорта города Смоленска

В соответствии с федеральными законами от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», от 13.07.2015 № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», постановлением Администрации города Смоленска от 08.09.2017 № 2443-адм «Об утверждении муниципальной программы «Обеспечение пассажирских перевозок на территории города Смоленска», руководствуясь Уставом города Смоленска,

Администрация города Смоленска п о с т а н о в л я е т:

1. Утвердить прилагаемую Концепцию развития городского электрического транспорта города Смоленска.

2. Управлению транспорта и дорожного хозяйства Администрации города Смоленска, Управлению архитектуры и градостроительства Администрации города Смоленска, Управлению имущественных, земельных и жилищных отношений Администрации города Смоленска при организации транспортного обслуживания населения на автомобильных дорогах, подготовке и утверждении градостроительной документации, реализации мероприятий по организации дорожного движения осуществлять планирование и реализацию мероприятий в соответствии с утвержденными результатами научно-исследовательской работы «Разработка научно обоснованной концепции развития городского электрического транспорта города Смоленска».

3. Муниципальному казённому учреждению «Городское информационное агентство» опубликовать настоящее постановление в средствах массовой информации.

4. Управлению информационных технологий Администрации города Смоленска разместить настоящее постановление на официальном сайте Администрации города Смоленска.

5. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя Главы города Смоленска по городскому хозяйству.

Глава города Смоленска

А.А. Новиков

УТВЕРЖДЕНА
постановлением Администрации
города Смоленска
от 15.12.2024 № 3059-а/м

К О Н Ц Е П Ц И Я

развития городского электрического транспорта города Смоленска

Смоленск
2024

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ)**

Индекс УДК: 656(1-21):629.3
Рег. № НИОКТР: 124041700061-4
Рег. № ИКРБС:

УТВЕРЖДАЮ:
Научный руководитель

И. Н. Розенберг

«9» декабря 2024 г.



**ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**«РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА СМОЛЕНСКА»
(заключительный)**

Книга 1

Муниципальный контракт № 0163300029424000078_365902 от 9 апреля 2024 г.

Руководитель НИР,
И. о. директора Академии
транспортного планирования

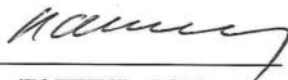

подпись, дата

В.С. Пашченко

Москва, 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
И.о директора Академии
транспортного планирования

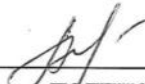


подпись, дата

В. С. Пащенко
(Разделы 1,10)

Исполнители:

Заместитель начальника центра
пассажирского транспорта



подпись, дата

А.А. Иванов
(Разделы 5,12
Приложения А-Ц)

Заместитель начальника центра
транспортного планирования



подпись, дата

И.Ю. Козельский
(Разделы 5,8
Приложения А-Ц)

Начальник отдела моделирования



подпись, дата

А.А. Рубанов
(Разделы 3,4
Приложения А-Ц)

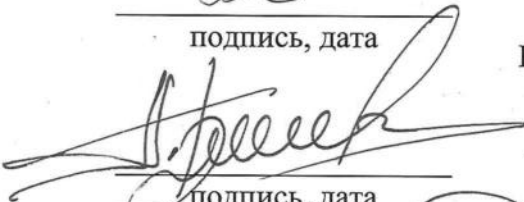
Заместитель начальника отдела
развития инфраструктуры



подпись, дата

В.С. Прунчак
(Разделы 6,7
Приложения А-Ц)

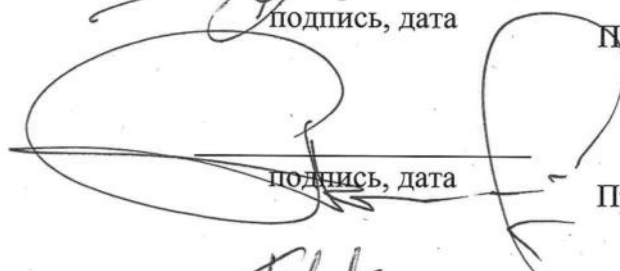
Руководитель проектов
административного отдела



подпись, дата

А.В. Балахничев
(Раздел 9,
Приложения А-Ц)

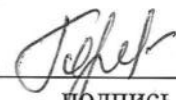
Руководитель проектов
административного отдела



подпись, дата

Х.К. Анахаева
(Разделы 9,10,
Приложения А-Ц)

Руководитель проектов отдела
пассажирского транспорта



подпись, дата

А.Э. Горев
(Разделы 1,3
Приложения А-Ц)

Руководитель проектов отдела
пассажирского транспорта



подпись, дата

О.В. Попова
(Разделы 5,11,
Приложения А-Ц)

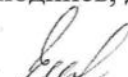
Руководитель проектов отдела
развития инфраструктуры



подпись, дата

Д.В. Кокорин
(введение, Раздел 2,
Приложения А-Ц)

Руководитель проектов отдела
экономики



подпись, дата

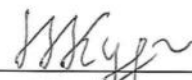
Е.В. Агапова
(Разделы 8,11
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела
моделирования


подпись, дата

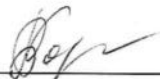
В.В. Мехоношин
(Разделы 3,4
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела
моделирования


подпись, дата

А.А. Куцаев
(Разделы 7-9,
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела
пассажирского транспорта


подпись, дата

О.Ю. Бодня
(Разделы 3,6
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела развития
инфраструктуры


подпись, дата

А. В. Чернобай
(Разделы 2,4,
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела развития
инфраструктуры


подпись, дата

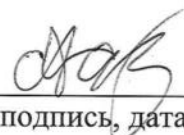
И.А. Посевин
(Разделы 2,6,
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела
организации дорожного движения


подпись, дата

З.А. Лазаренко
(Разделы 7,8,
Приложения А-Ц)

Главный специалист отдела
методологического обеспечения


подпись, дата

А.В. Марченко
(Разделы 4,8,
Приложения А-Ц)

Специалист отдела методологического
обеспечения


подпись, дата

А.Р. Платова
(Разделы 6,7,
Приложения А-Ц)

Специалист отдела организации
дорожного движения


подпись, дата

Д.А. Трещенев
(Разделы 2,10,
Приложения А-Ц)

Специалист отдела развития
инфраструктуры


подпись, дата

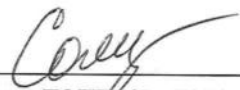
В.Н. Шумилин
(Разделы 2-3,
Приложения А-Ц)

Специалист отдела пассажирского
транспорта


подпись, дата

А.И. Кибальченко
(Раздел 1,5
Приложения А-Ц)

Специалист отдела пассажирского
транспорта


подпись, дата

А.Д. Самарин
(Раздел 6
Приложения А-Ц)

Специалист отдела организации
дорожного движения



подпись, дата

М.А. Люлюк
(Разделы 7,8,
Приложения А-Ц)

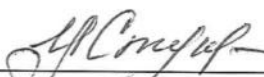
Специалист отдела экономики



подпись, дата

А.А. Антипов
(Разделы 2,3,
заключение
Приложения А-Ц)

Нормоконтроль



подпись, дата

И.А. Ступенькова

РЕФЕРАТ

Отчет: 1388 с., 4 кн., 990 рис., 318 табл., 20 прил.

ГОРОДСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ, МАРШРУТНАЯ СЕТЬ, ПАССАЖИРОПОТОК, ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ, КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, РЕЛЬСОВОЕ ПОЛОТНО, ТРАМВАЙНЫЙ ТРАНСПОРТ, ТРОЛЛЕЙБУСНЫЙ ТРАНСПОРТ, АВТОБУСНЫЙ ТРАНСПОРТ

Работа выполняется на основании технического задания к Договору 0163300029424000078_365902 от 09.04.2024 «Разработка научно обоснованной концепции развития городского электрического транспорта города Смоленска».

Целью работы является определение перечня необходимых мероприятий по развитию маршрутной сети и инфраструктуры городского электрического транспорта города Смоленска и сопряженных с этим иных мероприятий и оценка соответствующих затрат с учетом формирования единой маршрутной сети всех видов транспорта города Смоленска.

Задачи исследования:

- 1) Обследование параметров работы транспортной системы (пассажиропоток на транспорте общего пользования) в границах муниципального образования «город Смоленск» и подвижности населения в городском сообщении;
- 2) Оценка технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта города Смоленска;
- 3) Создание математической транспортной макромоделю муниципального образования «город Смоленск»;
- 4) Установление системы целевых показателей развития и функционирования транспортной системы муниципального образования «город Смоленск» и вариантов (сценариев) их достижения;
- 5) Разработка предложений по изменению маршрутной сети, обновлению парка транспортных средств, модернизации инфраструктуры всех видов ПТОП в границах муниципального образования «город Смоленск», с определением начальной максимальной цены контрактов на обслуживание маршрутов (с учетом работы ПТОП на маршрутах регулярных перевозок по регулируемому тарифу);
- 6) Разработка предложений по строительству и реконструкции (капитальному ремонту) объектов транспортной инфраструктуры, в том числе городского электрического транспорта и, при необходимости, по организации дорожного движения в границах муниципального образования «город Смоленск», а также оценка соответствующих затрат.

СОДЕРЖАНИЕ

КНИГА 1

ВВЕДЕНИЕ	23
1 Анализ условий развития системы пассажирского транспорта общего пользования города Смоленска.....	25
1.1 Сведения о муниципальных и межмуниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах города Смоленска; сведения о транспортных средствах, используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска; сведения об организациях и индивидуальных предпринимателях, осуществляющих перевозки пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска	29
1.1.1 Сведения о муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах города Смоленска	29
1.1.2 Сведения о межмуниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах города Смоленска	58
1.1.3 Сведения об организациях и индивидуальных предпринимателях, осуществляющих перевозки пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска	59
1.1.4 Сведения о транспортных средствах, используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска.....	63
1.2 Сведения об автовокзалах, автостанциях, диспетчерско-кассовых и кассовых пунктах, используемых для отправления автобусов по муниципальным, межмуниципальным и межрегиональным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска; сведения об установленных тарифах на перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска	76
1.2.1 Сведения об автовокзалах, автостанциях, диспетчерско-кассовых и кассовых пунктах, используемых для отправления автобусов по муниципальным, межмуниципальным и межрегиональным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска	76

1.2.2 Сведения об установленных тарифах на перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска.....	76
1.3 Сведения о документах, регламентирующих транспортное обслуживание населения автомобильным и городским наземным электрическим транспортом.....	84
1.4 Сведения о документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска	89
1.4.1 Сведения о федеральных документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска.....	90
1.4.2 Сведения о региональных документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска.....	90
1.4.3 Сведения о муниципальных документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска.....	91
1.5 Сведения о предпосылках развития городского наземного электрического транспорта на территории города Смоленска	92
1.6 Разработка схемы маршрутной сети муниципальных маршрутов в границах города Смоленска по существующему положению	132
2 Обследование технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта Смоленска	133
2.1 Троллейбусное депо и трамвайное депо	133
2.1.1 Визуальное обследование технического состояния зданий, сооружений и территории депо, контактных сетей и подвижного состава депо.....	133
2.1.2 Составление схемы рельсового пути и контактной сети на территории трамвайного депо, составление схемы контактной сети на территории троллейбусного депо.....	205
2.1.3 Составление схемы электроснабжения трамвайного депо и схемы электроснабжения троллейбусного депо	208
2.1.4 Анализ технического состояния контактной сети, в том числе: систем подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам, опорных устройств, поддерживающих устройств, специальных частей, арматуры, и составление описания с фотоотчётом.....	212
2.1.5 Анализ существующего технологического процесса по обслуживанию подвижного состава в трамвайном депо и троллейбусном депо.....	222

2.1.6 Анализ технического состояния имеющейся материальной базы трамвайного депо и троллейбусного депо, в том числе: оборудования, стандов и станков, и составления описания с фотоотчётом по каждому производственному участку депо	227
2.1.7 Определение фактического износа и работоспособности обследуемых объектов, а также возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены.....	241
2.1.8 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене обследуемых объектов инфраструктуры трамвайного депо и троллейбусного депо	250
2.1.9 Подготовка предложений по организационной структуре и технологии обслуживания подвижного состава в депо	254
2.2 Тяговые подстанции.....	256
2.2.1 Визуальное обследование технического состояния оборудования и зданий тяговых подстанций	256
2.2.2 Фотосъемка объектов электроснабжения	332
2.2.3 Анализ технического состояния электрооборудования и внутренних электрических сетей.....	380
2.2.4 Определение всех субабонентов с точками подключения к энергохозяйству, подключения	424
2.2.5 Анализ состояния коммерческого и технического учета	425
2.2.6 Определение фактического износа и работоспособности обследуемых подстанций, а также возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены.....	433
2.2.7 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене обследуемых подстанций	438
КНИГА 2	
2.3 Контактная сеть	443
2.3.1 Визуальное обследование технического состояния контактных сетей	443
2.3.2 Фотосъемка объектов контактной сети.....	455
2.3.3 Составление актуальной схемы контактной сети, включая стрелки, пересечения, отстойно-разворотные кольца, объекты электроснабжения (с указанием состояния, действующие/недействующие), питающие линии.....	455
2.3.4 Анализ технического состояния контактной сети, в том числе: систем подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам, опорных устройств,	

поддерживающих устройств, специальных частей, арматуры, и составления описания с фотоотчётом.....	460
2.3.5 Определение фактического износа и работоспособности контактной сети, а также возможности ее дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены.....	725
2.3.6 Составление актов обследования контактных сетей, включая заброшенные и неэксплуатируемые линии по каждому участку	727
2.3.7 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене участков контактной сети.	727
2.4 Система электроснабжения	729
2.4.1 Составление схемы расположения объектов электроснабжения (питающие подстанции, тяговые подстанции) и кабельной сети троллейбусной инфраструктуры..	729
2.4.2 Анализ технического состояния кабельной сети	749
2.4.3 Анализ договорных условий энергоснабжения.....	756
КНИГА 3	
2.5 Анализ технического состояния рельсового пути трамваев	759
3 Планирование и проведение транспортных обследований, обследований пассажирских потоков и транспортно-социологических исследований, сбор и анализ данных о пассажирских потоках.....	1068
3.1 Разработка методики обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования и иных объектах улично-дорожной сети муниципального образования «город Смоленск» и согласование ее с заказчиком	1068
3.2 Проведение обследований параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования и иных объектов улично-дорожной сети муниципального образования «город Смоленск»	1071
3.3 Разработка методики проведения обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа, проходящих в границах муниципального образования «город Смоленск»	1078
3.4 Проведение обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах муниципального образования «город Смоленск».....	1082
3.5 Сбор, обработка, формирование базы данных и анализ результатов проведенного обследования пассажирских потоков, полученных в ходе обследования пассажирских потоков, а также по имеющимся отчетным данным и (или) данным о валидациях	

электронных средств оплаты проезда в автоматизированных системах контроля оплаты проезда, данным о продажах проездных билетов	1084
3.6 Разработка методики проведения транспортно-социологического обследования транспортной подвижности населения и согласование ее с заказчиком	1094
3.7 Проведение транспортно-социологического исследования о транспортной подвижности населения, направлениях, целях и частоте поездок, используемых видах транспорта, удовлетворенности качеством транспортного обслуживания населения муниципального образования «город Смоленск»	1103
3.8 Обработка, формирование базы данных и анализ результатов проведенного транспортно-социологического исследования	1106
КНИГА 4	
4 Разработка математической модели транспортной системы муниципального образования «город Смоленск»	1122
4.1 Транспортное районирование территории муниципального образования «город смоленск», в том числе задание параметров транспортных районов, определяющих объём и структуру транспортного спроса (параметров численности населения, рабочих мест, объектов административного назначения, объектов образования, здравоохранения, культуры, физической культуры и спорта, социального обслуживания, торговли и сервиса, объектов зарождения и поглощения грузопотоков и т.п.)	1123
4.2 Построение графа транспортной сети муниципального образования «город Смоленск», включающей расположенные в его границах участков автомобильных дорог общего пользования, иных участков улично-дорожной сети общего пользования, участков муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным и городским наземным электрическим транспортом	1128
4.3 Построение модели суммарного спроса (на ПТОП и личном транспорте) между транспортными районами муниципального образования «город Смоленск»	1146
4.4 Расчет временных транспортных затрат пользователей ПТОП на перемещение между транспортными районами муниципального образования «город Смоленск»	1153
4.5 Построение модели распределения пассажиропотоков между личным транспортом и ПТОП, по видам транспорта и маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа	1158
4.6 Калибровка модели на основе данных выполненных обследований параметров дорожного движения, параметров пассажирских потоков и транспортной подвижности населения	1166

4.7 Разработка базового сценария развития транспортной системы и проектных сценариев развития	1184
5 Подготовка 2 прогнозных сценариев развития системы транспорта общего пользования.....	1195
5.1 Подготовка предложений по трассировкам, остановочным и конечным пунктам маршрутов трамвая и троллейбуса, а также подготовка предложений по трассировкам, остановочным и конечным пунктам маршрутов автобуса для обеспечения транспортного обслуживания населения города Смоленска в той части, которая не реализуется за счет городского электрического транспорта.....	1195
5.2 Подготовка перечня мероприятий по строительству/реконструкции/капитальному ремонту объектов транспортной инфраструктуры, кроме энергоснабжающей инфраструктуры трамвая и троллейбуса.....	1210
5.3 Расчет прогнозных параметров транспортной системы города Смоленска с учетом предложенной маршрутной сети пассажирского транспорта общего пользования с использованием разработанной математической модели транспортной системы	1222
5.4 Разработка схемы маршрутов транспорта общего пользования города Смоленска с указанием видов транспорта, трассировок всех маршрутов, конечных пунктов, депо и парков на прогнозный срок	1234
5.5 Расчет социально-экономических эффектов от реализации мероприятий сценария.....	1234
5.6 Подготовка предложений по зонам платной парковки	1240
6 Выполнение предварительного электрического тягового расчета с учетом перспективной маршрутной сети трамвая и троллейбуса по параметрам утверждаемого сценария.....	1256
6.1 Общие сведения. Описание инфраструктуры ГЭТ	1256
6.2. Основные параметры проекта развития.	1262
6.3 Электрический расчет тяговой сети трамвая.....	1267
6.4 Электрический расчет тяговой сети троллейбуса	1283
6.5 Оптимизация мощностей тяговых подстанций	1291
7 Определение перечня необходимых мероприятий по развитию системы электроснабжения троллейбуса и трамвая и инфраструктуры депо, оценка затрат на их реализацию с учетом результатов тягового расчета	1293
8 Формирование итогового перечня мероприятий утверждаемого сценария по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения с целью совершенствования работы автомобильного и городского наземного электрического	

транспорта в города Смоленска и, при необходимости, определяемой исполнителем, соответствующие предложения по корректировке документов транспортного планирования города Смоленска. Для мероприятий указывается срок их реализации и оценка соответствующих затрат. Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта включаются специальным разделом	1310
8.1 Итоговый перечень мероприятий утверждаемого сценария по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения с целью совершенствования работы автомобильного и городского наземного электрического транспорта в города Смоленска.....	1310
8.2 Предложения по корректировке документов транспортного планирования города Смоленска. В настоящее время на территории г. Смоленска утверждены следующие документы транспортного планирования	1323
8.3 Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта. Мероприятия по ремонту, модернизации или замене обследуемых объектов инфраструктуры трамвайного и троллейбусного депо.....	1327
9 Подготовка перечня мероприятий утверждаемого сценария по организации новых, изменению характеристик или отмене существующих муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок пассажиров и багажа на автомобильном и городском электрическом транспорте, в том числе по изменению вида регулярных перевозок, вида и классов транспортных средств.....	1347
10 Подготовка презентационных материалов, иллюстрирующих результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования	1358
11 Расчет операционных расходов и доходов от перевозки пассажиров трамвайным, троллейбусным и автобусным транспортом (начальной максимальной цены соответствующих контрактов на обслуживание маршрутов) на прогнозный срок с учетом предлагаемой тарифной системы на муниципальных маршрутах города Смоленска ..	1359
11.1 Проведение оценки финансовых параметров развития системы ПТОП города Смоленска, включая сценарный расчет экономической и бюджетной эффективности на основе анализа эффективности полных инвестиционных затрат, анализа отношения полученного бюджетом результата (объемов налоговых поступлений в бюджеты всех уровней за счет прямых и косвенных эффектов) и расходов бюджетов всех уровней бюджетной системы российской федерации применительно к городу Смоленску	1360
11.2 Прогнозирование доходов и расходов на содержание и развитие системы ПТОП города Смоленска с учетом обеспечения целевых показателей качества транспортного обслуживания населения ПТОП	1362

11.3 Расчет необходимого объёма бюджетного финансирования системы ПТОП	1363
11.4 Расчет начальной (максимальной) цены контракта на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом г. Смоленска.....	1363
12 Подготовка «дорожной карты» по реализации мероприятий утверждаемого сценария и сопряженных с ними организационных и иных мероприятий с разбивкой по годам...	1365
Заключение.....	1368
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема муниципальных маршрутов регулярных перевозок города Смоленска, обслуживаемых по данным на апрель 2024 г.....	1369
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Сведения о транспортных средствах используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска	1370
ПРИЛОЖЕНИЕ В Масштабная схема питания и секционирования контактной сети трамвая и троллейбуса	1371
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Действующий договор энергоснабжения	1372
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Акты обследования контактных сетей по результатам обследования по каждому участку трамвайных и троллейбусных сетей.....	1373
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Актуальные акты по разграничению электротехнических устройств между поставщиком электроэнергии и МУ ТТП.....	1374
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Результаты обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования Смоленска	1375
ПРИЛОЖЕНИЕ И Параметры муниципальных маршрутов регулярных перевозок и структура оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок в разрезе каждого месяца	1376
ПРИЛОЖЕНИЕ К Хронологическая схема развития трамвайной сети г. Смоленска..	1377
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Обследования пассажиропотоков Смоленска.....	1378
ПРИЛОЖЕНИЕ М Социологическое исследование на территории Смоленска	1379
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Параметры социально-экономической статистики	1380
ПРИЛОЖЕНИЕ П Детальная классификация улиц и дорог.....	1381
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Картограммы загрузки и интенсивности индивидуального транспорта и картограммы загрузки и пассажиропотока МО «город Смоленск»	1382
ПРИЛОЖЕНИЕ С Схема муниципальных маршрутов пс-1 и пс-2 г. Смоленска	1383
ПРИЛОЖЕНИЕ Т Расчетные схемы и таблицы электрического тягового расчета для трамвая и троллейбуса	1384

ПРИЛОЖЕНИЕ У Предложения по типовым решениям для реализации мероприятий по ТИ и ОДД г. Смоленска	1385
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф Презентационные материалы иллюстрирующие результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования в Смоленске	1386
ПРИЛОЖЕНИЕ Х Финансовая модель системы ПТОП Смоленска	1387
ПРИЛОЖЕНИЕ Ц Расчет НМЦК на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом Смоленска.....	1388

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Вагон трамвайный	– единица подвижного состава трамвая. Транспортное средство, передвигающееся по рельсовым путям, приводимое в движение тяговыми электродвигателями, получающими электроэнергию через специальный токоприемник от контактного провода, подвешенного над рельсами, которые служат обратным проводом.
Габарит	– предельное внешнее геометрическое очертание предметов, сооружений, устройств. На трамвайном транспорте в проектировании, строительстве, эксплуатационной работе учитывают габарит приближения строений; подвижного состава; погрузки; воздушных линий электропередачи и связи; искусственных сооружений (мостов, тоннелей, платформ и др.). Все габариты устанавливаются государственными стандартами, строительными нормами и являются обязательными для применения.
Габарит подвижного состава	– предельное поперечное (перпендикулярное оси рельсового пути) очертание, в котором, не выходя за его пределы, должен помещаться на рельсовом пути трамвайный вагон. Габарит трамвайного вагона установлен СНиП 2.05.09-90.
Габарит приближения строений	– предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутрь которого не должны заходить никакие части сооружений и устройств, расположенных вдоль рельсового пути, на пути или при его пересечении, а также лежащие вдоль пути материалы, запасные части, оборудование, в т.ч. и на территории депо.
Грузовые компенсаторы	– устройство, поддерживающие постоянное натяжение контактного провода или несущего стального каната (троса) посредством груза, подвешенного через блоки к концу провода или стального каната (троса)
Депо	– комплекс сооружений, предназначенных для хранения, технического обслуживания и ремонта трамвайных вагонов.

Зигзаг контактного провода	– смещение контактного провода в плане у опор контактной сети в сторону от оси токоприемника. На прямых участках зигзаг осуществляется поочередно в одну и в другую сторону.
Интервал	– промежуток времени в минутах между следующими один за другим через данную точку трамвайного вагона (поезда) или троллейбуса.
Изолятор секционный	– устройство, предназначенное для разделения контактной сети троллейбуса, трамвая или электрифицированных железных дорог на участки (секции).
Кант рельса рабочий	– боковая поверхность головки рельса, которая соприкасается с ребордой банджа при его качении по рельсу.
Опоры контактной сети и опорные конструкции	– специальные, отдельно стоящие конструкции для закрепления поддерживающих устройств контактной сети, питающих и усиливающих линий, сетей другого назначения.
Перегон	– часть трамвайной линии, ограниченная двумя смежными остановочными пунктами.
Переезд	– место пересечения железнодорожного и трамвайного пути в одном уровне.
Перекас трамвайного пути	– расстояние между соседними просадками рельсовых ниток.
План генеральный	– часть проекта, содержащая комплексное решение вопросов планировки и благоустройства объектов строительства, размещения зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, организации систем хозяйственного и бытового обслуживания.
Площадка посадочная	– место, предназначенное для ожидания подвижного состава ГЭТ, посадки и высадки пассажиров.
Поезд трамвайный	– система соединения и управления трамвайными вагонами, при которой из кабины головного вагона осуществляется управление тяговым и вспомогательным оборудованием прицепленных вагонов, соединенных в поезд.
Подвеска контактная	– Контактная подвеска, в которой контактный провод подвешивают непосредственно к поддерживающему устройству при помощи подвесной арматуры и струн.

Подрядчик генеральный	– строительная организация, которая на основании заключенного подрядного договора с заказчиком несет ответственность за своевременное и качественное выполнение всех предусмотренных договором работ по данному объекту с привлечением при необходимости других организаций в качестве субподрядчиков.
Подстанция электротяговая	– часть электроустановки системы электроснабжения, предназначенная для преобразования электроэнергии переменного тока в электроэнергию выпрямленного (постоянного) тока для питания подвижного состава.
Подстанция автоматизированная	– подстанция электротяговая, основное оборудование которой автоматизировано.
Подстанция телеуправляемая	– подстанция электротяговая, управляемая средствами телемеханики с районного или центрального диспетчерского пункта.
Провод контактный	– провод, подвешенный в горизонтальной плоскости зигзагообразно с отклонением от продольной оси пути ± 300 мм, что повышает его ветровую устойчивость и снижает износ токоприёмников (вследствие более равномерного контакта по всей их длине), и изготовленный из твердотянутой электролитической меди либо из более дорогих и износостойких медно-кадмиевых и медно-магниевого сплавов
Просадка рельсового пути	– местное вертикальное смещение рельса.
Пункт районный (центральный) диспетчерский	– пункт, оборудованный средствами диспетчерской телемеханики для телеуправления и контроля электротяговых подстанций района (всех подстанций системы), а также устройствами для постоянного пребывания и работы сменного оперативного и обслуживающего пункт персонала.
Пункт контрольный	– пункт контроля выполнения расписания движения.
Путь тормозной	– расстояние, проходимое транспортным средством с момента начала торможения до полной остановки. Началом торможения считается момент приведения в действие элемента управления (педаль, рукоятка) тормозом.

Расписание движения	– документ, устанавливающий временной режим движения вагонов (поездов), троллейбусов на линии.
Рейс	– пробег вагона (поезда) от одной конечной станции маршрута до другой.
Ретрофит	– модернизация оборудования, предусматривающая добавление новой технологии или её свойств к более старым системам.
Сеть контактная	– совокупность контактных и неконтактных токоведущих проводов, изолирующих и поддерживающих элементов и опорных конструкций, предназначенная для передачи электроэнергии токоприемникам подвижного состава.
Сеть транспортная	– расположение трамвайных и троллейбусных линий по улично-дорожной сети города.
Сигнал	– условный видимый знак или звук, с помощью которого подается определенный приказ.
Служба движения	– подразделение в эксплуатационном предприятии городского электротранспорта, обеспечивающее разработку и контроль графика движения подвижного состава ГЭТ и соблюдения установленных правил безопасной их эксплуатации.
Служба пути	– вспомогательная служба ГЭТ, осуществляющая техническое обслуживание и текущий ремонт путевого хозяйства трамвайной рельсовой сети.
Служба электрохозяйства	– подразделение в эксплуатационной организации городского электротранспорта, обеспечивающее снабжение трамвайного транспорта электрической энергией и техническую эксплуатацию тяговых подстанций, контактной и кабельной сетей.
Система электроснабжения	– совокупность электроустановок подстанций и электрических сетей, характеризуемая общностью режима в непрерывном процессе приема, преобразования и распределения электрической энергии.
Система тормозная	– совокупность устройств, предназначенных для торможения трамвайного вагона (поезда).

Сооружения линейные	– к линейным сооружениям относятся трамвайные пути, устройства электроснабжения (тяговые подстанции), контактные и кабельные сети, диспетчерские пункты, остановочные и конечные станции, пункты скорой технической помощи и системы управления движением. К линейным сооружениям также относятся и промежуточные (распределительные, технические) пункты, ревизорские посты.
Состав подвижной	– трамвайные вагоны либо троллейбусы пассажирские, грузовые и специального назначения (учебные и др.).
Спецчасти рельсового пути	– сложные конструкции верхнего строения трамвайного пути: стрелки, крестовины, пересечения, предназначенные для перемещения трамвайного вагона с одного пути на другой, а также температурные компенсаторы.
Спецчасти контактной сети	– сложные конструкции заводского изготовления: стрелочные узлы троллейбусных линий, пересечения троллейбусных контактных линий, пересечения троллейбусных контактных линий с трамвайными контактными линиями.
Стрелка автоматизированная (автоматическая)	– стрелка, предназначенная для перевода вагона (поезда), на одно из двух направлений по выбору водителя.
Схема района питания подстанций	– структурная схема совокупности секций контактной сети, присоединенных к питающим линиям данной подстанции, с обозначением пунктов присоединения питающих линий к контактной сети.
Уклон	– элемент продольного профиля пути, имеющий наклон по отношению к горизонтальной плоскости. Уклон для вагона (поезда), движущегося от низшей точки к высшей, называется подъемом, а обратный - спуском.
Угол излома контактного провода	– плоский острый угол между контактным проводом и продольной осью пути в точке фиксации излома провода, измеряемый в плане.
Частота движения	– число вагонов (поездов) или троллейбусов, пересекающих в одном направлении в единицу времени (обычно 1 ч) данную точку.

Экипировка	– обеспечение выпускаемого на линию подвижного состава съемным оборудованием, запасными частями, инструментом, материалами и документацией.
Эксплуатация техническая	– комплекс мероприятий, обеспечивающих исправное состояние и обслуживание зданий, сооружений, устройств и подвижного состава, а также движение подвижного состава на линии.
Электроснабжение децентрализованное (распределенное)	– электроснабжение подвижного состава от секций контактной сети, имеющих двухстороннее присоединение к питающим линиям смежных подстанций, полностью и автоматически взаиморезервируемых, с передачей резерва их мощности по контактной сети.
Электроснабжение централизованное	– электроснабжение подвижного состава от секций контактной сети с односторонним присоединением к питающим линиям подстанций, имеющих автономный резерв мощности (резервный выпрямитель)
Пмоп	– погонных метров одиночного пути;
Хвостовик (хвостовая часть)	– зона литого сердечника или цельнолитой крестовины от сечения, где начинается опорная (нижняя горизонтальная) поверхность подошвы, до заднего торца.
Остряк пера	– составная часть остряка стрелочного перевода, представляющий собой обработанную (заостренную) часть данного элемента.
Стык находится по наугольнику	– по взаимному расположению стыков на обеих рельсовых нитях различают стыки по наугольнику, вразбежку и расположенные бессистемно. Лучшими показателями обладают стыки по наугольнику, которые на обеих рельсовых нитях находятся на одной нормали к продольной оси колеи.
Пошерстные стрелочные переводы	– в зависимости от направления движения подвижного состава он может входить на стрелку со стороны остряков (противошерстно) или со стороны крестовины (пошерстно). Эти понятия не определяют тип стрелки как таковой, а всего лишь показывают направление прохода стрелки.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

АВ — автовокзал;

АО — акционерное общество;

АС — автостанция;

АСМ-ПП — автоматизированная система мониторинга пассажиропотоков;

АСОП — автоматизированная система оплаты проезда;

БК — ТС большого класса (по классификации Федерального закона № 220-ФЗ);

Бул. — бульвар;

ГНЭТ — городской наземный электрический транспорт общего пользования;

ГОСТ — государственный стандарт;

ГЭТ — городской электрический транспорт общего пользования;

ДП — диспетчерский пункт;

ДПП — документ планирования регулярных перевозок;

ИЖС — индивидуальное жилищное строительство;

ККС — кабельно-контактная сеть;

КЛ — кабельные линии;

КМ. О.П. — километров однопутного пути;

КС — контактная сеть;

КСОТ — комплексная схема транспортного обслуживания;

МГН — маломобильные группы населения;

МК — ТС малого класса (по классификации Федерального закона № 220-ФЗ);

МКД — многоквартирный дом;

МКТП — модульная комплектная тяговая подстанция;

Мкр. — микрорайон;

НГПТ — наземный городской пассажирский транспорт;

ОБК — ТС особо большого класса (по классификации Федерального закона № 220-ФЗ);

ОДД — организация дорожного движения;

ОМК — ТС особо малого класса (по классификации Федерального закона № 220-ФЗ);

ООО — общество с ограниченной ответственностью;

ОП — остановочный пункт;

ОРП — отстойно-разворотная площадка;

РКПТО — региональный комплексный план транспортного обслуживания;

РСТО — региональный стандарт транспортного обслуживания;

ПДД — правила Дорожного Движения;

Пер. – переулок;

ПКРТИ — программа комплексного развития транспортной инфраструктуры;

ПО – программное обеспечение;

ПОДД — проект организации дорожного движения;

Пр. – проезд;

Просп. – проспект;

ПТОП — пассажирский транспорт общего пользования;

ПС — подвижной состав;

РДП – районные диспетчерский пункт;

РП – распределительная подстанция;

РФ — Российская Федерация;

СК — ТС среднего класса (по классификации Федерального закона № 220-ФЗ);

СИ – секционный изолятор;

СП – свод правил;

СПП – силовой полупроводниковый прибор;

СТП РФ — Схема территориального планирования Российской Федерации в области федерального транспорта (железнодорожного, воздушного, морского, внутреннего водного транспорта) и автомобильных дорог федерального значения;

СТС – стрелка троллейбусная сходная;

СТУ – стрелка троллейбусная управляемая;

Тб. – троллейбус;

Тм. – трамвай;

ТУ – технические условия;

ТП – тяговая подстанция;

ТПА – тягово-преобразовательный аппарат;

ТПУ — транспортно-пересадочный узел;

ТС — транспортное средство;

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;

УАХ — увеличенный автономный ход;

УДС – улично-дорожная сеть;

Ул. – улица;

УР – уравнивательный реактор;

ФЗ — Федеральный закон;

ЭДП – энергодиспетчерский пункт;

ЭПС – электрическая подстанция

ВВЕДЕНИЕ

Городской округ город Смоленск (далее – Смоленск) располагается на западе Смоленской области в составе Центрального федерального округа и является её административным центром. Смоленск со всех сторон окружён территорией одного муниципального образования Смоленской области – Смоленского муниципального округа. В восточной и западной частях Смоленска территории муниципальных образований вклиниваются друг в друга, и их общая административная граница имеет здесь сложную конфигурацию. Территория Смоленска разделена на три внутригородских района, не являющихся муниципальными образованиями: Заднепровский, Ленинский и Промышленный районы.

Смоленск обладает выгодным транспортно-географическим положением, так как находится на пересечении транспортных магистралей, обеспечивающих связь между регионами Центрального федерального округа, а также г. Москвы с европейскими государствами. К югу от Смоленска проходит автомобильная дорога федерального значения «Орёл – Брянск – Смоленск – граница с Республикой Беларусь» (Р-120), к северу от Смоленска – автомобильная дорога федерального значения «Москва – граница с Республикой Беларусь» (М-1 «Беларусь») и подъездная автомобильная дорога (А-132), соединяющая Смоленск с автомобильной дорогой М-1. В широтном направлении по территории Смоленска проходит железная дорога «Москва – Минск – Брест», обеспечивающая связь с Республикой Беларусь.

Площадь территории Смоленска – 166 км², что составляет 0,3% от общей площади территории Смоленской области. Смоленск занимает второе место, уступая городскому округу городу Десногорску, площадь территории которого составляет 43 км². Площадь остальных муниципальных образований изменяется в пределах от 1039 до 3338 км².

По оценке Смоленскстата на 01.01.2024, численность населения Смоленска – 310645 чел., что составляет 36% от общей численности населения Смоленской области. Смоленск занимает первое место по данному показателю среди муниципальных образований региона. По территории Смоленска население распределено неравномерно: более 2/3 проживает южнее Днепра в Ленинском и Промышленном районах. В границах городского округа наименее заселены периферийные территории на северо-западе, севере, востоке и юге Смоленска – большая часть населения компактно расселена в центральной части округа и вдоль транспортных магистралей.

Плотность населения Смоленска высокая и составляет 1867,4 чел./км², что характерно для городских территорий Центрального федерального округа с небольшой площадью. По сравнению с остальными муниципальными образованиями Смоленской

области, где плотность населения варьируется в пределах от 2,3 до 28,9 чел./км², Смоленск занимает лидирующую позицию (на втором месте находится городской округ город Десногорск, плотность населения которого составляет 574,0 чел./км²).

Одними из основных демографических процессов являются изменение численности населения и его двух основных компонентов: естественного и миграционного движения.

Важными показателями экономического развития территории являются: объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по основным видам деятельности составил, его динамика, а также структура экономики.

В 2023 г. его значение составило 122 529,4 млн. руб., а в 2022 г. – 91 694,0 млн. руб. Рост данного показателя относительно 2022 г. составил 33,6%.

В структуре экономики Смоленска преобладает обрабатывающая промышленность, доля которой в общем объеме отгруженных товаров составляет 82,49%. Обрабатывающая промышленность представлена следующими видами экономической деятельности и основными предприятиями:

1) производством готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (30,1% в объеме отгруженных товаров в обрабатывающей промышленности): ООО «Радиоинж», ООО «Алвидпроф», ООО «Алмаз Сервис», АО «Смоленский авиационный завод», АО «НПП Измеритель»;

2) производством компьютеров, электронных и оптических изделий (11,7%): ФГУП «СПО Аналитприбор», АО «Пирамида», АО «НИИ современных телекоммуникационных технологий»;

3) производством электрического оборудования (10,7%): АО «Смоленский завод радиодеталей», ООО «БЕЛ ЛАЙТ ГРУПП», ООО «Конкорд»;

4) производством химических веществ и химических продуктов (7%) – АО «СТРОЙКОМПЛЕКС-ЭМАЛЬ» и др.

Таким образом, характеризуя географическое и социально-экономическое положение Смоленска, отметим следующее.

Город с хорошо развитой обрабатывающей промышленностью имеет выгодное положение, так как обеспечен транспортными связями с г. Москвой, а также имеет выход в Республику Беларусь.

Основной негативной тенденцией в развитии города является сокращение численности населения и вместе с этим уменьшение трудоспособного населения.

1 Анализ условий развития системы пассажирского транспорта общего пользования города Смоленска

Динамика численности населения Смоленска за период 2018-2024 гг., представленная на рисунке 1.1, демонстрирует отрицательную тенденцию – население сокращается. За рассматриваемый период численность населения сократилась на 19380 чел.

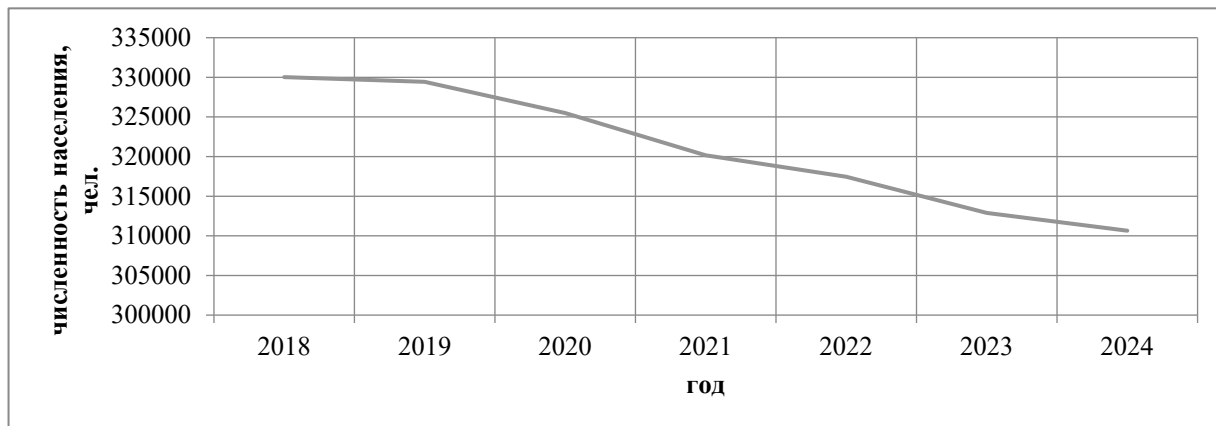


Рисунок 1.1 – Изменение численности населения Смоленска

Изменение основных демографических процессов – естественного и миграционного движения населения, представленное на рисунке 1.2, показывает, что за последние несколько лет сокращение численности населения происходит как за счёт естественной убыли, так и за счёт миграционной убыли.

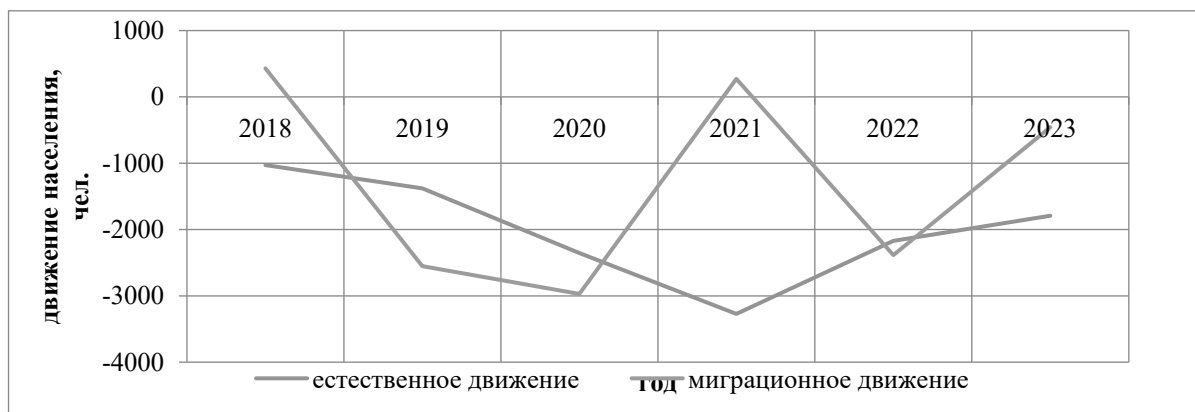


Рисунок 1.2 – Естественное и миграционное движение населения Смоленска

Естественное движение за рассматриваемый период сохраняет отрицательную тенденцию, а миграционное движение – и отрицательную, и положительную. Положительная тенденция наблюдалась в 2018 и 2021 гг. благодаря международной миграции.

В настоящее время миграционная убыль населения происходит главным образом за счет международной миграции в страны СНГ, а также отток населения из Смоленска наблюдается и в другие регионы России.

Другим важным демографическим показателем, влияющим на социально-экономическое развитие территории, является коэффициент демографической нагрузки, рассчитываемый как отношение численности населения нетрудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста и отражающий нагрузку первой категории на вторую. Чем выше значение данного коэффициента, тем больше нагрузка на трудоспособное население.

В настоящее время к категории нетрудоспособного населения относятся лица возраста 0-15 лет, а также мужчины возраста 62 лет и старше, женщины возраста 57 лет и старше. К категории трудоспособного населения относятся мужчины в возрастном диапазоне от 16 лет до 61 года, женщины – от 16 до 56 лет.

Динамика численности трудоспособного и нетрудоспособного населения Смоленска, представленная в таблице 1.1, свидетельствует о сокращении трудоспособного населения, кроме 2022 г., и сокращении нетрудоспособного населения за исключением 2023 г.

Таблица 1.1 – Численность населения Смоленска

показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
трудоспособное население*, чел.	194 008	191 692	191 185	186 144	187 985	181 249
нетрудоспособное население*:	136 017	137 735	134 310	134 026	129 185	131 647
моложе трудоспособного возраста, чел.	50 451	51 080	51 130	51 109	50 959	54 713
старше трудоспособного возраста, чел.	85 566	86 655	83 180	82 917	78 226	76 934
коэффициент демографической нагрузки	0,701	0,719	0,703	0,720	0,687	0,726
Примечание – сведения для категорий, отмеченных символом «*» основаны на данных базы данных показателей муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики (Росстат)						

По данным на 01.01.2024 г., численность населения трудоспособного возраста составляет 183 010 чел., численность населения нетрудоспособного возраста – 127 635 чел. Таким образом, коэффициент демографической нагрузки в Смоленске составляет 0,697, что показывает превышение численности населения трудоспособного возраста над численностью населения нетрудоспособного возраста.

В муниципальных образованиях Смоленской области значение коэффициента демографической нагрузки варьирует в пределах от 0,664 до 0,922. В большинстве муниципальных образований значение выше, чем в Смоленске, что показывает существенную долю населения нетрудоспособного возраста. В целом в Смоленской области значение коэффициента также выше, чем в Смоленске, и составляет 0,748. Численность населения трудоспособного возраста составляет 494 367 чел., моложе и

старше трудоспособного возраста – 369 620 чел. Из 183 010 чел. трудоспособного возраста 49% (89674 чел.) задействовано в экономике Смоленска.

Территориальная организация городского пассажирского транспорта общего пользования зависит от местоположения в городе центров генерации и притяжения пассажиропотоков, между которыми и совершается большая часть поездок. К центрам генерации пассажиропотоков прежде всего относятся жилые районы, а к центрам притяжения – места приложения труда и учёбы, узлы внешнего транспорта, объекты массового посещения. Конфигурация маршрутной сети городского пассажирского транспорта общего пользования определяется взаиморасположением центров генерации и притяжения пассажиропотоков, планировочной структурой улично-дорожной сети (далее – УДС), уровнем барьерности территории.

Планировочная структура УДС Смоленска сочетает элементы прямоугольной, веерной и свободной планировки. Магистральные улицы меридионального направления, как правило, являются входами внешних автомобильных дорог и, с некоторыми ограничениями в срединной части, позволяют проходить город насквозь транзитом. Магистральные улицы широтного направления, за исключением линии Московское шоссе – улица Свердлова – Витебское шоссе, обеспечивают преимущественно внутригородские транспортные связи. В этом же направлении наблюдается большое количество разрывов в УДС, что связано с барьерностью территории. Морфологически пространство Смоленска, без учёта окраинных посёлков, распадается на четыре части: исторический центр, Заднепровье, юго-восток и юго-запад.

Река Днепр и пролегающая параллельно ему по правому берегу железная дорога являются главными барьерами для развития сообщения южной части города с Заднепровским районом – связь осуществляется по трём автодорожным мостам, по одному из которых (Петропавловскому) проходит трамвайная линия, и трём путепроводам через железную дорогу (по самому западному продолжается трамвайная линия). Барьерность территории Смоленска усиливает холмистый характер рельефа на обоих берегах Днепра – местность изрезана оврагами и ручьями. Это способствует обособлению отдельных микрорайонов, что ухудшает их транспортную доступность, ограничивая одной-двумя связями по УДС с остальной территорией города, увеличивает значение коэффициента непрямолинейности маршрутов. Кривизна уклонов затрудняет организацию маршрутов электротранспорта по некоторым улицам.

Наиболее населённые и плотно заселённые жилые микрорайоны Смоленска находятся к западу – северо-западу от проспекта Гагарина, прилегая к улицам Кирова, Николаева и Нормандия-Неман в Ленинском районе. В Промышленном районе это

территории, ограниченные улицами Попова, 25 Сентября, Маршала Соколовского, Рыленкова и проспектом Строителей. В Заднепровском районе с ними сопоставим только микрорайон Ситники.

Большая часть промышленных предприятий сконцентрирована в обширной промзоне на юго-востоке города в Промышленном районе. Также можно выделить территории между Днепром и железной дорогой, промзону Гнёздово и территории, прилегающие к аэродрому «Смоленск-Северный» в Заднепровском районе, площади на юго-западной окраине Смоленска в Ленинском районе. Остальные промышленные предприятия точечно разбросаны по городу, главным образом по периферии.

Учебные заведения с численностью обучающихся свыше 1500 чел. располагаются в историческом центре города (Смоленский государственный университет) в Ленинском районе и на юге: Смоленский государственный медицинский университет на улице Крупской и Смоленский государственный университет спорта на проспекте Гагарина в Промышленном районе, Смоленский филиал Московского энергетического университета на Энергетическом проезде в Ленинском районе.

Крупнейшие торгово-развлекательные центры (далее – ТРЦ) находятся в юго-восточной части города: ТРЦ «Макси» на улице 25 Сентября и ТРЦ «Рим» на улице Рыленкова. В Заднепровье на Ново-Московской улице расположен ТРЦ «Галактика», к западу от которого сосредоточено большое количество различных торговых объектов.

Здесь же, в Заднепровском районе, находятся узлы внешнего транспорта: железнодорожный вокзал и автовокзал.

Основные объекты системы здравоохранения сгруппированы в Заднепровском районе на улице Фрунзе, в Промышленном районе на проспекте Гагарина и на улице Тенишевой.

Среди спортивных объектов следует отметить Дворец спорта «Юбилейный» на улице Чернышевского (юго-запад Ленинского района), Ледовый дворец на улице 25 Сентября в Промышленном районе.

Наибольшее функциональное разнообразие и высокая степень концентрации объектов притяжения населения наблюдается в историческом центре Смоленска.

Функциональная дифференциация территорий районов Смоленска и её соотношение с существующей маршрутной сетью рассмотрена в следующем разделе.

Таким образом, Смоленск – город с хорошо развитой обрабатывающей промышленностью, выгодным транспортно-географическим положением, поскольку обеспечен транспортными связями с г. Москвой и имеет выход в Республику Беларусь.

Основной негативной тенденцией в развитии города является сокращение численности населения и вместе с этим уменьшение трудоспособного населения.

Развитию УДС и маршрутной сети городского пассажирского транспорта общего пользования в Смоленске препятствует повышенная барьерность территории. Благоприятствует развитию маршрутной сети близость наиболее населённых районов к районам с наибольшим количеством рабочих и учебных мест. Сеть магистральных улиц лучше развита в меридиональном направлении, при этом распределение населения, центров генерации и притяжения пассажиропотоков по городу, структура УДС говорят о преобладании широтных направлений формирования и движения пассажиропотоков, которые сконцентрированы в южной части Смоленска. Трамвайно-троллейбусная сеть обслуживает именно эти районы, что указывает на актуальность существующей схемы линий и может также рассматриваться как положительное влияние территориальной доступности электротранспорта на развитие городских районов.

1.1 Сведения о муниципальных и межмуниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах города Смоленска; сведения о транспортных средствах, используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска; сведения об организациях и индивидуальных предпринимателях, осуществляющих перевозки пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска

1.1.1 Сведения о муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах города Смоленска

В настоящее время городской пассажирский транспорт Смоленска фактически представлен 64 муниципальными маршрутами: 4 трамвайными, 4 троллейбусными и 56 автобусными, схема муниципальных маршрутов представлена в Приложении А.

В Реестре муниципальных маршрутов регулярных перевозок в городе Смоленске, утвержденном постановлением администрации города Смоленска от 20.09.2023 № 2580-адм (далее – Реестр муниципальных маршрутов регулярных перевозок), указано 72 муниципальных маршрута, из них 8 муниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным транспортом по регулируемым тарифам в настоящее время не обслуживаются (№№ 2, 10, 17, 23, 27, 34, 38, 49).

Работа 28 муниципальных маршрутов организована по регулируемым тарифам в соответствии с муниципальными контрактами, их обслуживание осуществляется 2

муниципальными предприятиями города, более подробно информация представлена в пункте 1.1.3.

Работа 36 муниципальных маршрутов организована по нерегулируемым тарифам на основании свидетельств об осуществлении перевозок, их обслуживание осуществляется 7 частными организациями и индивидуальными предпринимателями, более подробно информация представлена в пункте 1.1.3.

Перечень муниципальных маршрутов и параметры их обслуживания представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень муниципальных маршрутов регулярных перевозок Смоленска (по состоянию на апрель 2024 г.)

маршрут	наименование маршрута ¹	протяженность, км ²		класс ТС ³	выпуск ТС (будний/выходной день) ⁴ , ед.	объем перевезенных пассажиров (будний/выходной день) ⁵ , пасс.	средний фактический интервал движения в утренний час-пик ⁶ , мин.
		в прямом напр.	в обратном напр.				
Муниципальные маршруты регулярных перевозок автомобильным транспортом по регулируемым тарифам							
1	пос. Красный Бор – пл. Желябова	10,8	10,8	БК	1/1	339/266	67
2*	ул. Рыленкова – Карачевский пер.	11,9	9,7	-	-	-	-
3	Колодня – пл. Победы	11,5	11,7	БК	3/2**	1 555/1 079	18
7	СОДНО «Корохоткино» – пл. Победы	10,0	11,4	БК	1/1	539/271	46
8	ул. Мало-Краснофлотская – пл. Победы	5,0	5,6	МК	1/1	251/133	44
9	Садки – Колхозный пер.	11,4	12,2	МК, СК	1/1	374/283	105
10*	ул. Кловская – железнодорожный вокзал	8,2	8,3	-	-	-	-
11	Рябиновая поляна – пл. Победы	9,3	8,4	БК	1/1	487/383	64
12	Пронино – пл. Желябова	14,8	14,8	БК	3/2**	1 488/916	28
14	ул. Шейна – ул. Кирова	6,8	8,4	БК	1/1	396/235	64
15	пос. Анастасино – пл. Желябова	8,8	8,8	МК, БК	1/1	614/355	57
17*	ул. Лавочкина (СТО) – пл. Победы	8,3	9,8	-	-	-	-
19	Спортбаза – пл. Победы	14,0	14,0	БК	1/1	869/593	37

Продолжение таблицы 1.2

маршрут	наименование маршрута ¹	протяженность, км ²		класс ТС ³	выпуск ТС (будний/выходной день), ед.	объем перевезенных пассажиров (будний/выходной день), пасс.	средний фактический интервал движения в утренний час-пик, мин.
		в прямом напр.	в обратном напр.				
22	ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)	14,0	13,0	БК	1/0	397/0	1 отправление
23*	Железнодорожный вокзал – Киевский пер. – электроламповый завод	15,5	14,4	-	-	-	-
24	пл. Победы – ТЭЦ-2	9,1	9,7	БК	1/1	757/373	34
25	Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)	10,8	8,8	БК	1/1	169/83	89
27*	ул. Маршала Еременко – ул. Кирова	11,5	11,7	-	-	-	-
28	пос. Дубровенка – пл. Желябова	6,7	6,5	БК	2/1	1 095/688	25
30	ул. Щорса – пл. Желябова	16,9	16,7	БК	1/1	736/365	39
31	пос. Миловидово – пл. Желябова	9,4	8,2	БК	1/1**	545/307	35
33	ДРЦ «Вишенки» – железнодорожный вокзал	8,5	8,1	БК	1/1	259/165	85
34*	мкр. Королевка – 7-й мкр. (Киселевка)	14,3	14,7	-	-	-	-
38*	мкр. Королевка – ул. Кловская	13,8	14,2	-	-	-	-
49*	Аркада – ул. Шейна	10,9	12,3	-	-	-	-
50	пос. Вишенки – ул. Велижская	15,2	14,6	БК	5/5**	3 363/1 916	35
53	пл. Желябова – окружная дорога	10,6	10,4	БК	2/1	628/489	80
54	пл. Желябова – пос. Торфопредприятие	12,9	12,9	БК	1/1	247/125	1 отправление
Муниципальные маршруты регулярных перевозок автомобильным транспортом по нерегулируемым тарифам							
1н	пос. Красный Бор – пл. Желябова	10,6	10,8	МК	3/2	709/581	29
3Кн	Колодня – Колхозная пл.	9,9	9,2	МК	7/5	2 683/1 740	10
4н	ул. Мало-Краснофлотская – ул. Шейна	8,6	8,6	МК	6/5	4 045/3 110	10
6н	ул. Автозаводская – ул. Кловская	12,4	12,5	МК	2/1	1 228/481	47

Продолжение таблицы 1.2

маршрут	наименование маршрута ¹	протяженность, км ²		класс ТС ³	выпуск ТС (будний/выходной день), ед.	объем перевезенных пассажиров (будний/выходной день), пасс.	средний фактический интервал движения в утренний час-пик, мин.
		в прямом напр.	в обратном напр.				
8н	ул. Мало-Краснофлотская – пл. Победы	6,0	5,2	МК	3/1	747/306	21
9н	Садки – Колхозный пер.	10,8	11,1	МК	11/8	3 566/1 866	11
13н	мкр. Королевка – ул. Чаплина	10,2	8,4	МК	6/4	1 597/537	12
14н	ул. Шейна – ул. Кирова	6,9	8,3	МК	1/0	261/-	55
14Дн	Дачная (ул. Шейна, 115) – ул. Кирова	7,6	9,4	МК	1/1	355/103	56
15н	пос. Анастасино – пл. Желябова	8,9	8,7	МК	1/0	365/0	-
16н	ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября	12,8	11,3	МК	9/8	5 076/3 748	10
17н	ул. Лавочкина (СТО) – пл. Победы	8,3	9,8	МК	5/4	2 214/1 356	13
18н	фабрика Шарм – электроламповый завод	7,85	8,25	МК	4/2	2 087/734	17
20н	Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)	12,9	10,9	МК	20/15	9 965/6 978	5
21н	ул. Автозаводская – ул. Пригородная	9,4	10,2	МК	2/1	1 220/409	46
25н	Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)	10,2	9,3	МК, СК	11/9	4 071/2 463	9
26н	пос. Миловидово – пл. Желябова	10,8	11,0	МК	15/15	8 054/6 056	9
27н	ул. Маршала Еременко – ул. Кирова	11,5	11,7	МК	16/13	5 370/3 780	7
30н	ул. Щорса – пл. Желябова	16,8	16,5	МК	7/7	1 275/1 286	15
30Дн	ул. Ракитная – пл. Желябова	18,7	18,1	МК	1/1	322/346	95
34н	мкр. Королевка – 7-й мкр. (Киселевка)	14,3	14,7	МК	11/11	5 753/5 281	9
35н	ул. Ново-Московская – 8-й мкр. (Киселевка)	13,3	14,9	МК	4/2	1 248/850	27
36н	ул. Гвоздовская – пл. Желябова	15,1	15,1	МК	1/1	295/239	72
37н	ул. Лавочкина (СТО) – Колхозный пер.	12,3	12,1	МК	8/7	3 689/2 681	14
38н	мкр. Королевка – ул. Кловская	13,8	14,2	МК	12/9	6 653/4 354	10

Продолжение таблицы 1.2

маршрут	наименование маршрута ¹	протяженность, км ²		класс ТС ³	выпуск ТС (будний/выходной день), ед.	объем перевезенных пассажиров (будний/выходной день), пасс.	средний фактический интервал движения в утренний час-пик, мин.
		в прямом напр.	в обратном напр.				
40н	железнодорожный вокзал – ул. Петра Алексеева	10,6	13,7	МК	1/0	139/0	74
41н	Рябиновая поляна – железнодорожный вокзал	13,0	12,3	МК	10/9	3 714/2 663	9
42н	ул. Петра Алексеева (рынок) – Авиаторов	13,2	13,1	МК	3/0	68/0	37
44н	фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселевка)	9,35	12,05	МК	18/15	7 383/5 299	6
45н	ул. Кловская – ул. Петра Алексеева	10,2	8,6	МК	8/6	4 624/2 855	9
46н	ул. Островского – ул. 2-я Киевская	8,6	9,6	МК	15/8	5 551/2 935	5
47н	Аркада – пл. Желябова	8,1	7,6	МК	7/7	3 308/2 524	10
52н	пл. Победы – СОК «Смена»	13,3	15,7	МК	1/1	86/83	-
55н	ул. Кловская – ул. Ново-Московская	7,2	7,2	МК	11/6	3 084/2 699	12
56н	ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)	13,5	13,5	МК	22/20	11 604/10 164	6
58н	пос. Миловидово – 8-й мкр. (Киселевка)	12,7	11,5	МК	8/4	3 953/2 449	13
Муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам (трамваи)							
1	ул. Багратиона – Полиграфкомбинат	8,26	8,63	БК	7/5	4 962/2 871	16-17
2	ул. Петра Алексеева – ул. Багратиона	7,58	7,58	БК	12/9	11 103/5 998	7-9
3	Рославльское шоссе – железнодорожный вокзал	8,77	8,77	БК	6/4	2 967/1 441	16-18
4	ул. Петра Алексеева – мкр. Ситники	16,48	16,48	БК	14/13	10 158/9 289	11-14
Муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам (троллейбусы)							
1	фабрика Шарм – полиграфкомбинат	6,3	6,3	БК	10/4	5 202/1 989	8
2	ул. Рыленкова (37-я школа) – Аркада	8,3	9,6	БК	5/1	1 518/462	23-24

Продолжение таблицы 1.2

маршрут	наименование маршрута ¹	протяженность, км ²		класс ТС ³	выпуск ТС (будний/выходной день), ед.	объем перевезенных пассажиров (будний/выходной день), пасс.	средний фактический интервал движения в утренний час-пик, мин.
		в прямом напр.	в обратном напр.				
3	Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)	9,93	8,63	БК	8/7	4 022/3 057	11-13
4	8-й мкр. (Киселевка) – фабрика Шарм	7,72	9,01	БК	1/1	270/551	20-21
муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам (автобусы)		216,50	215,00		28 (7,76%)/ 25 (9,03%)	15 109 (8,80%)/ 9 026 (7,81%)	
муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам (трамваи)		41,09	41,46		39 (10,77%)/ / 31 (11,19%)	29 190 (17,00%)/ 19 599 (16,95%)	
муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам (троллейбусы)		32,25	33,54		24 (6,63%)/ 13 (4,69%)	11 012 (6,41%)/ 6 059 (5,24%)	
муниципальные маршруты регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам (автобусы)		399,70	405,10		270 (74,59%)/ / 208 (75,09%)	116 363 (67,78%)/ 80 957 (70,01%)	
муниципальные регулярных перевозок (все виды транспорта)		689,54	695,10		361/277	171 674/ 115 640	
Примечание: *маршруты, которые в настоящее время не обслуживаются; **выпуск транспортных средств увеличен позже							

Муниципальные маршруты по регулируемым тарифам имеют числовое обозначение номера маршрута, а муниципальные маршруты по нерегулируемым тарифам – буквенно-числовое.

В соответствии с генеральным планом города, утвержденным решением Смоленского городского совета от 26.02.2021 № 94, территория Смоленска подразделяется на следующие функциональные зоны: жилые, общественно-деловые, зоны рекреационного назначения, сельскохозяйственного использования, производственные зоны и зоны инженерной инфраструктуры, зоны транспортной инфраструктуры, зоны специального назначения, зоны акваторий.

Сеть муниципальных маршрутов сложилась в соответствии с особенностями реальной территориально-функциональной структуры города. Части города обеспечиваются транспортными связями в основном по двум направлениям: «центр-периферия» и «периферия-центр-периферия», а главными местами концентрации

маршрутов (пересадочными узлами) являются: площадь Желябова и Колхозная площадь, а также площадь Победы.

Заднепровский район представляет собой обширную территорию сельскохозяйственного, рекреационного, специального назначения (зона аэродрома «Смоленск-Северный»), а также производственную и жилую зоны с преобладанием по площади первых трех зон. К северу от реки Днепр в широтном направлении располагается небольшая по площади общественно-деловая зона.

Маршруты Заднепровского района связывают селитебные зоны с историческим центром города (исторически ценной городской территорией по генеральному плану). К микрорайонам с плотной многоквартирной застройкой относятся: Ситники и Королевка. К северу от них располагается территория аэродрома «Смоленск-Северный», который планируется в дальнейшем эксплуатировать как гражданский. К югу от данных микрорайонов, а также к востоку от улицы Фрунзе находится большая по площади зона индивидуальной жилой застройки, которая в недостаточной степени обеспечена городским пассажирским транспортом. В западной части Заднепровского района находятся микрорайоны Гнездово, Красный Бор, поселок Пронино, а в восточной части – микрорайон Колодня и прилегающий к нему поселок Мох-Богдановка с индивидуальной жилой застройкой.

К маршрутам, обслуживающим данные территории, относятся:

– автобусные маршруты:

- 1) № 1 «пос. Красный Бор – пл. Желябова»;
- 2) № 1н «пос. Красный Бор – пл. Желябова»;
- 3) № 3 «Колодня – пл. Победы»;
- 4) № 3Кн «Колодня – Колхозная пл.»;
- 5) № 7 «СОДНО «Корохоткино» – пл. Победы»;
- 6) № 9 «Садки – Колхозный пер.»;
- 7) № 9н «Садки – Колхозный пер.»;
- 8) № 12 «Пронино – пл. Желябова»;
- 9) № 15 «пос. Анастасино – пл. Желябова»;
- 10) № 15н «пос. Анастасино – пл. Желябова»;
- 11) № 17н «ул. Лавочкина (СТО) – пл. Победы»;
- 12) № 30 «ул. Щорса – пл. Желябова»;
- 13) № 30н «ул. Щорса – пл. Желябова»;
- 14) № 30Дн «ул. Ракитная – пл. Желябова»;
- 15) № 36н «ул. Гвоздовская – пл. Желябова»;

- 16) № 37н «ул. Лавочкина (СТО) – Колхозный пер.»;
- 17) № 46н «ул. Островского – ул. 2-я Киевская»;
- 18) № 52н «пл. Победы – СОК «Смена» и др.

– трамвайный маршрут:

- 1) № 4 «ул. Петра Алексеева – мкр. Ситники».

Трамвайный маршрут № 4 является единственным трамвайным маршрутом в Заднепровском районе.

Промышленный район представляет собой селитебную, производственную и общественно-деловую функциональные зоны города с преобладанием первых двух зон. Часть Промышленного района находится в историческом центре города (восточнее улицы Большая Советская).

Промышленные предприятия концентрируются в основном в северо-восточной и восточной частях района и ограничены улицами: Шевченко, Ново-Смоленская, Смольянинова с выходом на ТЭЦ-2, улицами Индустриальная и Попова.

В селитебной зоне располагаются территории с плотной многоквартирной застройкой: микрорайон Киселевка, а также территория, ограниченная улицей Шевченко, улицей Попова, проспектом Строителей, улицей Крупской; жилой комплекс «Соловьиная роща». В северной части района располагаются многоквартирные жилые дома, граничащие с индивидуальной жилой застройкой. Данная территория ограничена улицами Большая Советская, Соболева, 2-й Верхний Волок, Шевченко, Кирова и проспектом Гагарина. В южной части района сконцентрированы садовые товарищества, а также микрорайоны Южный, Рябиновая поляна, поселок Геологов и другие.

К маршрутам, обслуживающим данные территории, относятся: 4 троллейбусных маршрута и 4 трамвайных маршрута, а также автобусные маршруты:

- 1) № 16н «ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября»;
- 2) № 20н «Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)»;
- 3) № 25н «Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)»;
- 4) № 34н «мкр. Королевка – 7-й мкр. (Киселевка)»;
- 5) № 41н «Рябиновая поляна – железнодорожный вокзал»;
- 6) № 44н «фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселевка)»;
- 7) № 56н «ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)»;
- 8) № 58н «пос. Миловидово – 8-й мкр. (Киселевка)».

Ленинский район представляет собой сочетание селитебной зоны, общественно-деловой зоны, производственной зоны, зоны сельскохозяйственного использования с преобладанием селитебной зоны.

Общественно-деловая зона распространена в историческом центре города (к западу от улицы Большая Советская). Зона сельскохозяйственного использования располагается в юго-западной и южной частях города. Производственная зона расположена на западе Ленинского района.

В южной части города находится большой жилой комплекс «Новый Смоленск», чуть севернее жилого комплекса – жилой комплекс «Загорье», в западной части – жилой комплекс «Лазурный», жилой комплекс «Александровский квартал», жилой комплекс «Солнечная долина», жилой комплекс «Среда».

В юго-западной части располагаются садовые товарищества (вдоль Досуговского шоссе).

В центральной части Ленинского района, ограниченной улицей Дзержинского и улицей Пржевальского, располагаются административные здания (здание Правительства Смоленской области, здания администрации города Смоленска), а также историко-культурные объекты.

Ленинский район обслуживается следующими маршрутами: 4 трамвайными и 4 троллейбусными маршрутами, а также автобусными маршрутами:

- 1) № 18н «фабрика Шарм – электроламповый завод»,
- 2) № 20н «Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)»;
- 3) № 26н «пос. Миловидово – пл. Желябова»;
- 4) № 27н «ул. Маршала Еременко – ул. Кирова»;
- 5) № 38н «мкр. Королевка – ул. Кловская»;
- 6) № 44н «фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселевка)»;;
- 7) № 45н «ул. Кловская – ул. Петра Алексеева»;
- 8) № 47н «Аркада – пл. Желябова»;
- 9) № 55н «ул. Кловская – ул. Ново-Московская»;
- 10) № 58н «пос. Миловидово – 8-й мкр. (Киселевка)».

В соответствии с приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 30.12.2021 № 482 «Об утверждении методических рекомендаций по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты проезда и мониторинга транспортного обслуживания населения» в основе маршрутной сети должны быть так называемые магистральные маршруты.

Критериями магистральных маршрутов являются: высокая частота движения в час-пик (интервал движения – до 10 минут), большой объем перевозимых пассажиров и охват территории (основные направления передвижений пассажиров).

К таким маршрутам в Смоленске могут быть отнесены автобусные по нерегулируемым тарифам №№ 20н, 26н, 38н, 44н, 56н, трамвайные маршруты №№ 2, 4 и троллейбусный маршрут № 1. Их параметры представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Магистральные маршруты г. Смоленска

Муниципальный маршрут	Протяженность, км	Объем перевезенных пассажиров в утренний час-пик, чел.	Объем перевезенных пассажиров в будний день, чел.	Средний интервал движения в час- пик, мин.
Автобусный маршрут № 20н «Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)»	12,9/10,9	1 717	9 965	5
Автобусный маршрут № 26н «пос. Миловидово – пл. Желябова»	10,8/11,0	1 405	8 054	9
Автобусный маршрут № 38н «мкр. Королевка – ул. Кловская»	13,8/14,2	1 105	6 653	10
Автобусный маршрут № 44н «фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселевка)»	9,35/12,05	1 252	7 383	6
Автобусный маршрут № 56н «ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)»	13,5/13,5	1 703	11 604	6
Трамвайный маршрут № 2 «ул. Петра Алексеева – ул. Багратиона»	7,58/7,58	1 873	11 103	7-9
Трамвайный маршрут № 4 «ул. Петра Алексеева – мкр. Ситники»	16,48/16,48	1 883	10 158	11-14
Троллейбусный маршрут № 1 «фабрика Шарм – полиграфкомбинат»	6,3/6,3	1 283	5 202	8

Специфической чертой сети муниципальных маршрутов является дублирование: путь следования муниципальных маршрутов по регулируемым тарифам повторяется трассами муниципальных маршрутов по нерегулируемым тарифам, как показано в таблице 1.4, составленной на основе данных математической модели транспортной системы г. Смоленска.

Таблица 1.4 – Степень дублирования муниципальных маршрутов регулярных перевозок по регулируемым тарифам (более 30%)

муниципальный маршрут регулярных перевозок по регулируемым тарифам	маршрут дублирования и доля дублирования, %														
	12	1н	30	30н	30Дн	36н	52н	54							
1 пос. Красный Бор - пл. Желябова	81,89%	94,74%	76,64%	76,64%	76,64%	100,00%	81,89%	100,00%							
1 ул. Багратиона - Полиграфкомбинат (трамвай)	ТМ2	ТМ3	35н	ТМ4											
	70,49%	47,92%	38,72%	70,49%											
1 фабрика Шарм - полиграфкомбинат (троллейбус)	18н	ТБ2	24	26н	ТБ3	ТБ4	45н								
	98,30%	53,06%	37,56%	44,09%	53,06%	70,78%	62,05%								
11 Рябиновая поляна - пл. Победы	41н														
	92,38%														
12 Пронино - п. Желябова	1	1н	30	30н	30Дн	36н	52н	54							
	59,79%	55,95%	78,28%	78,28%	78,28%	59,79%	68,64%	59,79%							
14 ул. Шейна - ул. Кирова	14н	14Дн	4н	41н											
	89,60%	89,60%	56,56%	33,34%											
15 пос. Анастасино - пл. Желябова	15н	17н	28	34н	37н										
	93,43%	67,35%	35,42%	39,31%	60,78%										
19 Спортбаза - пл. Победы	3	3Кн													
	82,65%	58,57%													
2 ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона (трамвай)	ТМ1	ТМ3	35н	ТМ4											
	79,28%	53,99%	48,51%	100,00%											
2 ул. Рыленкова - (37-я школа) - Аркада (троллейбус)	ТБ1	18н	20н	ТБ3	35н	ТБ4	42н	44н	45н	58н					
	36,10%	36,10%	34,18%	91,60%	35,24%	68,26%	38,01%	48,79%	56,27%	39,99%					
22 ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	56н														
	31,97%														
24 пл. Победы - ТЭЦ-2															
25 железнодорожный вокзал - 8-й крн. (Киселевка)	25н	34н													
	93,35%	56,46%													

Продолжение таблицы 1.4

маршрут	маршрут дублирования и доля дублирования, %															
28 пос. Дубовенка - пл. Желябова	1	12	15	15н	17н	34н	36н	37н	52н	54						
	30,05%	30,05%	47,25%	38,49%	47,25%	38,49%	30,05%	38,49%	30,05%	30,05%						
3 Аркада - 8-й мкр. (Киселевка) (троллейбус)	ТБ1	18н	ТБ2	20н	35н	ТБ4	42н	44н	45н	58н						
	35,03%	35,03%	88,57%	40,16%	34,19%	77,35%	36,87%	41,41%	54,59%	38,80%						
3 Колодня - пл. Победы	19	3Кн														
	100,00%	70,86%														
3 Рославльское кольцо - железнодорожный вокзал (трамвай)	ТМ1	ТМ2	26н	35н	37н	50										
	44,19%	44,19%	35,13%	62,62%	35,13%	57,63%										
30 ул. Щорса - пл. Желябова	1	12	1н	30н	30Дн	36н	52н	54								
	46,36%	64,86%	46,36%	90,72%	96,57%	46,36%	53,70%	46,36%								
31 пос. Миловидово - пл. Желябова	26н	33	38н	41н	46н	58н										
	56,05%	51,49%	36,08%	43,95%	36,28%	56,05%										
33 ДРЦ Вишенки - железнодорожный вокзал	14Дн	14н	16н	22	27н	31	41н	42н	46н	50	52н	53	55н	56н	9	9н
	36,66%	36,66%	41,27%	30,68%	34,50%	52,88%	41,58%	41,27%	50,07%	39,16%	37,97%	39,01%	37,97%	33,14%	44,70%	33,29%
4 8-й мкр. (Киселевка) - фабрика Шарм (троллейбус)	ТБ1	18н	ТБ2	20н	26н	ТБ3	35н	42н	44н	45н	58н					
	52,53%	52,53%	74,11%	32,01%	32,51%	86,93%	38,35%	41,35%	48,45%	55,53%	43,51%					
4 ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники (трамвай)	ТМ1	ТМ2	ТМ3	35н	50											
	35,68%	45,06%	45,68%	41,01%	50,02%											
50 пос. Вишенки - ул. Велижская	26н	37н	ТМ3	35н	ТМ4	53										
	31,95%	30,89%	34,86%	37,47%	54,66%	32,02%										
53 пл. Желябова - окружная дорога	26н	33	40н	50												
	34,12%	36,33%	44,48%	47,37%												
54 пл. Желябова - пос. Торфопредприятие	1	12	1н	30	30н	30Дн	36н	52н								
	82,46%	67,53%	78,12%	63,19%	63,19%	63,19%	82,46%	67,53%								
7 СОДНО Корохоткино - пл. Победы	9															
	35,75%															
8 ул. Мало- Краснофлотская - пл. Победы	6н	8н														
	32,29%	100,00%														
9 Садки - Колхозный пер.	16н	22	33	42н	46н	56н	7	9н								
	36,93%	38,50%	33,36%	36,93%	42,77%	35,50%	36,96%	74,20%								

К таким маршрутам с повторяющимися трассами следования относятся нижеперечисленные:

- автобусный маршрут № 1 с большой долей дублируется автобусными маршрутами по нерегулируемым тарифам №№ 1н, 36н;
- троллейбусный маршрут № 1 – автобусными маршрутами по нерегулируемым тарифам №№ 18н, 45н;
- автобусный маршрут № 3 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 3Кн;
- автобусный маршрут № 11 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 41н;
- автобусный маршрут № 14 – автобусными маршрутами по нерегулируемым тарифам №№ 14н, 14Дн;
- автобусный маршрут № 15 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 15н;
- автобусный маршрут № 25 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 25н;
- троллейбусный маршрут № 3 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 45н;
- автобусный маршрут № 30 – автобусными маршрутами по нерегулируемым тарифам №№ 30н, 30Дн;
- автобусный маршрут № 54 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 1н, 36н, 52н;
- автобусный маршрут № 8 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 8н;
- автобусный маршрут № 9 – автобусным маршрутом по нерегулируемым тарифам № 9н.

Объем перевезенных пассажиров в день на муниципальных маршрутах регулярных перевозок Смоленска составляет 171 674 чел., более подробно сведения о способах получения данных о количестве перевезенных пассажиров изложены в подразделе 3.5.

В структуре общего объема перевезенных пассажиров доля пассажиров, перевезенных на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам, значительно преобладает и составляет 67,78% (116 363 человека), и только лишь 32,22% (55 311 человек) приходится на муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам, как показано на рисунке 1.3.

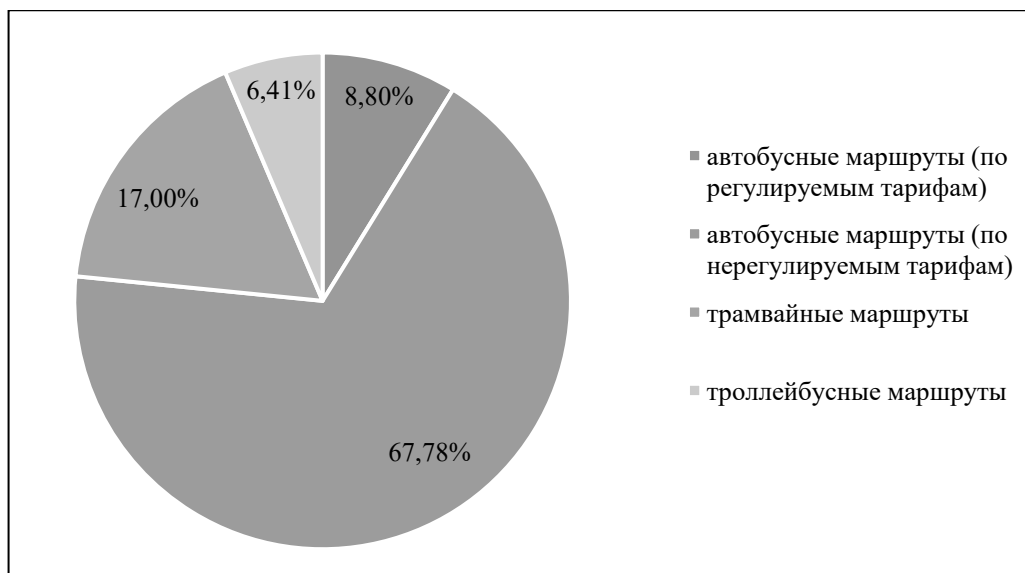


Рисунок 1.3 – Структура объема перевезенных пассажиров в день в зависимости от вида транспорта

На долю трамвайных и троллейбусных маршрутов приходится 23,41% от общего объема перевезенных пассажиров в день.

В настоящее время выпуск транспортных средств на муниципальные маршруты в будний день составляет 362 единицы, из них количество автобусов малого класса преобладает и составляет 270 единиц (74,59%), количество автобусов среднего класса – 2 единицы (0,55%), количество автобусов большого класса – 27 единиц (7,46%), количество трамваев большого класса – 39 единиц (10,77%), количество троллейбусов большого класса – 24 единицы (6,63%), как показано на рисунке 1.4.

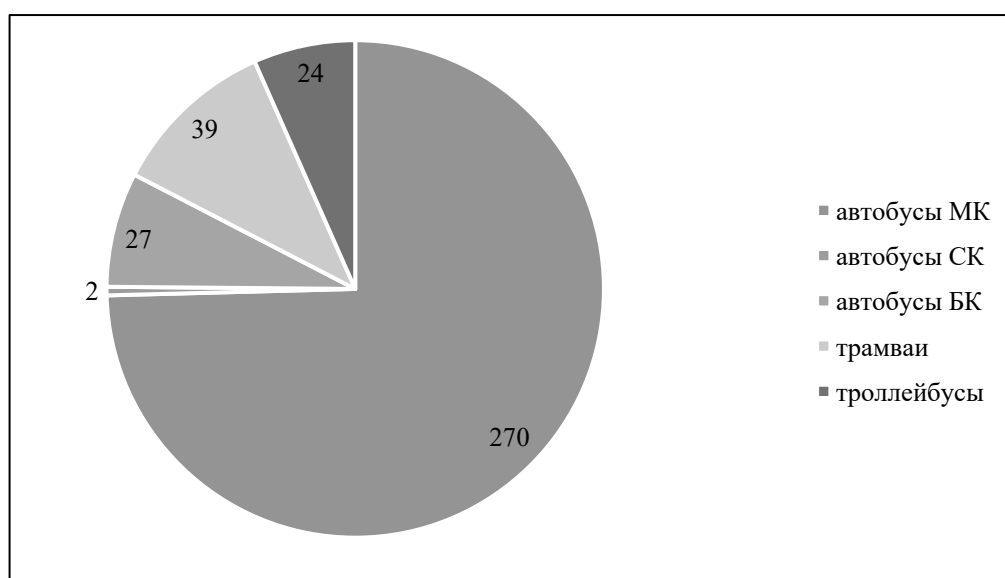


Рисунок 1.4 – Выпуск транспортных средств в будний день.

Из 362 единиц на долю частных перевозчиков, обслуживающих муниципальные маршруты по нерегулируемым тарифам, приходится 74,59%, на долю муниципального

предприятия, обслуживающего муниципальные маршруты по регулируемым тарифам, – 25,41% соответственно.

Выпуск транспортных средств в разрезе муниципальных маршрутов, представленный на рисунке 1.7, демонстрирует следующие особенности: на муниципальные маршруты регулярных перевозок автомобильным транспортом по регулируемым тарифам, обслуживаемые автобусами большого класса, выпускаются в основном по 1 транспортной единице, в то время как на муниципальные маршруты регулярных перевозок автомобильным транспортом по нерегулируемым тарифам выпускается от 1 до 22 автобусов. На трамвайные маршруты выпускается от 6 до 14 вагонов, на троллейбусные маршруты – от 1 до 10 единиц.

Характерной особенностью системы городского пассажирского транспорта является использование автобусов малого класса на маршрутах с высоким объемом перевозимых пассажиров. В качестве примера приведем 2 наиболее загруженных маршрута в городе и сравним показатели их работы:

- трамвайный маршрут № 2 «ул. Петра Алексея – ул. Багратиона» (муниципальный маршрут регулярных перевозок по регулируемым тарифам);
- автобусный маршрут № 56н «ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)» (муниципальный маршрут регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам).

На трамвайном маршруте № 2 используется 12 вагонов большого класса (общая вместимость каждого вагона составляет 111 человек), на автобусном маршруте № 56н – 22 автобуса малого класса (общая вместимость каждого автобуса составляет 22 человека), что изображено на рисунках 1.5, 1.6 и 1.7.

Количество перевозимых пассажиров на маршрутах сопоставимо: на трамвайном маршруте № 2 перевозится 11 103 человек в день, на автобусном маршруте № 56н – 11 604 человек в день.



Рисунок 1.5 – Трамвайный маршрут № 2, автобусный маршрут № 56н

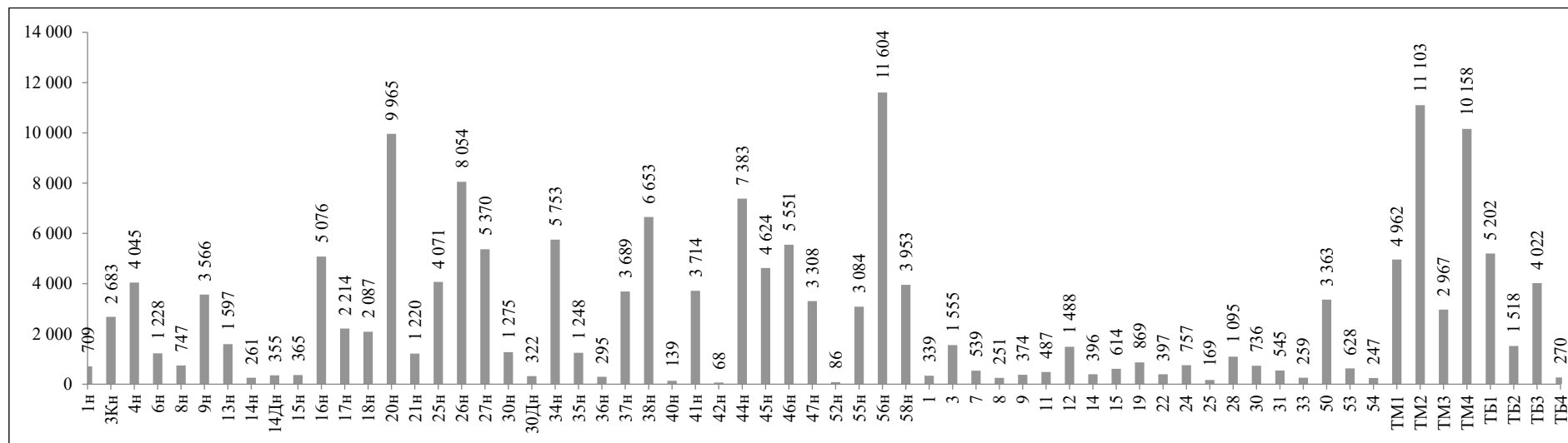


Рисунок 1.6 – Объем перевезенных пассажиров в будний день (апрель, 2024 г.) в разрезе муниципальных маршрутов г. Смоленска

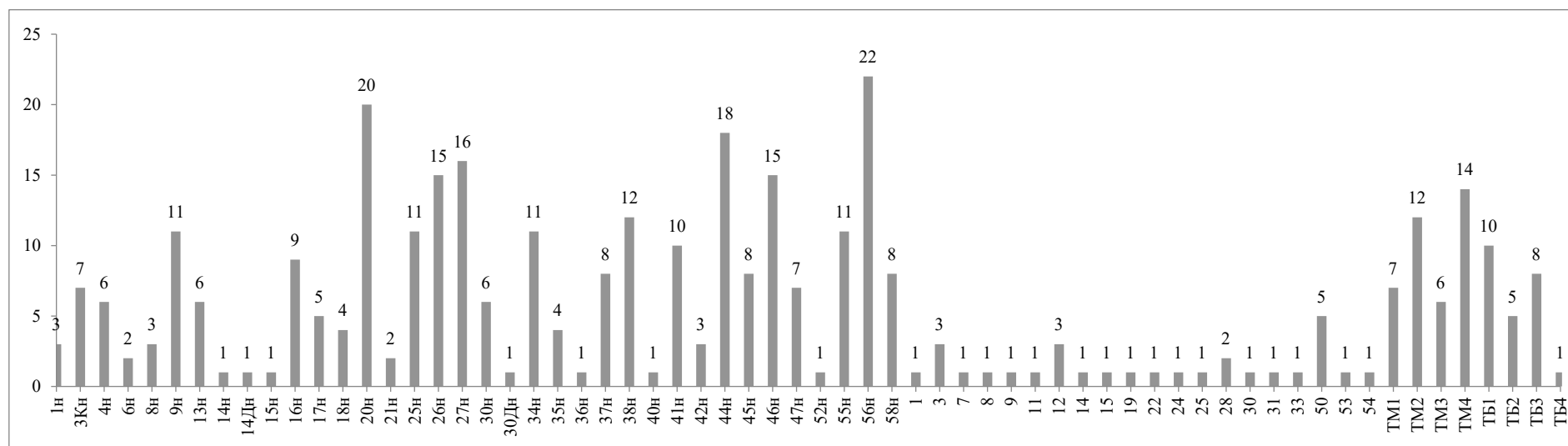


Рисунок 1.7 – Выпуск транспортных средств в будний день (апрель, 2024 г.) в разрезе муниципальных маршрутов г. Смоленска

Не менее важным показателем качества транспортного обслуживания населения является территориальная доступность остановочных пунктов.

В соответствии с приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 30.12.2021 № 482 «Об утверждении методических рекомендаций по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты проезда и мониторинга транспортного обслуживания населения» рекомендуемая территориальная доступность остановочных пунктов (по улично-дорожной сети) для многоквартирных домов составляет не более 500 м, для индивидуальных жилых домов – не более 800 м.

На территории Смоленска находится около 2,5 тысяч многоквартирных и более 12,9 тысяч индивидуальных жилых домов. Для 93% многоквартирных домов и для 92% индивидуальных жилых домов соблюдается рекомендуемая территориальность доступности остановочных пунктов.

Большая часть жилой застройки, не обеспеченная городским пассажирским транспортом, представляет собой окраинные сельские территории, включенные в административный состав города. Наиболее большие участки территории без остановочных пунктов общественного транспорта расположены в Заднепровском районе города: на северо-востоке города в районе пос. Подснежники и на востоке города в районе пос. Мох-Богдановка. В центральной части города имеются небольшие участки жилой застройки, находящиеся вне зоны покрытия, спровоцированные, в первую очередь, сложным рельефом и, в частности, овражно-балочной сетью на склоне Днепра, которая понижает транспортную доступность некоторых частей города.

Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов расположены в районах: железнодорожной станции Красный Бор, южнее академии ПВО по ул. Котовского и севернее по ул. Радищева, в южной части мкр. Королевка, в восточной части ул. Нахимова, по ул. Багратиона в городке Коминтерна, на пересечении ул. Фурманова и Тимирязева, на ул. Ломоносова у Смоленской обувной фабрики, в южной части Киевского шоссе восточнее пос. Миловидово, как показано на рисунке 1.8.

Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов также концентрируется в нескольких точках Смоленска: пос. Подснежники, в Заднепровском районе севернее ул. Генерала Лукина, в пос. Мох-Богдановка по ул. Большая Октябрьская; также включает в себя участки в мкр. Гнездово, южнее академии ПВО на ул. Котовского, по ул. Покровского в центральной части города и в районе пос. Геологов, как показано на рисунке 1.9.



Рисунок 1.8 – Территориальная доступность остановочных пунктов многоквартирных жилых домов



Рисунок 1.9 – Территориальная доступность остановочных пунктов от индивидуальных жилых домов

Цель работы: оценка доступности остановочных пунктов городского общественного транспорта г. Смоленска для жилой застройки.

Всего в административных границах Смоленска 2454 многоквартирных и 12972 индивидуальных жилых домов. Также в Смоленске 703 остановочных пункта, наибольшая концентрация которых наблюдается на магистральных городских улицах, в особенности на их пересечениях. Также значительная часть остановочных пунктов расположена на перекрёстках внутри районов многоквартирной жилой застройки.

Оценка степени покрытия жилой застройки проведена двумя способами: построением зон доступности по прямой («по воздуху») и по улично-дорожной сети – на расстоянии 500 и 800 метров для многоквартирной и индивидуальной жилой застройки соответственно.

Таблица 1.5 – Общая характеристика доступности жилой застройки г. Смоленск

Характеристика	Количество
МКД в зоне доступности 500м по дорожно-тропиночной сети (ед.)	2294
МКД в зоне доступности 500м по воздушной линии (ед.)	2421
МКД всего (ед.)	2454
Доля МКД в зоне доступности 500м по дорожно-тропиночной сети (%)	93,48
Доля МКД в зоне доступности 500м по воздушной линии (%)	98,66
ИЖС в зоне доступности 800м по дорожно-тропиночной сети (ед.)	11994
ИЖС в зоне доступности 800м по воздушной линии (ед.)	12697
ИЖС всего (ед.)	12972
Доля ИЖС в зоне доступности 800м по дорожно-тропиночной сети (%)	92,46
Доля ИЖС в зоне доступности 800м по воздушной линии (%)	97,88

При построении зон доступности по прямой («по воздуху») находится 2421 (98,65%) многоквартирных и 12697 (97,88%) индивидуальных жилых домов (Метод №1). Если же использовать способ с построением зон пешеходной доступности по дорожно-тропиночной сети, то в зоне доступности остановочных пунктов находится 2294 (93,48%) многоквартирных и 11994 (92,46%) индивидуальных жилых домов (Метод №2).



Рисунок 1.10 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в г. Смоленск (по методу № 1)

Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов по методу №1 концентрируется в трёх основных районах: посёлок Подснежники, в Заднепровском районе северо-восточнее ул. Генерала Лукина, в посёлке Мох-Богдановка по ул. Большая Октябрьская.



Рисунок 1.11 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в г. Смоленск (по методу № 2)

Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов по методу №2 концентрируется в нескольких точках Смоленска: посёлок Подснежники, в Заднепровском районе северо-восточнее ул. Генерала Лукина, в посёлке Мох-Богдановка по ул. Большая Октябрьская, также включает в себя участки: в мкр. Гнездово, южнее академии ПВО на ул. Котовского, по ул. Покровского в центральной части города и в районе посёлка Геологов. Также есть ещё несколько небольших скоплений домов вне зоны доступности меньшего размера.



Рисунок 1.12 – Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов в г. Смоленск (по методу № 1)

Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов по методу №1 расположены в нескольких местах: южнее академии ПВО по ул. Котовского, в восточной части ул. Нахимова, на пересечении ул. Фурманова и Тимирязева, также есть несколько отдельных домов вне зоны доступности в южной части города.



Рисунок 1.13 – Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов в г. Смоленск (по методу № 2)

Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов по методу №2 расположены в районах: железнодорожной станции Красный Бор, южнее академии ПВО по ул. Котовского и севернее по ул. Радищева, в южной части мкр. Королёвка, в восточной части ул. Нахимова, по ул. Багратиона в городке Коминтерна, на пересечении ул. Фурманова и Тимирязева, на ул. Ломоносова у Смоленской обувной фабрики, в южной части Киевского шоссе восточнее посёлка Миловидово, также есть несколько отдельных домов вне зоны доступности в южной части города.

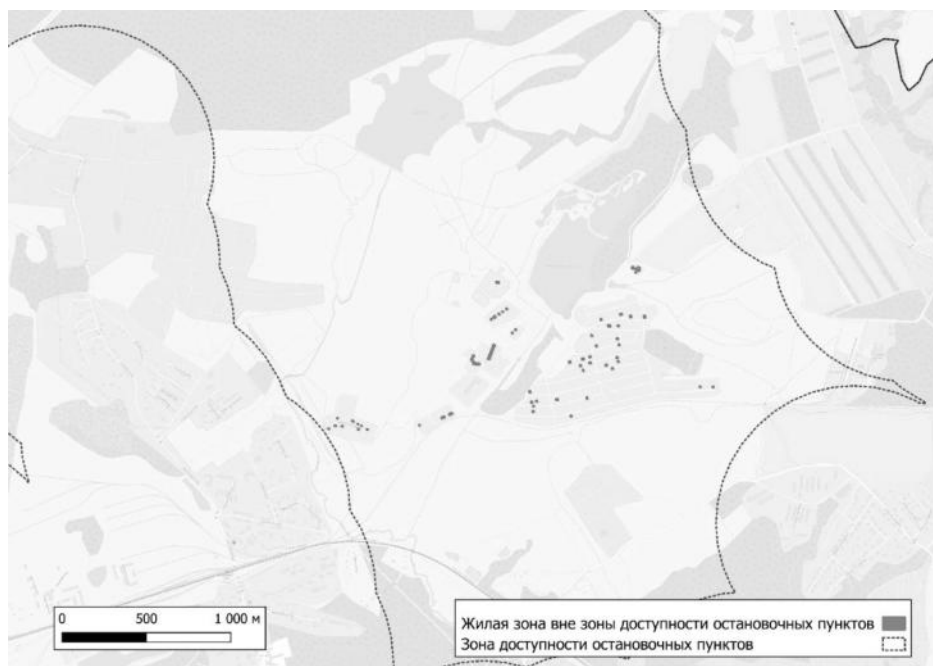


Рисунок 1.14 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в районе посёлка Подснежники (по методу № 1)

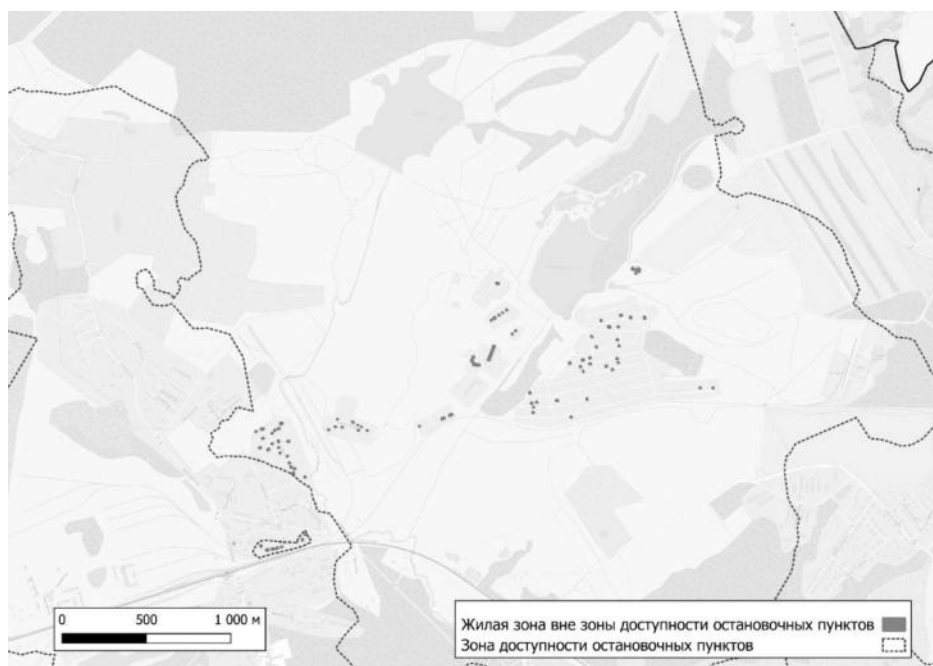


Рисунок 1.15 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в районе посёлка Подснежники (по методу № 2)

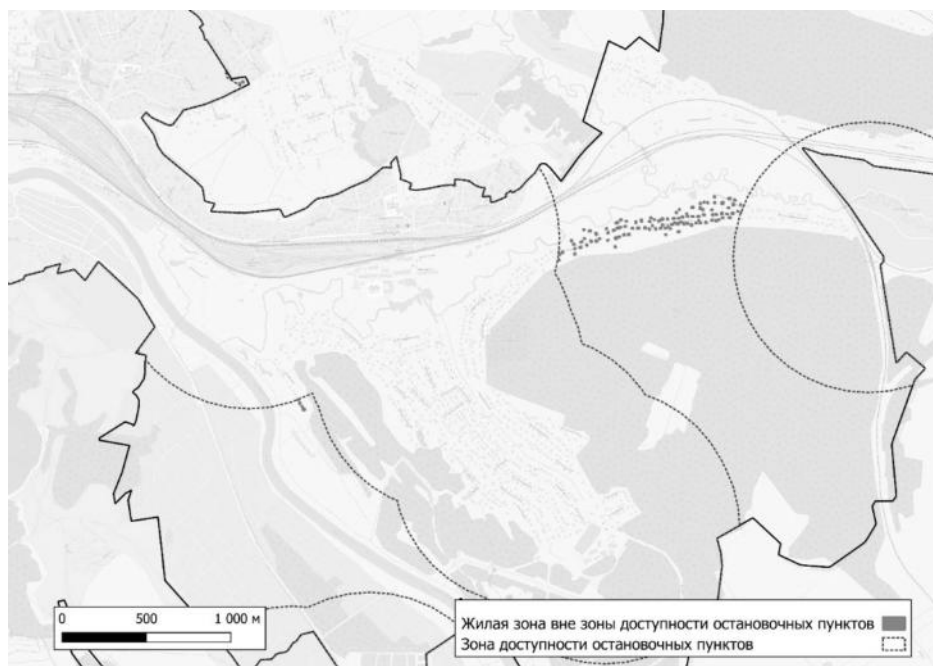


Рисунок 1.16 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в районе посёлка Мох-Богдановка (по методу № 1).

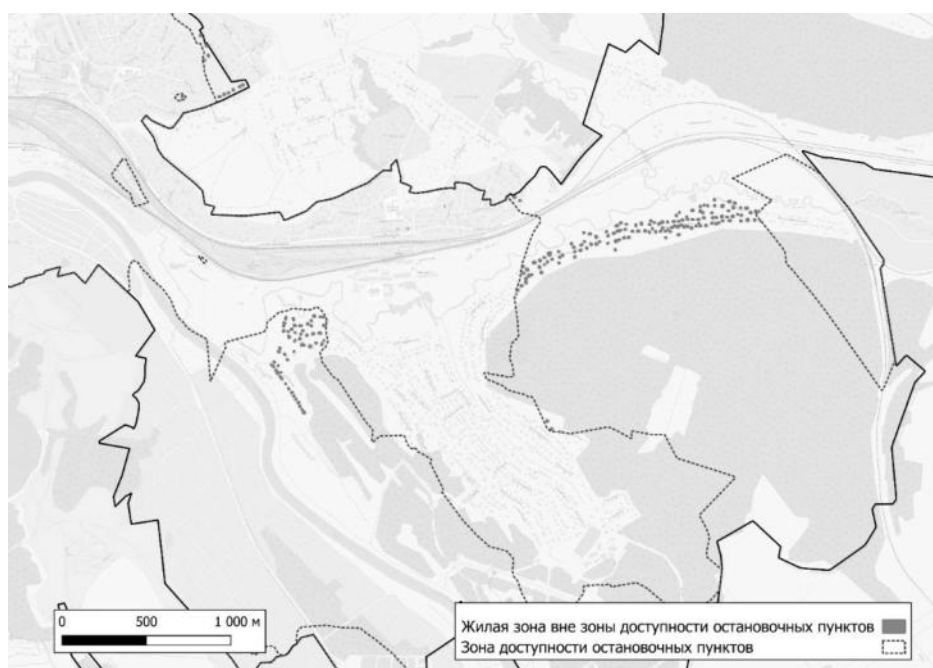


Рисунок 1.17 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в районе посёлка Мох-Богдановка (по методу № 2).

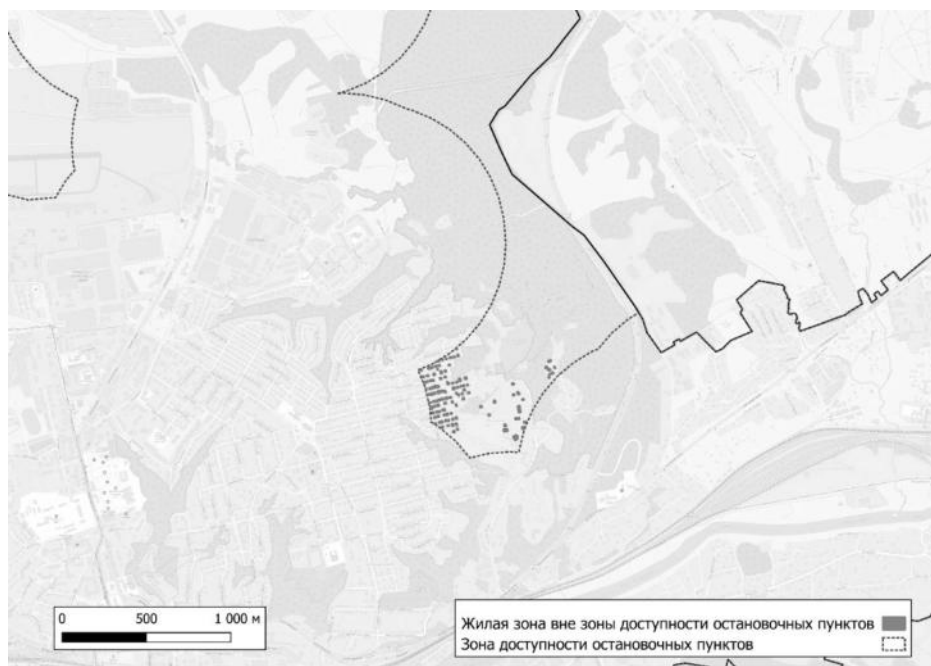


Рисунок 1.18 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в Заднепровском районе у посёлка Вязовенька (по методу № 1).

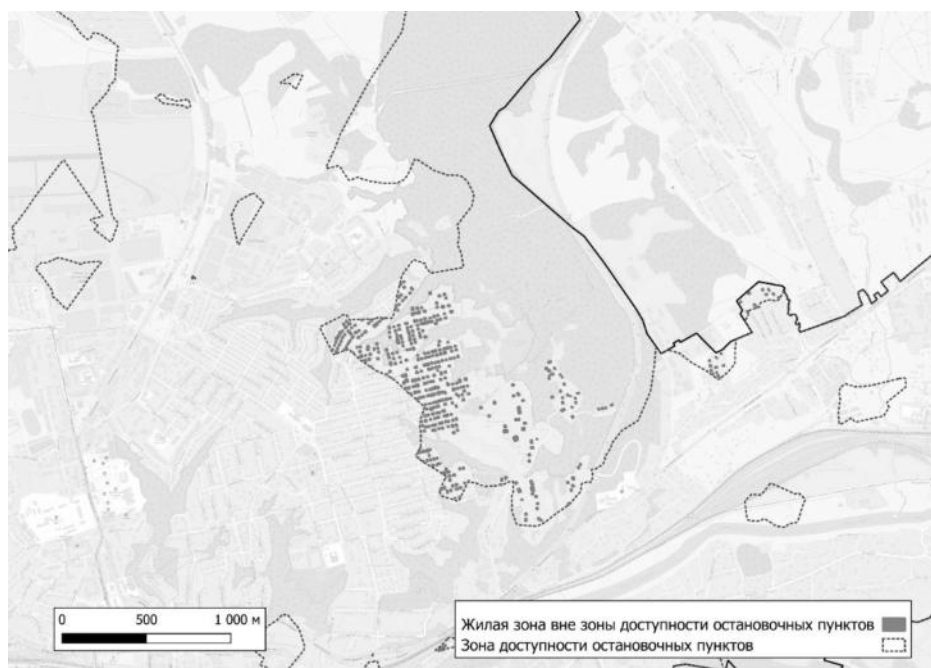


Рисунок 1.19 – Индивидуальная жилая застройка вне зоны доступности остановочных пунктов в Заднепровском районе у посёлка Вязовенька (по методу № 2).

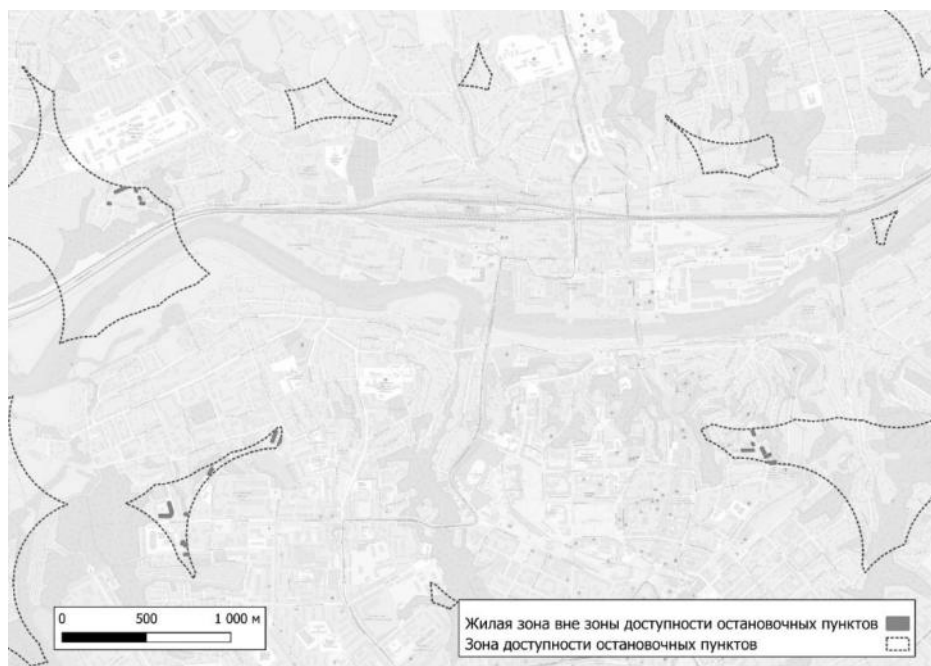


Рисунок 1.20 – Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов в центральной части Смоленска (по методу №1).

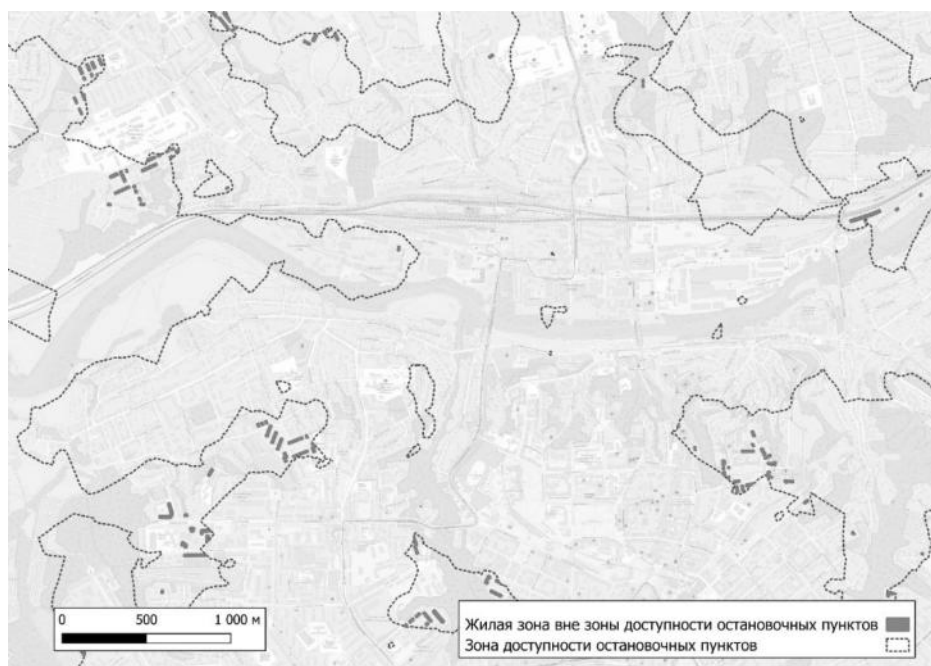


Рисунок 1.21 – Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов в центральной части Смоленска (по методу № 2).

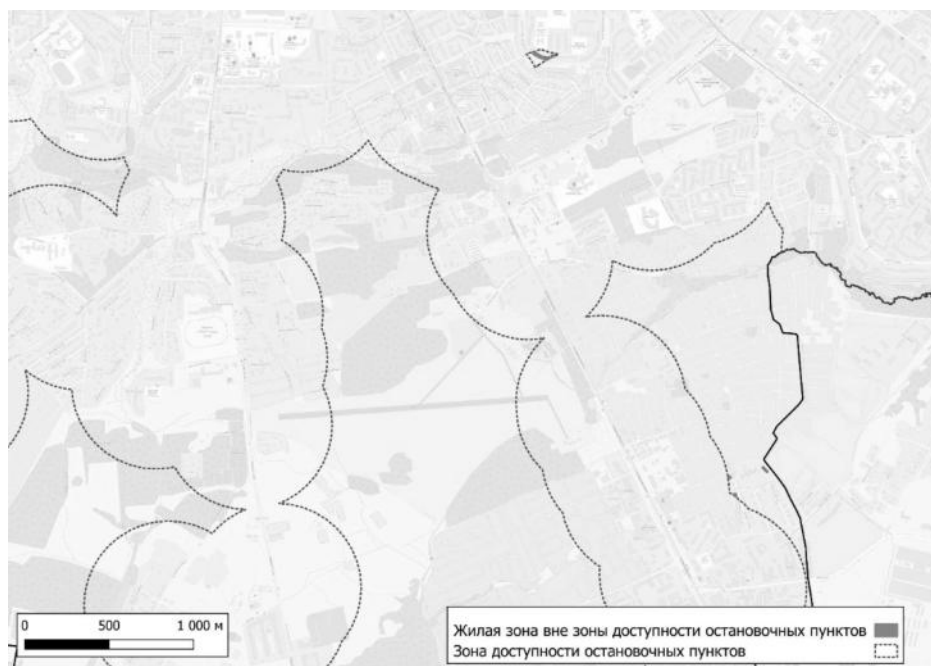


Рисунок 1.22 – Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов в южной части Смоленска (по методу № 1).

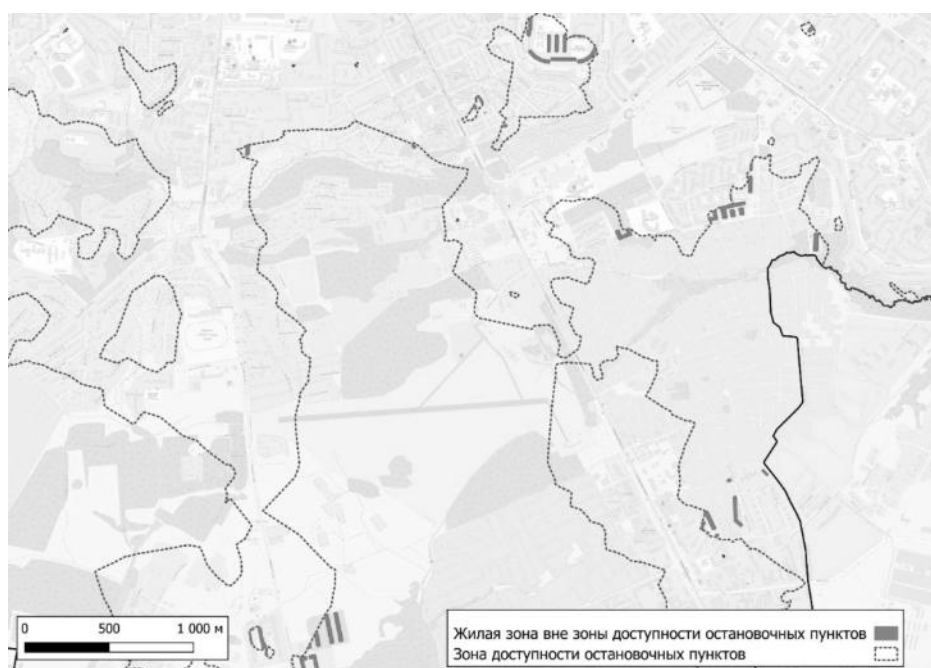


Рисунок 1.23 – Многоквартирные жилые дома вне зоны доступности остановочных пунктов в южной части Смоленска (по методу № 2).

Недоступные зоны относительно остановочных пунктов общественного транспорта в г. Смоленск

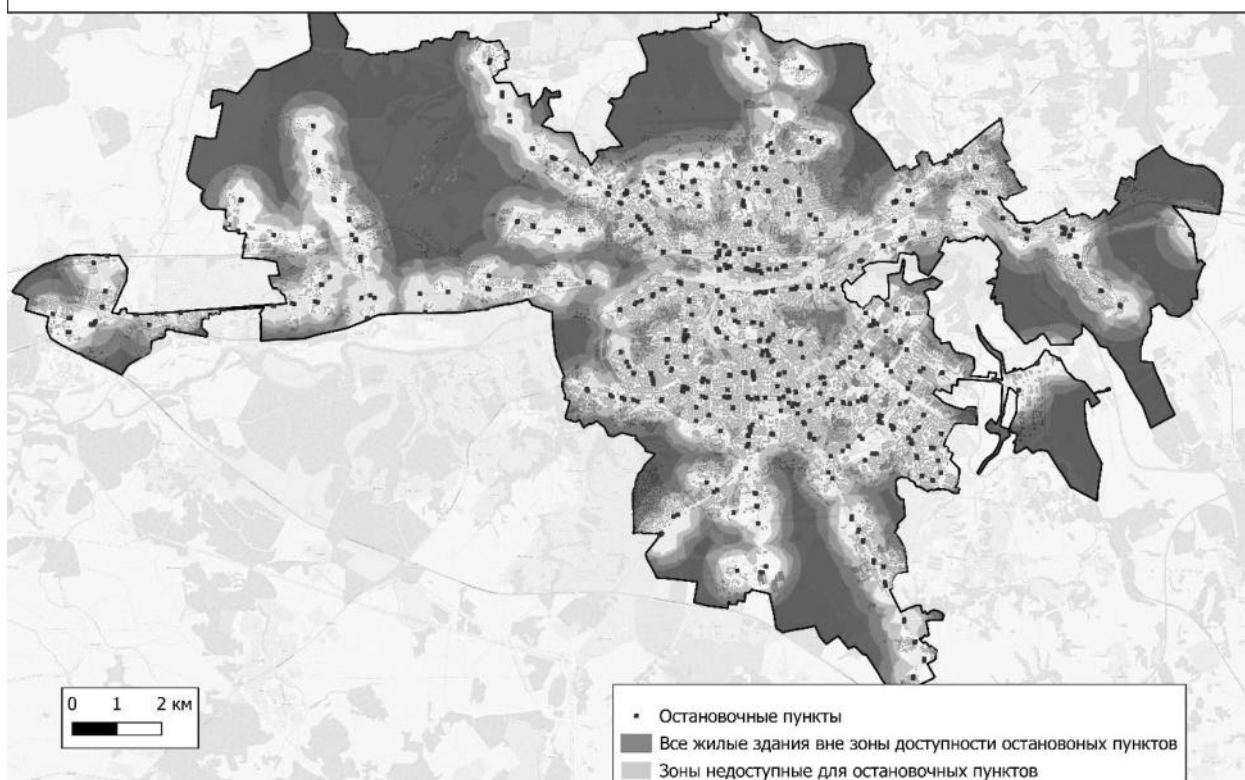


Рисунок 1.24 – Зоны недоступные относительно остановочных пунктов

В Смоленске высокая степень покрытия жилой застройки остановочными пунктами (Более 90 % находятся в зоне доступности). Большая часть жилой застройки, не обеспеченная общественным транспортом, окраины Смоленска, которые представляет собой сельскую местность, включённую в административный состав города. Самые большие участки территории без остановочных пунктов общественного транспорта расположены в Заднепровском районе города: на севере востоке города районе посёлка Подснежники и на востоке города в районе посёлка Мох-Богдановка. В центральной части города есть небольшие участки жилой застройки вне зоны покрытия, спровоцированные в первую очередь сложным рельефом и, в частности, овражно-балочной сетью на склоне Днепра, которая понижает транспортную доступность некоторых частей города.

1.1.2 Сведения о межмуниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах города Смоленска

По территории Смоленска также проходят и межмуниципальные маршруты регулярных перевозок Смоленской области в пригородном и междугородном сообщении.

В соответствии с постановлением Правительства Смоленской области от 10.10.2023 № 21 «О переименовании Департамента Смоленской области по транспорту и дорожному хозяйству в Министерство транспорта и дорожного хозяйства Смоленской области и об утверждении Положения о Министерстве транспорта и дорожного хозяйства Смоленской области» вопросы организации транспортного обслуживания населения по межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом Смоленской области (в частности, установление, изменение, отмена межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок, ведение реестра межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок, заключение договоров на обслуживание межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным транспортом по регулируемым тарифам и осуществление контроля за соблюдением условий государственных контрактов, оформление свидетельств об осуществлении перевозок по межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам) относятся к компетенции Министерства транспорта и дорожного хозяйства Смоленской области.

Согласно Реестру межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок Смоленской области, утвержденному приказом и.о. начальника Департамента Смоленской области по транспорту и дорожному хозяйству от 07.06.2019 № 73 (с изм. на 26.02.2024), на территории Смоленской области установлен 121 межмуниципальный маршрут регулярных перевозок автомобильным транспортом (71 маршрут в пригородном сообщении и 50 маршрутов в междугородном сообщении). Из них в данной работе учтены 2 межмуниципальных маршрута в пригородном сообщении: № 124 «Смоленск (ул. Кашена, 2) – Новосельцы» и № 148 «Смоленск (ул. Кашена, 2) – Печерск», схема движения которых изображена на рисунке 1.25, так как большая часть их пути следования проходит по территории Смоленска, и, по данным проведенных обследований, эти маршруты в наиболее значительной мере участвуют во внутригородских перевозках Смоленска (по состоянию на весну 2024 г.).



Рисунок 1.25 – Межмуниципальные маршруты №№ 124 и 148

1.1.3 Сведения об организациях и индивидуальных предпринимателях, осуществляющих перевозки пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска

Муниципальные маршруты регулярных перевозок Смоленска обслуживаются 8 перевозчиками:

– 1 муниципальным предприятием:

1) муниципальным унитарным трамвайно-троллейбусным предприятием города Смоленска (далее – МУТТП);

Ранее, на момент проведения исследования и на момент написания отчёта муниципальных предприятий было 2, одним из них являлось МУПТТП, осуществляющее перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок электротранспортом – трамваями и троллейбусами, а вторым муниципальным унитарным предприятием являлась «Автоколонна-1308» (далее – МУП «Автоколонна-1308») осуществлявшая перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок автомобильным транспортом.

Согласно Постановлению Администрации города Смоленска № 449-адм от 4 марта 2024 года, ликвидация МУПа завершилась 31 сентября 2024. Активы и персонал МУП «Автоколонна-1308» перешли к МУТТП, таким образом в Смоленске было сформировано единое муниципальное предприятие, объединяющее все виды транспорта – автобус, трамвай и троллейбус, в тексте отчёта сведения, относящиеся и подписанные как относящиеся к МУП «Автоколонна-1308» полностью актуальны для автобусной части МУПТТП Смоленска.

– 7 частными компаниями и индивидуальными предпринимателями:

- 1) ООО «Автоблюз»;
- 2) ООО «Ветеран-Авто»;
- 3) ООО «Меркурий»;
- 4) ООО «Транспортсервис»;
- 5) ИП Барковым П.В.;
- 6) ИП Кондратьевым Р.С.;
- 7) ИП Сливинским С.А.

По данным на июнь 2024 г., общее количество транспортных средств, принадлежащих перевозчикам Смоленска, составляет 543 единиц.

Распределение подвижного состава между перевозчиками Смоленска представлено следующим образом:

– 333 (61,33%) транспортных средств принадлежит частным перевозчикам, обслуживающим муниципальные маршруты регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам;

– 210 (38,67%) транспортных средств принадлежит муниципальным предприятиям, обслуживающим муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам.

Среди частных перевозчиков наибольшая доля транспортных средств принадлежит 3 индивидуальным предпринимателям: ИП Сливинскому С.А. (18,97%) и ИП Кондратьеву Р.С. (14,92%) и ООО «Меркурий» (10,13%).

Распределение подвижного состава перевозчиков Смоленска в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Распределение подвижного состава между перевозчиками

перевозчик	кол-во маршрутов	парк транспортных средств, шт.	Доля транспортных средств перевозчика в общем количестве транспортных средств, %	Общая вместимость транспортных средств, чел. (кол-во ТС*вмест.)	Доля перевозчика в общей вместимости и парка транспортных средств, %
1. МУТТП	8	113 (БК ¹)	20,81	10 779	43,95
2. МУП «Автоколонна-1308» ⁴	20	97 (из них 76 БК, 4 СК ² и 17 МК ³)	17,86	6 242	25,45
3. ООО «Автоблюз»	4	24 (из них 20 МК и 4 СК)	4,42	608	2,48
4. ООО «Ветеран-Авто»	2	22 (МК)	4,05	484	1,97
5. ООО «Меркурий»	4	55 (МК)	10,13	1 210	4,93
6. ООО «Транспортсервис»	4	39 (из них 34 МК и 5 СК)	7,18	958	3,91
7. ИП Барков П.В.	2	9 (МК)	1,66	198	0,81
8. ИП Кондратьев Р.С.	8	81 (МК)	14,92	1 782	7,27
9. ИП Сливинский С.А.	12	103 (МК)	18,97	2 266	9,24
Всего	64	543 (341 МК, 13 СК, 189 БК)	100,00	24 527	100,00
муниципальные предприятия	28	210 (17 МК, 4 СК, 189 БК)	38,67	17 021	69,4
частные перевозчики	36	333 (324 МК и 9 СК)	61,33	7 506	31,6
*Примечание: БК ¹ – транспортные средства большого класса, СК ² – транспортные средства среднего класса, МК ³ – транспортные средства малого класса, ⁴ в соответствии с постановлением администрации города Смоленска от 04.03.2024 № 449-адм «О ликвидации муниципального унитарного предприятия "Автоколонна-1308"» МУП «Автоколонна-1308» ликвидировано 30.09.2024					

Подвижной состав муниципальных предприятий и частных перевозчиков, представленный в таблице 1.7, распределен в зависимости от года производства следующим образом:

– в структуре подвижного состава муниципальных предприятий 15,71% транспортных средств произведено в 1988-1999 гг., 16,19% – в 2000-2009 гг., 41,90% – в 2010-2019 гг. и 26,19% – в 2020-2024 гг.;

– в структуре подвижного состава частных перевозчиков 92,49% транспортных средств произведено в 2010-2019 гг. и только 7,51% – в 2020-2024 гг.

Таблица 1.7 – Распределение подвижного состава перевозчиков в зависимости от года производства транспортных средств

год	количество транспортных средств муниципальных предприятий, шт.	доля, %	количество транспортных средств муниципальных предприятий, шт.	доля, %
1988	2	0,95	0	0,00
1989	1	0,48	0	0,00
1990	6	2,86	0	0,00
1991	2	0,95	0	0,00
1992	3	1,43	0	0,00
1993	4	1,90	0	0,00
1995	2	0,95	0	0,00
1997	2	0,95	0	0,00
1998	6	2,86	0	0,00
1999	5	2,38	0	0,00
2000	2	0,95	0	0,00
2001	8	3,81	0	0,00
2002	6	2,86	0	0,00
2003	2	0,95	0	0,00
2004	3	1,43	0	0,00
2005	3	1,43	0	0,00
2006	1	0,48	0	0,00
2007	4	1,90	0	0,00
2008	1	0,48	0	0,00
2009	4	1,90	0	0,00
2010	12	5,71	4	1,20
2011	9	4,29	9	2,70
2012	34	16,19	10	3,00
2013	8	3,81	31	9,31
2014	0	0,00	30	9,01
2015	3	1,43	18	5,41
2016	16	7,62	30	9,01
2017	0	0,00	77	23,12
2018	3	1,43	63	18,92
2019	3	1,43	36	10,81
2020	0	0,00	16	4,80
2021	0	0,00	6	1,80
2022	28	13,33	0	0,00
2023	20	9,52	0	0,00
2024	7	3,33	3	0,90
итог	210	100,00	333	100,00

Анализируя распределение транспортных средств в зависимости от класса транспортных средств, следует обозначить, что в соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» класс транспортных средств – это группа транспортных средств, характеризующихся определенными габаритами в части длины.

К особо малому классу относятся транспортные средства, длина которых составляет до 5 метров включительно:

- к малому классу относятся транспортные средства, длина которых варьируется в пределах от более чем 5 метров до 7,5 метра включительно;
- к среднему классу относятся транспортные средства, длина которых варьируется в пределах от более чем 7,5 метра до 10 метров включительно;
- к большому классу относятся транспортные средства, длина которых варьируется в пределах от более чем 10 метров до 16 метров включительно;
- к особо большому классу относятся транспортные средства, длина которых составляет более чем 16 метров.

В зависимости от класса транспортных средств подвижной состав (автобусы, трамваи и троллейбусы) распределен следующим образом: малый класс преобладает и представлен 341 (62,8%) транспортной единицей, средний класс – 13 единицами (2,4%), большой класс – 189 (34,8%) единицами.

В отличие от распределения подвижного состава перевозчиков по количеству транспортных средств в зависимости от их класса распределение перевозчиков по параметру общей вместимости транспортных средств, содержащихся в таблице 1.6, представлено уже в другом соотношении:

- доля общей вместимости транспортных средств, принадлежащих муниципальным предприятиям, обслуживающим муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам, составляет 69,4% от суммарной вместимости всех транспортных средств, принадлежащих перевозчикам Смоленска;
- доля общей вместимости транспортных средств, принадлежащих частным перевозчикам, обслуживающим муниципальные маршруты регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам, составляет 31,6% от суммарной вместимости транспортных средств.

1.1.4 Сведения о транспортных средствах, используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска

Рассмотрим структуру подвижного состава транспортных средств, эксплуатируемых муниципальными предприятиями и частными перевозчиками Смоленска, а также требования к их характеристикам, установленные Управлением транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска.

Сведения о транспортных средствах используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска содержатся в Приложении Б.

Подвижной состав 2 муниципальных предприятий (МУТТП и МУП «Автоколонна-1308») представлен трамваями, троллейбусами и автобусами.

Парк трамваев, по данным на 01.06.2024, состоит из 64 единиц, из которых 29 вагонов переданы на безвозмездной основе из ГУП «Мосгортранс» (мод. 71-608КМ и мод. 71-619К). В настоящее время часть вагонов не эксплуатируется в связи с невозможностью проведения ремонтных работ.

Средний возраст трамвайных вагонов составляет 22 года, а уровень их износа – 100%.

В соответствии с муниципальными контрактами (от 20.03.2024 № 0163300029424000048/2024 и от 20.03.2024 № 0163300029424000049/2024), заключенными между управлением транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска и МУТТП на обслуживание муниципальных маршрутов регулярных перевозок, к трамвайным вагонам, используемым на маршрутах, установлены требования.

Назначенный срок службы (срок эксплуатации) должен составлять не менее 16 лет, транспортные средства должны быть оснащены бортовым навигационным оборудованием, системой информирования пассажиров, автоматизированной системой учета и оплаты проезда, системой видеонаблюдения, доля низкого пола должна составлять 40%.

Фактически все транспортные средства оснащены бортовым навигационным оборудованием, необходимым для осуществления контроля выполнения транспортной работы перевозчика посредством региональной навигационно-информационной системы Смоленской области, а также в целях информирования пассажиров о движении транспортных средств на маршрутах в режиме реального времени на государственном портале информирования пассажиров (www.bus67.ru), автоматизированной системой учета и оплаты проезда, необходимой для учета количества перевезенных пассажиров, системой информирования пассажиров (аудиоинформаторами и автоинформаторами).

33% транспортных средств (21 единица) оборудованы системой видеонаблюдения, 33% трамвайных вагонов (19 единиц мод. 71-623 и 2 единицы мод. 62103) являются низкопольными.

Количество трамвайных вагонов и их модельная структура представлены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Модельная структура трамвайных вагонов МУТТП

модель трамвая	год выпуска	количество	средний возраст в зависимости от модели трамвая
1. мод. 71-605		4	35
мод. 71-605	1988	2	36
мод. 71-605	1989	1	35
мод. 71-605	1991	1	33
2. мод. 71-608К	1993	3	31
3. ЛМ-93М	1999	1	25
4. ЛМ-99	2002	1	22
5. мод. 71-608КМ		15	26
мод. 71-608КМ	1995	2	29
мод. 71-608КМ	1997	2	27
мод. 71-608КМ	2001	1	23
мод. 71-608КМ	1998*	6	26
мод. 71-608КМ	1999*	4	25
6. мод. 71-623-01		12	14
мод. 71-623-01	2010	10	14
мод. 71-623-01	2011	2	13
7. мод. 71-623	2011	7	13
8. мод. 62103	2012	2	12
9. мод. 71-619К*		19	19
мод. 71-619К	2004	3	20
мод. 71-619К	2001	6	23
мод. 71-619К	2003	2	21
мод. 71-619К	2002	4	22
мод. 71-619К	2000	1	24
мод. 71-619К	2019	3	5
Итого		64	22
Примечание: *трамвайные вагоны переданы из ГУП «Мосгортранс»			

Парк троллейбусов, по данным на 01.06.2024, состоит из 49 единиц, из которых 26 троллейбусов переданы на безвозмездной основе из ГУП «Мосгортранс» (Тролза-5265 «Мегаполис», Тролза-5275-05, ЗИУ-682Г-016, АКСМ-321). В настоящее время часть троллейбусов также не эксплуатируется в связи с невозможностью проведения ремонтных работ.

Средний возраст троллейбусов составляет 19 лет, а уровень их износа – также 100%.

В соответствии с муниципальным контрактом от 20.03.2024 № 0163300029424000050/2024 назначенный срок службы (срок эксплуатации) должен составлять не менее 10 лет, транспортные средства должны быть оборудованы бортовым навигационным оборудованием, системой информирования пассажиров, автоматизированной системой учета и оплаты проезда, системой видеонаблюдения.

Фактически все транспортные средства оснащены бортовым навигационным оборудованием, необходимым для осуществления контроля выполнения транспортной работы перевозчика, а также в целях информирования пассажиров о движении транспортных средств на маршрутах в режиме реального времени на государственном портале информирования пассажиров (www.bus67.ru), автоматизированной системой учета

и оплаты проезда, необходимой для учета количества перевезенных пассажиров, системой информирования пассажиров (аудиоинформаторами и автоинформаторами).

49% транспортных средств (24 единицы) оборудованы системой видеонаблюдения, 49% троллейбусов (23 единицы модели Тролза-5265 «Мегаполис» и 1 единица модели АКСМ-321) являются низкопольными.

Количество троллейбусных вагонов и их модельная структура представлены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Модельная структура троллейбусов МУТТП

модель троллейбуса	год выпуска	количество	средний возраст в зависимости от модели троллейбуса
1. ЗИУ-682В	1990	6	34
2. ЗИУ-682Г		5	32
ЗИУ-682Г	1991	1	33
ЗИУ-682Г	1992	3	32
ЗИУ-682Г	1993	1	31
3. ЗИУ-682Г-016*		3	23
ЗИУ-682Г-016	2001	1	23
ЗИУ-682Г-016	2000	1	24
ЗИУ-682Г-016	2002	1	22
4. ЗИУ-682Г-016-02		3	18
ЗИУ-682Г-016-02	2005	1	19
ЗИУ-682Г-016-02	2007	2	17
5. ЗИУ-682Г-016-03		4	18
ЗИУ-682Г-016-03	2005	1	19
ЗИУ-682Г-016-03	2006	1	18
ЗИУ-682Г-016-03	2007	2	17
6. Тролза-5265 «Мегаполис»		23	12
Тролза-5265 «Мегаполис»	2009	2	15
Тролза-5265 «Мегаполис»	2008*	1	16
Тролза-5265 «Мегаполис»	2013*	8	11
Тролза-5265 «Мегаполис»	2012*	12	12
7. Тролза-5275-06		2	15
Тролза-5275-06	2010	1	14
Тролза-5275-06	2009	1	15
8. Тролза-5275-05	2005*	1	19
9. Тролза-5275-03 «Оптима»	2016	1	8
10. АКСМ-321	2009*	1	15
Итог		49	19
Примечание: *троллейбусы переданы из ГУП «Мосгортранс»			

Парк автобусов МУП «Автоколонна-1308», по данным на 01.04.2024, представлен 97 автобусами малого, среднего и большого класса.

В структуре парка преобладают автобусы большого класса, доля которых составляет 78% (76 единиц). Доля автобусов среднего класса составляет 4% (4 единицы) и доля автобусов малого класса – 18% (17 единиц).

В зависимости от экологического класса транспортных средств парк автобусов делится на 3 категории:

- автобусы, имеющие экологический класс евро-3 (21,6%, или 21 единица);

- автобусы, имеющие экологический класс евро-4 (18,6%, или 18 единиц);
- автобусы, имеющие экологический класс евро-5 (59,8%, или 58 единиц).

57% транспортных средств (55 ед.) являются полностью низкопольными.

Средний возраст транспортных средств составляет 7 лет.

Фактически все транспортные средства оснащены бортовым навигационным оборудованием, необходимым для осуществления контроля выполнения транспортной работы перевозчика, а также в целях информирования пассажиров о движении транспортных средств на маршрутах в режиме реального времени на государственном портале информирования пассажиров (www.bus67.ru), автоматизированной системой учета и оплаты проезда, необходимой для учета количества перевезенных пассажиров, системой информирования пассажиров (аудиоинформаторами и автоинформаторами).

60% транспортных средств (58 единиц) оборудованы системой видеонаблюдения.

В соответствии с муниципальными контрактами (от 21.05.2024 № 0163300029424000374, № 0163300029424000375, № 0163300029424000376, № 0163300029424000377, № 0163300029424000379, № 0163300029424000380), заключенными между управлением транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска и МУП «Автоколонна-1308» на обслуживание муниципальных маршрутов, к характеристикам автобусов установлены требования в зависимости от класса транспортных средств.

Для автобусов малого класса установлены следующие требования: экологический класс транспортных средств должен быть не менее евро-4, транспортные средства должны быть оснащены системами спутниковой навигации, видеонаблюдения, информирования пассажиров, автоматизированной системой учета и оплаты проезда.

К характеристикам автобусов среднего класса установлены следующие требования:

- экологический класс транспортных средств должен быть не менее евро-4;
- транспортные средства должны быть оснащены системами спутниковой навигации;
- информирования пассажиров;
- автоматизированной системой учета и оплаты проезда;
- доля транспортных средств, приспособленных для перевозки маломобильных групп населения, должна составлять не менее 10%.

К характеристикам автобусов большого класса установлены требования:

- экологический класс транспортных средств должен быть не менее евро-3;
- транспортные средства должны быть оснащены системами спутниковой навигации;

- информирования пассажиров, автоматизированной системой учета и оплаты проезда;
- доля транспортных средств, приспособленных для перевозки маломобильных групп населения, должна составлять не менее 70%.

Требование к возрасту транспортных средств муниципальными контрактами не установлено.

Значительная доля парка транспортных средств обновлена благодаря приобретению 38 автобусов большого класса МАЗ-203047 в рамках двух муниципальных контрактов (от 21.07.2023 № ОВ/К-303322-01-01 и от 26.12.2023 № ОВ/К-303322-02-01) на оказание услуг финансовой аренды (лизинга), заключенных между управлением транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска и АО «Сбербанк Лизинг».

Все автобусы имеют:

- экологический класс евро-5;
- являются низкопольными;
- оснащены бортовым навигационным оборудованием;
- стационарными валидаторами для самостоятельной оплаты проезда;
- системами видеонаблюдения;
- системами подсчета пассажиров;
- системами информирования пассажиров и др.

Еще 17 автобусов большого класса МАЗ-203047 были приобретены за счет средств областного бюджета в рамках муниципального контракта от 11.10.2023 № 0163300029423000598_365902, заключенного между Управлением транспорта и связи администрации города Смоленска и ООО «МАЗ Грузовик».

Все автобусы:

- являются низкопольными;
- имеют экологический класс евро-5;
- оснащены бортовым навигационным оборудованием;
- оснащены стационарными валидаторами для самостоятельной оплаты проезда;
- оснащены системами видеонаблюдения;
- оснащены подсчета пассажиров;
- оснащены информирования пассажиров и др.

Количество автобусных вагонов МУП «Автоколонна-1308» и их модельная структура представлены в таблице 1.10.

Таблица 1.10 – Модельная структура автобусов МУП «Автоколонна-1308»

модель автобуса	год выпуска	количество	средний возраст в зависимости от модели автобуса
1. ПАЗ 320302-11	2016	14	8
2. ПАЗ 320414-05		4	8,75
ПАЗ 320414-05	2015	3	9
	2016	1	8
3. ПАЗ 320435-04	2018	3	6
4. ЛиАЗ-525636		21	12,10
ЛиАЗ-525636	2010	1	14
	2012	20	12
5. МАЗ-203047		55	1,38
МАЗ-203047	2022	28	2
	2023	20	1
	2024	7	0
Итого		97	7,25

Парк автобусов частных перевозчиков представлен транспортными средствами малого и среднего класса (со значительным преобладанием автобусов малого класса).

Транспортные средства частных перевозчиков фактически оборудованы автоматизированной системой учета и оплаты проезда, необходимой для реализации возможности оплаты безналичными способами, а также для учета количества перевезенных пассажиров; информационными указателями.

По предоставленной информации СОГАУ «Центр информационных технологий», являющегося оператором региональной навигационно-информационной системы Смоленской области (далее – РНИС), транспортные средства частных перевозчиков Смоленска не подключены к РНИС, в связи с чем контроль соблюдения установленных интервалов движения и учёт выполненной транспортной работы не осуществляется, а также отсутствует возможность отслеживать транспортные средства в режиме реального времени на государственном портале информирования пассажиров (www.bus67.ru).

Парк транспортных средств ООО «Меркурий», по данным на 31.05.2024, представлен 55 автобусами малого класса, как это представлено в таблице 1.11, средний возраст которых составляет 6,39 лет.

Таблица 1.11 – Модельная структура автобусов ООО «Меркурий»

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
ЛУИДОР 2250DS	2018	4	6
	2019	1	5
ЛУИДОР 2250DS		5	5,80
ЛУИДОР 225019	2017	1	7
	2019	1	5
ЛУИДОР 225019		2	6,00
ГАЗ А64R42	2016	1	8
	2017	39	7
	2018	5	6
	2024	1	0
ГАЗ А64R42		46	6,76
Автодом-21083 (Citroen Jumper)	2017	2	7
итог		55	6,39
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

В соответствии с Реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок к характеристикам транспортных средств, используемых на муниципальных маршрутах, обслуживаемых ООО «Меркурий», установлен ряд требований.

Максимальный срок эксплуатации автобусов варьируется в пределах от 2008 до 2016 гг., а также от 2017 г., экологический класс транспортных средств – евро 3, 4 и выше, также на 2 маршрутах (№№ 27н, 56н) должны использоваться автобусы с кондиционерами и 3 транспортных средства на указанных маршрутах должны быть адаптированы для маломобильных групп населения.

Автобусный парк ИП Сливинского С.А., по данным на 31.05.2024, представлен 103 автобусами малого класса. Средний возраст транспортных средств составляет 7,51 лет.

Согласно Реестру муниципальных маршрутов регулярных перевозок, на маршрутах, обслуживаемых ИП Сливинским С.А., должны использоваться транспортные средства с экологическим классом евро 3, 4 и выше, а максимальный срок эксплуатации автобусов должен варьироваться в пределах от 2007 до 2016 гг, как это показано в таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Модельная структура автобусов ИП Сливинского С.А.

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
ГАЗ А64R42	2017	4	7
	2018	35	6
	2019	3	5
ГАЗ А64R42		42	6,02
ГАЗ А64R45	2017	1	7
ГАЗ А65R52	2019	22	5
	2021	1	3
ГАЗ А65R52		23	4,91
ГАЗ А68R52 City	2021	3	3
Луидор-2250DX (ГАЗ Next)	2020	7	4
Луидор-2250DS (ГАЗ Next)	2019	4	5
Луидор-2250 (ГАЗ Next)	2018	2	6
Луидор-223203 (MB Sprinter Classic)	2015	1	9
Луидор-223201 (MB Sprinter Classic)	2014	1	10
Луидор-223237 (MB Sprinter Classic)	2016	1	8
Нижегородец-222709 (Ford Transit)	2020	8	4
	2012	1	12
	2013	3	11
Нижегородец-222709 (Ford Transit)		12	3,25
Нижегородец-2227W (Citroen Jumper)	2012	1	12
IMC-Jumper L4H2	2012	1	12
	2014	1	10
IMC-Jumper L4H2		2	11,00
ИМЯ-М-3006 (Z9S) (Ford Transit)	2013	1	11
IRITO Boxer L4H2	2011	1	13
	2012	1	12
IRITO Boxer L4H2		2	12,50
итог		103	7,51
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

Автобусный парк ООО «Автоблюз», по данным на 31.05.2024, представлен 20 транспортными средствами малого класса и 4 транспортными средствами среднего класса. Средний возраст автобусов составляет 8,88 лет.

Согласно Реестру муниципальных маршрутов регулярных перевозок, к транспортным средствам, используемым на маршрутах, обслуживаемых ООО «Автоблюз», предъявляется ряд требований. Экологический класс автобусов должен быть евро 4 и выше, а максимальный срок эксплуатации – 2011-2017 гг, как это показано в таблице 1.13.

Таблица 1.13 – Модельная структура автобусов ООО «Автоблюз»

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
ГАЗ А64R42	2016	2	8
	2017	3	7
ГАЗ А64R42		5	7,40
ГАЗ А64R45	2017	2	7
ГАЗ А65R52	2019	1	5
Луидор-225019 (ГАЗ Next)	2018	2	6
Луидор-223203 (MB Sprinter Classic)	2015	3	9
	2016	1	8
Луидор-223203 (MB Sprinter Classic)		4	8,75
Луидор-22360С (MB Sprinter)	2013	1	11
IRITO Boxer L4N2		2	12,5
IRITO Boxer L4N2	2010	1	14
IRITO Boxer L4N2	2013	1	11
Нижегородец-VSN700 (IVECO)	2016	4	8
Нижегородец-222709	2013	1	11
Автодом (Ford Transit)	2014	1	10
IMC-Jumper L4N2	2013	1	11
итог		24	8,88
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

Парк транспортных средств ООО «Ветеран-Авто», по данным на 31.05.2024, представлен 22 автобусами малого класса, средний возраст которых составляет 10,5 лет.

В соответствии с Реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок к транспортным средствам, используемым на маршрутах, обслуживаемых ООО «Ветеран-Авто», установлены требования к экологическому классу (евро 4 и выше) и к максимальному сроку эксплуатации (2012-2015 гг., от 2013-2014 гг.), как это показано в таблице 1.14.

Таблица 1.14 – Модельная структура автобусов ООО «Ветеран-Авто»

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
IRITO Boxer L4H2 (Z8P)	2012	1	12
IRITO Boxer L4H2 (Z8P)	2013	1	11
Нижегородец-222708 (Ford Transit)	2012	1	12
Нижегородец-222709 (Ford Transit)	2013	1	11
Нижегородец-2227W (Citroën Jumper)	2013	1	11
Нижегородец-2227W (Citroën Jumper)	2014	2	10
Нижегородец-2227UT (IVECO Daily)	2015	1	9
Автодом (Ford Transit)	2014	2	10
Автодом-22083* (Citroën Jumper)	2016	1	8
Sollers Bus B-CF (Ford Transit)	2014	1	10
Sollers Bus B-BF (Ford Transit)	2013	1	11
Имя-М-3006 (Z9S) (Ford Transit)	2013	6	11
Имя-М-3006 (Z9S) (Ford Transit)	2014	2	10
Росвэн-3265 (IVECO Daily 50C15)	2013	1	11
итог		22	10,50
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

Парк автобусов ИП Баркова П.В., по данным на 31.05.2024, представлен 9 автобусами малого класса, средний возраст которых составляет 8,71 лет.

В соответствии с Реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок к транспортным средствам, используемым на маршрутах, обслуживаемых ИП Барковым П.В., установлены требования к экологическому классу (евро 3, 4 и выше) и к максимальному сроку эксплуатации (2010-2014 гг., от 2011 г.), как указано в таблице 1.15.

Таблица 1.15 – Модельная структура автобусов ИП Баркова П.В.

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
ГАЗ-А64R42 Next	2015	1	9
	2017	2	7
	2019	4	5
ГАЗ-А64R42 Next		7	6,14
Имя-М-3006 (Z9S) (Ford Transit)	2014	1	10
Нижегородец-RST603 (Renault Master)	2014	1	10
итог		9	8,71
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

Парк автобусов ИП Кондратьева Р.С., по данным на 31.05.2024, представлен 81 автобусами малого класса, средний возраст которых составляет 9,22 лет.

В соответствии с Реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок к транспортным средствам, используемым на маршрутах, обслуживаемых ИП Кондратьевым Р.С., установлены требования. Экологический класс должен быть евро 3, 4 и выше, евро 4 и выше, евро 4, 5. Максимальный срок эксплуатации автобусов варьируется в пределах от 2004 до 2016 гг, как показано в таблице 1.16.

Таблица 1.16 – Модельная структура автобусов ИП Кондратьева Р.С.

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
ГАЗ А64R42	2015	4	9
	2016	9	8
	2017	13	7
	2018	9	6
	2024	1	0
ГАЗ А64R42		36	7,03
ГАЗ А64R45	2017	1	7
ГАЗ А63R42	2015	1	9
ГАЗ А65R52	2021	2	3
Луидор 2250DS	2018	2	6
Луидор 225019 (ГАЗ Next)		3	3,33
Луидор 225019 (ГАЗ Next)	2018	1	6
	2020	1	4
	2024	1	0
Ford Transit FBD		6	7,83
Ford Transit FBD	2016	5	8
	2017	1	7
Нижегородец-2227SK (Peugeot Boxer)	2012	3	12

Продолжение таблицы 1.16

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
Нижегородец-2227W (Citroen Jumper)		3	11
Нижегородец-2227W (Citroen Jumper)	2011	1	13
	2014	2	10
Нижегородец-222709 (Ford Transit)		8	10,63
Нижегородец-222709 (Ford Transit)	2012	1	12
	2013	5	11
	2015	2	9
Луидор-223201 (MB Sprinter Classic)	2014	1	10
Луидор-223212 (MB Sprinter Classic)	2013	1	11
Луидор-22360C (MB Sprinter)	2013	1	11
IRITO Boxer L4H2		6	12,83
IRITO Boxer L4H2	2010	2	14
	2011	3	13
	2014	1	10
Автодом (Ford Transit)	2014	2	10
Автодом-22083* (Citroën Jumper)	2016	1	8
Имя-М-3006 (Z9S) (Ford Transit)		2	10,50
Имя-М-3006 (Z9S) (Ford Transit)	2013	1	11
	2014	1	10
Промтех-224326 (Ford Transit)	2013	1	11
София (IVECO Daily 50C15V)	2010	1	14
итог		81	9,22
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

Парк автобусов ООО «Транспортсервис», по данным на 31.05.2024, представлен 39 автобусами (34 автобусами малого класса и 5 автобусами среднего класса), средний возраст которых составляет 9,63 лет.

Согласно Реестру муниципальных маршрутов регулярных перевозок, на маршрутах, обслуживаемых ООО «Транспортсервис», должны использоваться автобусы с экологическим классом евро 3, 4 и выше, евро 4 и выше. Максимальный срок эксплуатации транспортных средств должен быть в пределах от 2011 до 2017 гг., а также от 2014 г., как это отображено в таблице 1.17.

Таблица 1.17 – Модельная структура автобусов ООО «Транспортсервис»

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
ГАЗ А64R42	2015	1	9
	2016	4	8
	2017	5	7
	2018	2	6
ГАЗ А64R42		12	7,33
ГАЗ А64R45	2017	2	7
ПАЗ 32054-07	2011	4	13
	2018	1	6
ПАЗ 32054-07		5	11,60
Ford Transit	2013	1	11
Ford Transit FBD		2	7,50
Ford Transit FBD	2016	1	8
	2017	1	7

Продолжение таблицы 1.17

модель автобуса	год выпуска	кол-во автобусов	средний возраст автобусов в зависимости от модели
IMC-Jumper L4H2	2013	1	11
IRITO-Ducato L4H2	2014	1	10
Автодом (Ford Transit)	2014	2	10
Луидор-223203 (MB Sprinter Classic)	2015	3	9
Луидор-223201 (MB Sprinter Classic)	2014	1	10
Нижегородец-222709 (Ford Transit FBD)	2015	1	9
Нижегородец-2227SK (Peugeot Boxer)	2014	2	10
Нижегородец-2227UU (IVECO Daily)	2014	1	10
Нижегородец-2227W (Citroen Jumper)	2014	4	10
Промтех-224326 (Ford Transit)	2013	1	11
итог		39	9,63
Примечание: Составлено по данным, представленным на сайте национального союза страховщиков ответственности и на сайте «Автобусный транспорт – База данных/Фотогалерея», и проверено на основании результатов проведенного обследования интенсивности движения транспортных средств на муниципальных маршрутах			

Таким образом, в структуре парка муниципальных предприятий и частных перевозчиков преобладают транспортные средства малого класса частных организаций (59,37%), обслуживающих муниципальные маршруты по нерегулируемым тарифам, при этом по параметру общей вместимости транспортных средств доля муниципальных предприятий в структуре парка транспортных средств, наоборот, преобладает и составляет 66,49%.

Превалирование в структуре подвижного состава городского пассажирского транспорта транспортных средств малого класса указывает на низкое качество транспортного обслуживания населения.

Средний возраст парка транспортных средств большинства перевозчиков высокий. Средний возраст парка:

- 1) трамваев – 22 года;
- 2) троллейбусов – 19 лет;
- 3) автобусов МУП «Автоколонна-1308» – 7 лет;
- 4) автобусов ООО «Меркурий» – 6 лет;
- 5) автобусов ИП Сливинского С.А. – 8 лет;
- 6) автобусов ООО «Автобюз» – 9 лет;
- 7) автобусов ООО «Ветеран-Авто» – 11 лет;
- 8) автобусов ООО «Транспортсервис» – 10 лет;
- 9) автобусов ИП Баркова П.В. – 9 лет;
- 10) автобусов ИП Кондратьева Р.С. – 9 лет.

Большая часть транспортных средств частных перевозчиков после 2020 г. не обновлялась. Обновление парка муниципальных предприятий произошло благодаря

приобретению новых автобусов большого класса для МУП «Автоколонна-1308». Парк трамваев и троллейбусов в последнее время не обновляется.

Требования к характеристикам транспортных средств, установленные в настоящее время муниципальными контрактами для обслуживания муниципальных маршрутов регулярных перевозок по регулируемым тарифам и Реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок для муниципальных маршрутов регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам, не позволяют обеспечить повышение качества транспортного обслуживания населения.

1.2 Сведения об автовокзалах, автостанциях, диспетчерско-кассовых и кассовых пунктах, используемых для отправления автобусов по муниципальным, межмуниципальным и межрегиональным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска; сведения об установленных тарифах на перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска

1.2.1 Сведения об автовокзалах, автостанциях, диспетчерско-кассовых и кассовых пунктах, используемых для отправления автобусов по муниципальным, межмуниципальным и межрегиональным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска

На территории Смоленска функционирует автовокзал, расположенный по адресу: ул. Кашена, 13 и находящийся в непосредственной близости от железнодорожного вокзала, а также 2 автокасы, расположенные по адресам: ул. Кашена, 15А и ул. Крупской, 40В.

От автовокзала осуществляются отправления автобусов по 62 межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок автомобильным транспортом в пригородном и междугородном сообщении Смоленской области, по 61 межрегиональному маршруту, связывающему Смоленск с г. Москвой, г. Санкт-Петербургом, г. Белгородом, г. Воронежем, г. Калугой, г. Тулой, г. Курском, г. Великими Луками, и по 4 международным маршрутам, обеспечивающим связь города с Белоруссией (с г. Витебском и г. Могилевым).

1.2.2 Сведения об установленных тарифах на перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска

В соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в

отдельные законодательные акты Российской Федерации» организация регулярных перевозок осуществляется с использованием 2 видов регулярных перевозок: регулярные перевозки по регулируемым тарифам и регулярные перевозки нерегулируемым тарифам.

Регулярные перевозки по регулируемым тарифам – это регулярные перевозки, осуществляемые с применением тарифов, установленных органами государственной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления, и предоставлением всех льгот на проезд, утвержденных в установленном порядке.

Регулярные перевозки по нерегулируемым тарифам – это регулярные перевозки, осуществляемые с применением тарифов, установленных перевозчиком.

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления вправе предоставлять отдельным категориям граждан право льготного проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам при условии согласования размеров компенсации недополученных доходов с перевозчиком.

В настоящее время на территории Смоленска организована работа 28 муниципальных маршрутов регулярных перевозок по регулируемым тарифам (44%) и 36 муниципальных маршрутов регулярных перевозок нерегулируемым тарифам (56%). Ниже рассмотрим установленные тарифы на указанных маршрутах.

1.2.2.1 Сведения об установленных регулируемых тарифах на перевозки пассажиров и багажа в городском сообщении на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска

В соответствии с законом Смоленской области от 14.11.2019 № 116-з «О наделении органов местного самоуправления городских округов Смоленской области государственными полномочиями по установлению регулируемых тарифов на перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» с 01.01.2020 полномочия по установлению тарифов на перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок, организованным по регулируемым тарифам, переданы органам местного самоуправления Смоленска.

В соответствии с решением Смоленского городского Совета от 25.12.2019 № 955 «Об утверждении Положения о разграничении полномочий по установлению органами местного самоуправления города Смоленска тарифов (цен) и об определении порядка принятия решения об установлении тарифов на услуги (работы), предоставляемые (выполняемые) муниципальными предприятиями и учреждениями» на администрацию

города Смоленска возложены полномочия по установлению регулируемых тарифов по муниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным и городским наземным электрическим транспортом.

Полномочие по установлению регулируемых тарифов по муниципальным маршрутам регулярных перевозок возложено на Управление экономики администрации города Смоленска.

Тарифная система (в том числе льготные проездные документы), утвержденная администрацией города Смоленска. В соответствии с постановлением администрации города Смоленска от 29.09.2023 № 2685-адм (с изм. на 04.10.2023) «Об установлении регулируемых тарифов на перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и стоимости льготных транспортных карт в муниципальном пассажирском транспорте» с 01.10.2023 стоимость одной поездки за наличный расчет составляет 30 руб., за безналичный расчет – 28 руб. (по банковской и транспортной карте).

Стоимость одной поездки в период с 01.01.2022 по 30.09.2023 составила 25 руб. за наличный расчет и 23 руб. за безналичный расчет, в 2021 г. – 21 руб. (разница в стоимости одной поездки при оплате наличным и безналичным способом отсутствовала).

В настоящее время тарифное меню представлено проездными документами для различных категорий граждан, как показано в таблице 1.18.

Таблица 1.18 – Проездные документы для различных категорий граждан и их стоимость в период с 2021 по 2024 гг.

Категория граждан и вид проездного документа	Стоимость, 2021 г. ^{1,2}	Стоимость, 01.01.2022-30.09.2023 ³	Стоимость, с 01.10.2023 ^{4,5}
1. Граждане			
1.1. Граждане⁶			
один вид транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	1050	1150	1400
два вида транспорта (трамвай и троллейбус)	1390	1520	1850
три вида транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	-	-	-
1.2. Организации⁷			
один вид транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	1260	1380	1680
два вида транспорта (трамвай и троллейбус)	1890	2070	2520
три вида транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	-	-	-
2. Льготные категории граждан			
2.1. Обучающиеся по очной форме обучения в образовательных организациях высшего образования (при наличии студенческого билета) и профессиональных образовательных организациях (при наличии билета обучающегося):			
на один вид транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	525	575	840
на два вида транспорта (трамвай и троллейбус, трамвай и автобус, троллейбус и автобус)	700	765	1260
на три вида транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	-	-	1680

Продолжение таблицы 1.18

Категория граждан и вид проездного документа	Стоимость, 2021 г. ^{1,2}	Стоимость, 01.01.2022- 30.09.2023 ³	Стоимость, с 01.10.2023 ^{4,5}
2.2. Обучающиеся в общеобразовательных организациях (при наличии справки из общеобразовательной организации)			
на один вид транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	-	-	420 (с 01.01.2024)
на два вида транспорта (трамвай и троллейбус, трамвай и автобус, троллейбус и автобус)	-	-	700
на три вида транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	375	410	840 (с 01.01.2024)
2.3. Пенсионеры (кроме пенсионеров, которым льготы предоставляются в соответствии с федеральными и областными правовыми актами) (при наличии пенсионного удостоверения или иного документа, подтверждающего статус пенсионера)			
на один вид транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	700/750	750	840
на два вида транспорта (трамвай и троллейбус, трамвай и автобус, троллейбус и автобус)	920/990	990	1260
на три вида транспорта (автобус, трамвай, троллейбус)	-	-	1680 (с 01.01.2024)
Примечание: ¹ постановление администрации города Смоленска от 26.12.2022 № 2939-адм, ² постановление администрации города Смоленска от 08.04.2021 № 766-адм, ³ постановление администрации города Смоленска от 24.12.2021 № 3358-адм, ⁴ постановление администрации города Смоленска от 29.09.2023 № 2685-адм, ⁵ постановление администрации города Смоленска от 04.10.2023 № 2718-адм, ⁶ к гражданам относятся пассажиры, не имеющие право на предоставление льготного проезда, ⁷ к организациям относятся работники предприятий, организаций и учреждений			

Анализируя виды проездных документов и их стоимость за период 2021-2024 гг., можем сделать следующие выводы.

В настоящее время тарифная система предоставляет возможность пользоваться проездными документами как пассажирам, не имеющим право льготного проезда, так и пассажирам, имеющим право льготного проезда, как показано на рисунке 1.26.



Рисунок 1.26 – Транспортные карты для оплаты проезда (для различных категорий граждан)

Особенностью системы проездных документов является зависимость от количества видов транспорта (проездной документ на один вид транспорта, на два вида транспорта, на три вида транспорта).

Основным недостатком тарифной системы является непривлекательность для пассажиров, не имеющих права льготного проезда, что отражено в структуре оплаты проезда. Доля пассажиров, использующих гражданский проездной, составляет 0,35% от общего объема перевезенных пассажиров в год, более подробно сведения о структуре оплаты проезда изложены в подразделе 3.5.

За счет сдерживания практически в течение двух лет (с 01.01.2022 по 30.09.2023) стоимости проезда и проездных документов с 01.10.2023 произошло резкое увеличение: для граждан и сотрудников организаций стоимость проездного документа увеличилась на 22%, для обучающихся в образовательных организациях высшего и среднего профессионального образования – на 46-65%, для обучающихся в общеобразовательных организациях – на 105%, для пенсионеров – на 12-27%.

С 01.01.2024 произошло положительное изменение в тарифном меню для льготных категорий граждан: для пенсионеров и обучающихся в образовательных организациях

высшего и среднего профессионального образования появился проездной документ на три вида транспорта, для обучающихся в общеобразовательных организация – на один вид транспорта и на два вида транспорта.

В целях повышения привлекательности тарифной системы для пассажиров особенности существующей системы будут учтены при разработке новой тарифной системы.

Право льготного проезда, предоставляемого органами государственной власти Смоленской области для отдельных категорий граждан. В дополнение к указанным выше тарифной системе, необходимо отметить, что органами государственной власти Смоленской области и органами местного самоуправления города Смоленска установлено право льготного проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам для отдельных категорий граждан.

В соответствии с постановлением Администрации Смоленской области от 28.10.2011 № 692 «Об обеспечении равной доступности услуг внутригородского общественного пассажирского транспорта на территории Смоленской области для отдельных категорий граждан» стоимость льготного проездного документа на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам в Смоленске с 01.05.2024 составляет 925 руб. на один вид транспорта (автобус, трамвай или троллейбус) и 1223 руб. на два вида транспорта (автобус и трамвай, автобус и троллейбус, трамвай и троллейбус). Изменение стоимости льготных проездных документов для отдельных категорий граждан представлено в таблице 1.19.

Таблица 1.19 – Изменение стоимости льготных проездных документов для отдельных категорий граждан

Дата изменения	На один вид транспорта	На два вида транспорта
01.03.2021 ¹	735	973
01.03.2023 ²	805	1064
01.12.2023 ³	885	1170
01.05.2024 ⁴	925	1223
Примечание: ¹ постановление администрации Смоленской области от 24.02.2021 № 101, ² постановление Администрации Смоленской области от 22.02.2023 № 66, ³ постановление Правительства Смоленской области от 20.11.2023 № 101, ⁴ постановление Правительства Смоленской области от 25.04.2024 № 282		

Наряду с этим, отдельные льготные категории граждан имеют право на бесплатный проезд на муниципальных маршрутах регулярных перевозок Смоленска.

В целях исполнения указа Президента РФ от 23.01.2024 № 63 «О мерах социальной поддержки многодетных семей» на территории Смоленской области с 10.06.2024 учащимся общеобразовательных учреждений, являющимся членами многодетных семей, предоставлено право бесплатного проезда на автомобильном транспорте (кроме такси) в

городском и пригородном сообщении, городском наземном электрическом транспорте (в соответствии с законом Смоленской области от 30.05.2024 № 77-з «О внесении изменений в областной закон "О мерах социальной поддержки многодетных семей на территории Смоленской области"»).

В соответствии с решением Смоленского городского Совета от 08.10.2012 № 732 «О предоставлении дополнительной меры социальной поддержки» для 7 отдельных категорий граждан (инвалидов войны, участников Великой Отечественной войны, лиц, награжденных знаком «Жителю блокадного Ленинграда», лиц, работавших в период Великой Отечественной войны на объектах противовоздушной обороны, военно-морских баз и на других военных объектах, тружеников тыла, членов семей погибших инвалидов войны, участников Великой Отечественной войны и ветеранов боевых действий, бывших несовершеннолетних узников концлагерей, гетто, других мест принудительного содержания, созданных фашистами и их союзниками в период Второй мировой войны) предоставляется право на бесплатный проезд на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам.

1.2.2.2 Сведения об установленных нерегулируемых тарифах на перевозки пассажиров и багажа в городском сообщении на автомобильном транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска

Стоимость проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам устанавливается и изменяется перевозчиками Смоленска.

На муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам с 15.06.2024 стоимость проезда изменена и составляет 38 руб. за наличный и безналичный расчет (по банковской и транспортной карте), за исключением муниципальных маршрутов №№ 30н и 30Дн, на которых стоимость проезда составляет 42 руб. за наличный и безналичный расчет. После последнего увеличения стоимости проезда скидка при оплате проезда безналичным способом не предоставляется.

Ранее стоимость одной поездки составляла 33 руб. за наличный расчет и 30 руб. за безналичный расчет (на муниципальных маршрутах № 18н – 30 руб. и 28 руб., №№ 30н и 30Дн – 37 руб. и 34 руб. соответственно).

Право льготного (бесплатного) проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам предоставляется частично. Так, в соответствии с законом Смоленской области от 30.05.2024 № 77-з «О внесении изменений в областной закон "О мерах социальной поддержки многодетных семей на территории Смоленской области"» право льготного предоставлено с 10.06.2024 учащимся общеобразовательных

учреждений, которые являются членами многодетных семей. Оплата льготного проезда реализована с сентября 2024 г.

1.2.2.3 Сведения об установленных регулируемых тарифах на перевозки пассажиров и багажа в пригородном сообщении на автомобильном транспорте по регулярным маршрутам в границах города Смоленска

Наряду с муниципальными маршрутами регулярных перевозок, на территории Смоленска осуществляется работа межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным транспортом в пригородном и междугородном сообщении (по регулируемым и нерегулируемым тарифам).

В соответствии с постановлением Администрации Смоленской области от 23.01.2020 № 15 (с изм. на 09.10.2023) «Об утверждении Порядка формирования и установления регулируемым тарифов на перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом исполнительным органом Смоленской области в сфере государственного регулирования цен (тарифов)» по межмуниципальным маршрутам устанавливается тариф за проезд 1 пассажира в зависимости от расстояния (пасс.-км) в отличие от муниципальных маршрутов, где стоимость проезда определяется за 1 перевезенного пассажира.

Тариф (стоимость 1 пасс.-км) по межмуниципальным маршрутам в пригородном сообщении устанавливается для каждого перевозчика отдельно в отличие от тарифа по межмуниципальным маршрутам в междугородном сообщении, где он является единым на территории Смоленской области.

В соответствии с постановлением Правительства Смоленской области от 10.10.2023 № 22 «О переименовании Департамента Смоленской области по энергетике, энергоэффективности, тарифной политике в Министерство жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и тарифной политики Смоленской области и об утверждении Положения о Министерстве жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и тарифной политики Смоленской области» Министерство жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и тарифной политики Смоленской области утверждает тарифы на перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом.

Согласно постановлению Министерства жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и тарифной политики Смоленской области от 16.10.2023 № 55 «Об установлении тарифов на перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом по межмуниципальным (междугородным) маршрутам регулярных перевозок», стоимость 1 пасс.-км на межмуниципальном маршруте регулярных перевозок автомобильным транспортом по регулируемым тарифам в междугородном сообщении составляет 2,85/3,05

руб. (в автобусах общего типа и с мягкими неоткидными сиденьями/в автобусах с мягкими откидными сиденьями).

Работа межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок №№ 124, 148, упоминаемых в данном исследовании, организована по нерегулируемым тарифам. Стоимость проезда устанавливается перевозчиками.

С 15.06.2024 стоимость проезда на маршруте № 124 составляет 38 руб. за наличный и безналичный расчет (ранее стоимость проезда составляла 33 руб.).

На маршруте № 148 стоимость проезда разная и зависит от пройденного расстояния.

Таким образом, на территории Смоленска организована работа муниципальных маршрутов с применением 2 видов регулярных перевозок:

- по регулируемым тарифам;
- по нерегулируемым тарифам.

Преимуществами работы муниципальных маршрутов регулярных перевозок по регулируемым тарифам для пассажиров являются: установление тарифа на перевозки пассажиров органами власти и возможность предоставления льготного проезда для различных категорий граждан. Указанные преимущества не распространяются на муниципальные маршруты регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам Смоленска: на таких маршрутах стоимость проезда устанавливается перевозчиками, а право льготного проезда отсутствует.

1.3 Сведения о документах, регламентирующих транспортное обслуживание населения автомобильным и городским наземным электрическим транспортом

Организация регулярных перевозок пассажиров на территории Российской Федерации регламентирована Федеральным законом от 13.07.2015 № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – 220-ФЗ) и осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления муниципальных образований.

В соответствии с 220-ФЗ предусмотрено 2 вида регулярных перевозок пассажиров: регулярные перевозки по регулируемым тарифам и регулярные перевозки нерегулируемым тарифам.

Регулярные перевозки по регулируемым тарифам – это регулярные перевозки, осуществляемые с применением тарифов, установленных органами государственной

власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления, и предоставлением всех льгот на проезд, утвержденных в установленном порядке.

Регулярные перевозки по нерегулируемым тарифам – это регулярные перевозки, осуществляемые с применением тарифов, установленных перевозчиком.

Отличительные особенности организации регулярных перевозок по регулируемым тарифам и нерегулируемым тарифам представлены на рисунке 1.27.

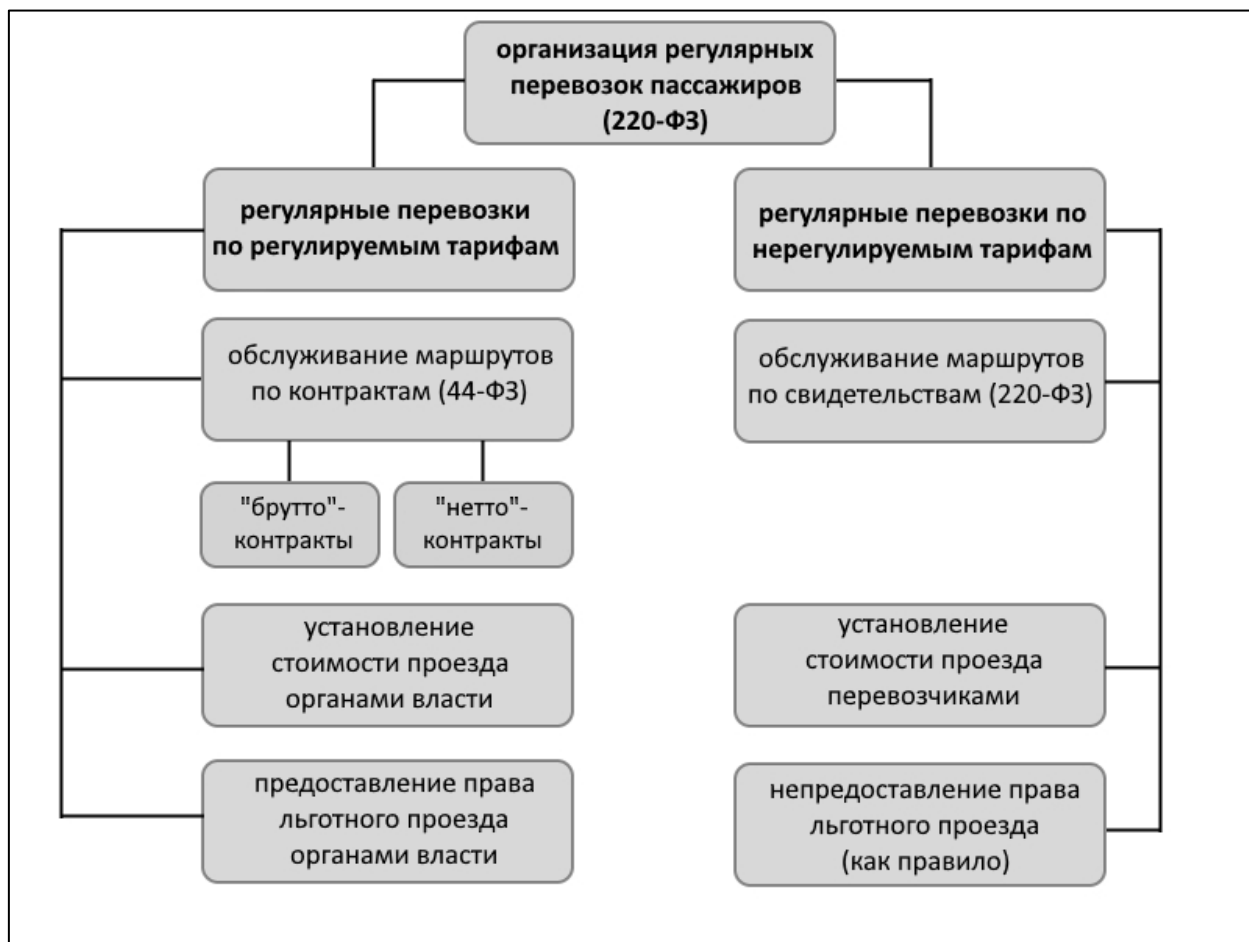


Рисунок 1.27 – Особенности организации регулярных перевозок пассажиров

Основными преимуществами работы маршрутов по регулируемым тарифам («регулируемая» система) являются следующие: установление стоимости проезда осуществляется органами власти, право льготного проезда для различных категорий граждан предоставляется также органами власти в обязательном порядке.

Указанные выше преимущества не распространяются на работу маршрутов регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам («саморегулируемая» система): на таких маршрутах стоимость проезда устанавливается перевозчиками, а право льготного проезда, как правило, отсутствует.

Осуществление регулярных перевозок пассажиров по регулируемым тарифам обеспечивается посредством заключения уполномоченным исполнительным органом

субъекта РФ или уполномоченным органом местного самоуправления государственного или муниципального контракта.

Муниципальный контракт на выполнение работ, связанных с осуществлением регулярных перевозок пассажиров и багажа по муниципальным маршрутам регулярных перевозок по регулируемым тарифам, подразделяется на 2 вида: «брутто» – контракт и «нетто» – контракт.

«Брутто» – контракт подразумевает, что подрядчик (перевозчик) перечисляет заказчику («организатору перевозок») денежные средства, полученные от сбора платы за проезд пассажиров, провоза багажа и ручной клади (реализации пассажирам билетов), а заказчик, в свою очередь, оплачивает подрядчику денежные средства за фактически выполненный объем работ (за пробег). Такой вид муниципального контракта используется, например, в гг. Санкт-Петербурге, Твери, Перми, Новокузнецке и в других городах.

«Нетто» – контракт подразумевает, что подрядчик (перевозчик) оставляет в своем распоряжении денежные средства, полученные от сбора платы за проезд пассажиров, провоз багажа и ручной клади (реализации пассажирам билетов), а заказчик, в свою очередь, оплачивает подрядчику денежные средства за фактически выполненный объем работ, а также субсидии в целях компенсации недополученных доходов от предоставления льгот на проезд пассажиров. Такой вид муниципального контракта используется, например, в г. Казани.

Стоимость работ в зависимости от того, в чье распоряжение поступает плата за проезд, рассчитывается по формуле в соответствии с приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 20.10.2021 № 351 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

Основными преимуществами осуществления регулярных перевозок по муниципальному (государственному) контракту являются:

- установление требований к качеству обслуживания;
- применение штрафных санкций в случае нарушения установленных требований;
- осуществление централизованного контроля за работой перевозчиков.

Такая организация позволяет повысить качество транспортного обслуживания населения.

В качестве требований к качеству перевозок по муниципальному контракту выступают следующие.

– к характеристикам транспортных средств:

- 1) к возрасту транспортных средств;
- 2) экологическому классу транспортных средств).

– к дополнительному оборудованию, установленному в транспортных средствах:

1) к навигационной системе, позволяющей осуществлять контроль движения транспортных средств и учет транспортной работы на маршрутах, а также информирование пассажиров о движении транспортных средств в режиме реального времени на едином портале информирования пассажиров;

2) к системе автоинформирования (авто- и аудиоинформаторы в салоне транспортных средств);

3) к системе видеонаблюдения, позволяющей фиксировать инциденты, возникающие в транспортных средствах и на улично-дорожной сети (в том числе с предоставлением заказчику доступа к видеорекам в формате «онлайн»);

4) к автоматизированной системе оплаты проезда, позволяющей осуществлять учет поездок, совершаемых пассажирами;

5) к системе автоматизированного учета пассажиропотока, позволяющей с помощью датчиков учета пассажиропотока, установленных над каждой дверью транспортного средства, получать данные о количестве вошедших и вышедших пассажиров на каждом остановочном пункте, данные о наполняемости транспортных средств и другие данные;

6) к стационарным валидаторам в случае работы транспортных средств на маршрутах без кондуктора;

7) к кондиционерам;

8) другие требования.

Осуществление регулярных перевозок пассажиров по нерегулируемым тарифам обеспечивается посредством выдачи перевозчику свидетельства об осуществлении перевозок по маршруту регулярных перевозок. Требования к качеству обслуживания могут быть установлены, однако в случае выявления нарушений установленных требований применение штрафных санкций в виде денежного взыскания, как в случае с муниципальными контрактами, не регламентировано.

Как правило, в российских городах не установлены требования к качеству обслуживания муниципальных маршрутов регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам, отсутствуют централизованный контроль за работой перевозчиков и система

штрафных санкций в виде денежного взыскания. Такая организация регулярных перевозок пассажиров не позволяет повысить качество транспортного обслуживания населения.

Организация транспортного обслуживания населения на территории Смоленска в соответствии с Уставом города Смоленска, утвержденным решением Смоленского городского Совета от 28.10.2005 № 164, осуществляется администрацией города Смоленска.

Функцию организации транспортного обслуживания населения выполняет структурное подразделение администрации города Смоленска – Управление транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска (далее – Управление). Организационная структура Управления, представленная на рисунке 1.28, выглядит следующим образом: мероприятия по организации регулярных перевозок пассажиров по муниципальным маршрутам осуществляет отдел транспортного развития, пассажирских перевозок и связи.

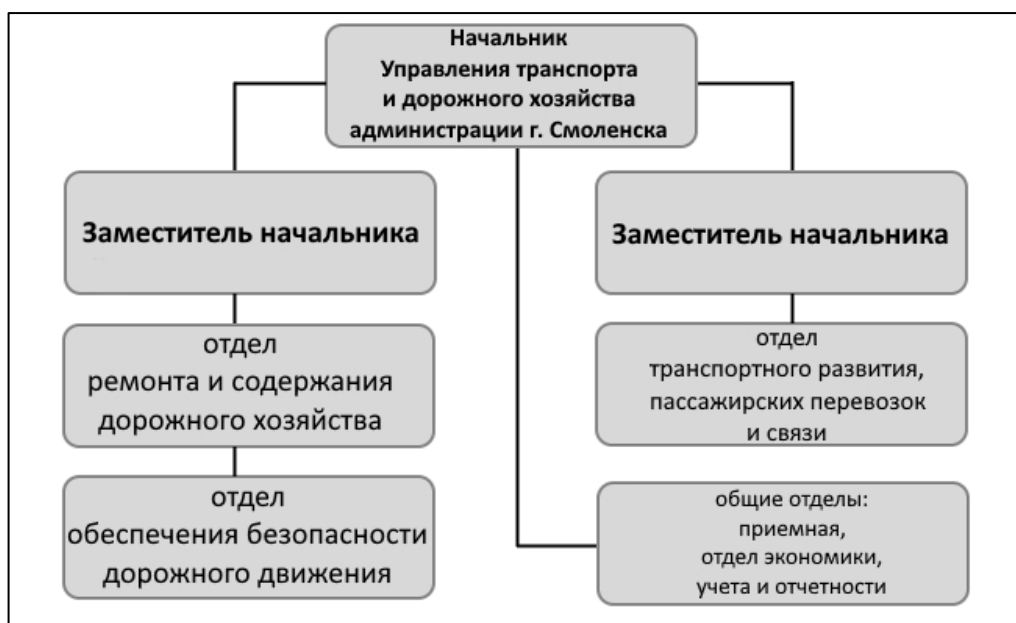


Рисунок 1.28 – Организационная структура Управления транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска

Согласно Положению об Управлении, утвержденному решением Смоленского городского Совета от 25.02.2022 № 319, основными направлениями деятельности в сфере организации регулярных перевозок на территории Смоленска являются следующие:

- определение потребности населения в регулярных перевозках;
- установление, изменение и отмена муниципальных маршрутов регулярных перевозок по регулируемым и нерегулируемым тарифам;
- утверждение паспортов и расписаний движения по муниципальным маршрутам регулярных перевозок по регулируемым и нерегулируемым тарифам;

- заключение муниципальных контрактов на выполнение работ, связанных с осуществлением регулярных перевозок по регулируемым тарифам, и осуществление контроля соблюдения требований, установленных муниципальными контрактами;

- выдача свидетельств об осуществлении перевозок по муниципальным маршрутам, организованным по нерегулируемым тарифам, и осуществление контроля и др.

В соответствии с постановлением администрации города Смоленска от 08.08.2008 № 1110-адм «Об организации пассажирских перевозок в городе Смоленске» решение об установлении, изменении или отмене муниципальных маршрутов регулярных перевозок принимает комиссия по организации пассажирских перевозок города Смоленска.

Информация о принятом решении вносится в Реестр муниципальных маршрутов регулярных перевозок, утвержденный постановлением администрации города Смоленска от 20.09.2023 № 2580-адм «О внесении изменений в Реестр муниципальных маршрутов регулярных перевозок в городе Смоленске, утвержденный постановлением Администрации города Смоленска от 11.09.2017 № 2463-адм». Муниципальный маршрут считается установленным, измененным или отмененным с даты внесения изменений в Реестр муниципальных маршрутов регулярных перевозок.

В Реестре муниципальных маршрутов регулярных перевозок указывается следующая информация: наименование маршрутов и остановочных пунктов, протяженность маршрутов, порядок посадки и высадки пассажиров, вид регулярных перевозок, характеристики транспортных средств, используемых для обслуживания маршрутов, дата начала обслуживания маршрутов, наименование перевозчиков.

Обслуживание муниципальных маршрутов регулярных перевозок по регулируемым тарифам осуществляется в соответствии с муниципальными контрактами, а обслуживание муниципальных маршрутов регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам – на основании свидетельств об осуществлении перевозок.

1.4 Сведения о документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска

В настоящем разделе рассмотрены документы территориального и транспортного планирования на 3 уровнях (федеральном, региональном и муниципальном), которые необходимо учитывать при разработке мероприятий в рамках концепции развития городского электрического транспорта города Смоленска.

1.4.1 Сведения о федеральных документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.03.2013 № 384-р «Об утверждении схемы территориального планирования Российской Федерации в области федерального транспорта (железнодорожного, воздушного, морского, внутреннего водного транспорта) и автомобильных дорог федерального значения» размещение планируемых объектов федерального значения разделено на 2 этапа:

- а) 1 этап – до 2025 г.,
- б) 2 этап – до 2030 г.

На 1 этапе предусмотрены следующие мероприятия на территории Смоленска:

- реконструкция железнодорожных путей и организация скоростного движения на участке «Москва – Красное»;
- реконструкция автомобильной дороги «Орел – Брянск – Смоленск – граница с Республикой Белоруссия» (Р-120) и подъездной автомобильной дороги А-132 от автомобильной дороги М-1.

На 2 этапе предусмотрены следующие мероприятия на территории Смоленска:

- строительство специализированной высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Смоленск – Красное»;
- развитие аэропорта Смоленск-Южный (реконструкция взлетно-посадочной полосы и др.).

1.4.2 Сведения о региональных документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска

Схема территориального планирования Смоленской области утверждена постановлением Администрации Смоленской области от 26 декабря 2007 года №464.

Постановлением Правительства Смоленской области от 15.03.2024 № 163 «Об утверждении изменений, внесенных в Схему территориального планирования Смоленской области» внесены изменения в схему территориального планирования Смоленской области.

Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) для Смоленской области в настоящее время не утверждена.

Постановлением администрации Смоленской области от 20.11.2013 № 932 «Об утверждении областной государственной программы "Развитие дорожно-транспортного

комплекса Смоленской области"» предусмотрена организация гражданского сегмента на аэродроме «Смоленск-Северный».

1.4.3 Сведения о муниципальных документах территориального и транспортного планирования муниципальных образований в границах города Смоленска

В соответствии с решением Смоленского городского Совета от 26.02.2021 № 94 «О внесении изменений в генеральный план города Смоленска» в сфере развития городского пассажирского транспорта на расчетный срок (до 2025 г.) предусмотрены мероприятия по увеличению количества транспортных средств, необходимых для обслуживания муниципальных маршрутов, обновлению парка подвижного состава.

Генеральным планом также предлагается развитие трамвайной сети в 2 направлениях:

- на расчетный срок предусмотрено строительство трамвайных путей по улице Крупской и проспекту Гагарина и последующее их соединение;
- за пределами расчетного срока предусмотрено продление существующей линии по улице Николаева и Краснинскому шоссе с последующим выходом в северную часть территории Смоленска (на территорию Заднепровского района) и соединением с существующей трамвайной линией по улице Маршала Еременко.

В соответствии с постановлением администрации города Смоленска от 18.12.2023 № 3593-адм «Об утверждении Комплексной схемы организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом города Смоленска на период до 2033 года» предусмотрены следующие мероприятия:

- создание «организатора» пассажирских перевозок;
- создание и эксплуатация автоматизированным систем в целях осуществления диспетчеризации, контроля оплаты проезда, информирования пассажиров и др.);
- закупка транспортных средств (77 автобусов большого класса, 29 автобусов среднего класса, 23 троллейбуса и 22 трамвая);
- изменение вида регулярных перевозок и организационной модели;
- осуществление электронных аукционов (нетто-контракты, брутто-контракты, разработка требований к пассажирским перевозкам по муниципальным маршрутам; выдача свидетельств об осуществлении регулярных перевозок);
- изменение тарифного меню;
- изменение маршрутной сети и обустройство объектов транспортной инфраструктуры (ОРП), и другие мероприятия.

В соответствии с постановлением администрации города Смоленска от 30.10.2020 № 2386-адм «Об утверждении Комплексной схемы организации дорожного движения муниципального образования «город Смоленск» предлагаются следующие мероприятия в части развития городского пассажирского транспорта:

- в целях создания условий для приоритетного движения транспортных средств по маршрутам регулярных перевозок, необходимого для повышения надежности городского пассажирского транспорта, предлагается организация выделенных полос по улицам Кирова и Нормандия-Неман в обоих направлениях движения для автобусов и троллейбусов, организация приподнятых трамвайных линий (по улицам: Фрунзе, 12 лет Октября, Кашена, Николаева, проспекту Гагарина, Тенишевой, 25 Сентября), а также нанесение дорожной разметки и установки дорожного знака «Выделенная трамвайная полоса» на остальных участках, не указанных выше; внедрение автоматизированной системы приоритетного проезда;
- организация конечных остановочных пунктов с обустройством отстойно-разворотных площадок в районе Киевского шоссе (на пересечении Досуговского и Киевского шоссе).

В соответствии с постановлением администрации города Смоленска от 17.08.2016 № 2019-адм «Об утверждении документа планирования регулярных перевозок по муниципальным маршрутам регулярных перевозок в городе Смоленске на 2016-2025 годы» предусмотрены мероприятия по развитию регулярных перевозок:

- изменение вида регулярных перевозок;
- заключение муниципальных контрактов;
- отмена муниципальных маршрутов;
- оформление и переоформление свидетельств об осуществлении перевозок.

1.5 Сведения о предпосылках развития городского наземного электрического транспорта на территории города Смоленска

Из-за крутизны рельефа в Смоленске не могло быть и речи о постройке линий конного трамвая. Поэтому, как только электрический трамвай стал появляться в Российской империи, городские власти остановили свой выбор на данном виде транспорта, поскольку вагоны на электрической тяге беспрепятственно могли преодолевать крутые подъемы и спуски.

Вопрос о строительстве электрического трамвая и устройстве электрического освещения впервые был рассмотрен на заседании Смоленской городской думы 23 января 1898 года. 26 марта того же года постановлением думы право на сооружение трамвайной системы и городской электростанции было предоставлено Русскому электрическому

обществу «Унион». Штаб-квартира общества располагалась в Санкт-Петербурге, главное управление и Русско-Балтийский электротехнический завод — в Риге.

Строительство электростанции и прокладка трамвайных линий были осуществлены в 1899–1901 годах под руководством инженера Я.А. Самойловича. Первая очередь включала в себя электростанцию и депо, вторая — две однопутные линии (Земская больница — Никольские ворота, Губернаторский пролом — вокзалы железной дороги).

Планировка и укладка путей начались в апреле 1900 года. К концу года завершились сооружение зданий электростанции и депо на 14 вагонов, а также укладка рельсов по главным линиям с колеей 1000 мм. Протяженность однопутных участков с 8 разъездами составила 6 верст (6,4 км). Пробное включение электростанции состоялось 4 (16) октября 1901 года, на следующий день она начала давать городу ток.

В начале августа 1901 года в Смоленск стали поступать двухосные моторные вагоны с пассажироместимостью в 28 человек (16 мест для сидения и 12 стоячих мест на площадках). Всего в 1901 году прибыло 10 таких вагонов, чуть позже — ещё 8. В сентябре началось пробное движение на линии.

Главная линия была проложена от вокзалов железной дороги (Риго-Орловской и Московско-Брестской дорог) по Пятницкому виадуку, Нижне-Пятницкой улице (ныне улица Желябова), Петропавловской (Кашена), Старо-Петербургской (Беляева), Ново-Петербургской (Ново-Ленинградская) улицам и далее по деревянному мосту через реку Днепр, вдоль Армянской набережной на запад, делая поворот на юг через пролом крепостной стены рядом с Днепровскими воротами (построены на месте снесённой Фроловской башни) и далее вверх по Троицкому шоссе и Большой Благовещенской улице (ныне Большая Советская улица) до Одигитриевской церкви, где линия ответвлялась на запад, проходя по Пушкинской (Ленина) и Ильинской (Октябрьской Революции) улицам до Губернаторского пролома в крепостной стене близ угла с Большой Энгельгардтовской улицей (ныне улица Дзержинского).

Вторая линия (в данном случае — маршрут движения вагонов) также шла от вокзалов до Большой Благовещенской улицы с дальнейшим поворотом на Никольскую улицу (ныне улица Тухачевского) до Никольских ворот в Офицерской слободе.

Третья линия была проложена от вокзалов по Пятницкому путепроводу на север, далее по Тюремному переулку (ныне улица 12 лет Октября), Витебскому шоссе на восток, поднимаясь затем круто вверх по улице Покровская гора мимо казарм до земской больницы и кладбищ.

Движение трамваев по линиям вокзалы — Никольские ворота и вокзалы — Губернаторский пролом было открыто 7 (20) октября 1901 года. Спустя неделю трамвайные

вагоны должны были пойти и на Покровскую гору до земской больницы, но данный участок был введен в эксплуатацию лишь в 1902 году. Участок линии до Покровской больницы имел уклон 10% на 0,25 версты и стал самым крутым в Российской империи.

В 1902–1903 годах движение вагонов с 1 мая до 30 сентября осуществлялось с 7 часов утра до 10 часов вечера, а с 1 октября по 1 мая – с 8 часов утра до 9 часов вечера.

В 1903 году была построена и 1 октября открыта новая трамвайная линия от угла Никольской и Большой Благовещенской улиц на юг через арку рядом с Молоховскими воротами (пролом в крепостной стене) через всю Молоховскую площадь (ныне площадь Победы) до южного конца площади. Также в 1903 году была проложена линия от Губернаторского пролома по Большой Энгельгардтовской улице до дома Тышко в Солдатской слободе (Чуриловского переулка).

Чуть позже (дата не установлена) линия в Офицерской слободе была продлена от Никольских ворот по Потёмкинской улице (ныне улица Исаковского), Мееровскому шоссе (улица Нахимсона) до Задней улицы (8 Марта).

В 1904 году трамвайное хозяйство перешло в ведение «Смоленского электрического общества».

По состоянию на 1914 год, протяженность одиночного пути трамвая составляла 7,2 км. Насчитывалось 18 моторных вагонов (прицепные вагоны в Смоленске не использовались из-за крутых спусков и подъемов). Выпуск на линию составлял 11 вагонов. Сведения о пассажиропотоках смоленского трамвая в период с 1908 по 1915 годы представлены в таблице 1.20.

Таблица 1.20 – Пассажиропоток смоленского трамвая в 1908–1915 гг.

Год	Перевезено пассажиров, тыс. чел.
1908	2077
1909	2044
1910	2163
1911	2286
1912	2401
1913	2505
1914	2917
1915	3235

В годы Первой Мировой войны трамваи перевозили раненых с вокзала в лазареты и госпитали. Были построены грузовые поезда из моторных вагонов и грузовых платформ.

Трамвайное предприятие «Смоленское электрическое общество» было муниципализировано городской управой 2 июля 1916 года.

В начале августа 1919 года, в разгар Гражданской войны, смоленский трамвай прекратил свою работу. Причиной стали перебои в снабжении топливом для электростанции, а также практически полный износ путей и вагонов.

Движение вагонов возобновилось 23 мая 1922 года после проведения ремонтно-восстановительных работ. Первой была запущена линия от вокзала до Красноармейской (бывшей Солдатской) слободы. Для этого были уложены вторые пути по Большой Советской улице — вниз до моста и далее до вокзала. Чуть позже была восстановлена линия до 1-й Советской (бывшей губернской земской) больницы на Покровской горе. В 1924 году было открыто движение по вновь построенной линии от Красноармейской слободы по улицам Дзержинского и Смирнова (ныне начало проспекта Гагарина) до площади Смирнова.

В 1925 году протяженность трамвайного пути Смоленска составляла 7,4 км. В парке имелось 14 моторных вагонов, из них 6 в движении, 3 в резерве, 5 — в ремонте.

Старый деревянный мост в створе Ново-Ленинградской улицы в 1926 году был разобран. Вместо него был построен новый участок трамвайной линии по Старо-Ленинградской улице. Трамваи стали следовать прямой по Большой Советской улице, Железному мосту, Старо-Ленинградской улице (ныне улица Беляева) на Нижнебазарную площадь. Пути на Ново-Ленинградской и Ново-Московской улицах были демонтированы.

В 1928 году возобновилось трамвайное движение в слободу Коминтерна (бывшую Офицерскую) по улице Декабристов (бывшей Никольской) до дома офицеров и далее по вновь уложенному однопутному участку по Краснознаменной улице (ныне Исаковского) до площади Смирнова (так замкнулось однопутное Никольское кольцо).

На следующий год после сноса церкви Александра Невского и реконструкции путей была восстановлена линия на Покровскую гору в продлённом варианте — от 1-й Советской больницы по улице Фрунзе до завода № 35 (авиазавода).

В 1929–1930 хозяйственном году были приобретены 6 новых моторных вагонов типа Х (Харьковский).

В 1932–1933 годах была построена трамвайная линия по новому мосту, возведенному в 1930–1931 годах через реку Днепр в створе нынешней улицы Дзержинского. Новые рельсы появились на улицах Кашена и Дзержинского с выходом на площадь Смирнова. Всего в 1931–1934 годах было проложено 6,3 км новых путей, в т. ч. пассажирские линии от площади Смирнова по Киевскому шоссе к городку Желдорстроя и управлению Западной железной дороги (1,3 км), по Рославльскому шоссе к хлебозаводу № 2, кирпичному заводу № 1 и Бакинституту (1,35 км), грузовой путь по Витебскому шоссе и

улице Свердлова к карьерам песка и гравия (0,78 км) и подъездной путь к Смоленской ГЭС (0,26 км).

Число пассажирских вагонов увеличилось с 17 единиц (1930 г.) до 22 единиц (1934 г.). В 1935 году все дореволюционные вагоны общества «Унион» были окончательно списаны. Им на смену поступали узкоколейные вагоны типа Х из других городов СССР, где осуществлялась перешивка узкой колеи на широкую (1524 мм). Также в декабре 1931 года была получена вторая партия из 8 новых вагонов этого же типа, выпущенных на Мытищинском заводе.

Данные об эксплуатационных показателях смоленского трамвая в период с 1923 по 1940 годы представлены в таблице 1.21.

Таблица 1.21 – Эксплуатационные показатели работы Смоленского трамвая в 1923–1940 годы

Год	Протяженность одиночного эксплуатационного [общего] / пассажирского пути, км (по оси улиц)	Количество пассажирских вагонов	Перевезено пассажиров, тыс. чел.
1922	...	...	753
1923	8,5 [8,9]	...	1095
1923/24	6,3	...	1680
1924/25	7,4	14	2448
1925/26	7,4	14	2805
1926/27	7,4	...	2771
1927/28	7,4 [8,7]	11	2724
1928/29	9,6 (8)	...	3546
1929/30	13,2 (10,4)	...	7288
Особый квартал 1930 г. (X–XII)	13,5 (10,6)	17	2545
1931	13,5 (10,6)	...	10039
01.07.1932 г. (коммунальная перепись)	17,2 / 15,8 (14,2)	24	-
1932	16,3 / 14,5 (12,3)	22	7652
1933	16,3 (14,4)	22	4580
1934	18,2 / 18,2 (16,1)	22	6426
1935	20 / 18 (16)	13	8090
1936	20,2 / 19 (14,4)	20	11499
1937	20,2	20	14283
1938	20,2	20	18817
01.07.1939 г.	19,1	20	-
1939	20,2	22	20755
1940	20,2 / 19,1	22	17174

В межвоенный период были сооружены грузовые ветки Банный тупик (для разгрузки вагонов трамвая с платформ железной дороги), Яма (восточнее вокзала), грузовая линия на карьер в Ямщине по Витебскому шоссе, подъездные пути к железной дороге на Старо-Ленинградской улице, а также трамвайная линия на территории авиазавода. Грузы

перевозились 2 моторными платформами, переделанными из старых моторных вагонов «Унион», 3 прицепными платформами для перевозки торфа и 2 прицепными платформами для перевозки песка и гравия.

В 1935 году горсовет предполагал начать работы по реконструкции трамвая путем перевода его на широкую колею со сроком окончания работ в 1936 году, однако эти работы сначала были перенесены на 1937 год, а затем включены в третий пятилетний план развития хозяйства города (1938–1942 гг.). При этом намечалось проложить ширококолейные трамвайные пути по улице Крупской до места постройки нового трамвайного депо, по Киевскому шоссе (ныне проспект Гагарина) от городка Желдорстроя до стадиона, а также провести новую линию до Красного городка.

Перечень трамвайных маршрутов в Смоленске на 1938 год представлен в таблице 1.22.

Таблица 1.22 – Трамвайные маршруты Смоленска по состоянию на 1938 год

№	Трасса маршрута
1	Ж.-д. вокзал — ул. Ленина — Краснознамённая слобода
2	Ж.-д. вокзал — ул. Дзержинского — ул. Краснознамённая
3	Виадук (у ж.-д. вокзала) — завод № 35 (авиазавод)
4	Дом печати (пл. Смирнова) — Киевское шоссе — управление Западной железной дороги
5	Смоленская ГЭС — ул. Ленина — ул. Дзержинского — пл. Смирнова

Движение трамваев в Смоленске было приостановлено 15 июля 1941 года в связи с прекращением работы электростанции и приближением к городу немецких войск. Во время военных действий трамвайное хозяйство сильно пострадало. Вагоны были разбиты, контактная сеть снята и вывезена в Германию. По неподтвержденным данным, 20 вагонов также были вывезены в Германию в июле 1943 года. Рельсовые пути сохранились — за исключением участков на взорванных мостах.

После освобождения Смоленска городской совет поднял вопрос о восстановлении трамвайной системы. В связи с почти полным ее разрушением было решено строить новые линии со стандартной колеей 1524 мм. Работы начались в 1944 году и продолжались вплоть до 1947 года. При этом часть довоенных участков не восстанавливалась из-за узости старых улиц (Ленина, Октябрьской Революции), непригодных для укладки путей широкой колеи.

К маю 1944 года команда архитекторов во главе с Г. П. Гольцем разработала генеральный план восстановления Смоленска, утвержденный Советом Министров РСФСР в мае 1946 года. В соответствии с генпланом, в городе намечалась прокладка троллейбусных линий. Поскольку троллейбусы не могли курсировать по улицам с крутыми уклонами, спускающимся в долину Днепра, линии нового вида транспорта были запроектированы только в южной, относительно плоской части Смоленска.

13 сентября 1944 года из Куйбышева (ныне Самара) в Смоленск были отправлены 6 ширококолейных трамвайных вагонов: 3 моторных типа Ф (Фонарный), 2 прицепных М (Мытищинский) и 1 прицепной, изготовленный вагоноремонтными мастерскими Куйбышевского ТТУ.

Летом 1947 года были завершены основные работы по сооружению главной линии длиной 7,2 км от Нижнебазарной (Колхозной) площади по новому Колхозному мосту через Днепр мимо трамвайного парка, вверх по Большой Советской улице до площади Смирнова с разворотом через однопутное Никольское кольцо (против часовой стрелки). Заново были выстроены депо и тяговая подстанция. Пробный пуск первой линии состоялся 31 октября, торжественное открытие движения — 6 ноября 1947 года.

Всего в послевоенные годы в Смоленск поступил 21 бывший в употреблении моторный вагон типа Ф, 4 прицепных вагона MAN, 3 прицепных М и 5 моторных МС. Прицепные вагоны типа М в 1951 году были перенаправлены в Грозный, поскольку использовать их на смоленских крутых подъёмах было небезопасно.

В конце 1940-х — начале 1950-х годов была завершена прокладка ширококолейных линий по улице Дзержинского (от площади Смирнова до улицы Кашена), Рославльскому и Киевскому шоссе, а также от вокзала по Пятницкому виадук, улицам 12 Октября и Фрунзе до авиазавода.

Процесс обновления подвижного состава смоленского трамвая был запущен в 1951 году. В этом году в трамвайное депо поступил первый четырехосный вагон МТВ-82, изготовленный на Рижском вагоностроительном заводе. На следующий год на баланс депо было принято 5 таких вагонов. Они приходили почти ежегодно вплоть до 1961 года. Чуть позже город получил один такой же трамвай б/у из Томска.

В конце 1950-х — начале 1960-х годов проводились работы по укладке вторых путей на однопутных участках: по улице Дзержинского, Киевскому шоссе до областной больницы (1959 г.), Рославльскому шоссе (1963–1964 гг.), улице Фрунзе до авиазавода. Никольское кольцо было оставлено однопутным по причине того, что уложить второй путь через арку Никольских ворот из-за ее узости было невозможно.

Перечень трамвайных маршрутов в Смоленске на 1938 год представлен в таблице 1.23.

Таблица 1.23 – Трамвайные маршруты Смоленска по состоянию на 1963 год

№	Трасса маршрута
1	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — Никольское кольцо (Рославльское шоссе — Краснознамённая ул. — ул. Декабристов)
2	Авиазаовд — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Дзержинского — Комсомольская ул. — виадук — ул. Фрунзе — авиазавод
3	Ж.-д. вокзал — Комсомольская ул. — ул. Дзержинского — пл. Смирнова — пр-т Гагарина — областная больница
5	Никольское кольцо (Краснознамённая ул. — ул. Декабристов — Б. Советская ул.) — Рославльское шоссе — ДСУ
6	Авиазавод — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — Никольское кольцо (Рославльское шоссе — Краснознамённая ул. — ул. Декабристов)

Новое депо на 50 вагонов, расположенное в Трамвайном проезде близ медгородка (чуть восточнее Рославльского шоссе), было сдано в эксплуатацию в ноябре 1963 года. Депо было запроектировано еще в 1937 году, строилось с 1960 года и пришло на замену небольшому старому депо, расположенному на левом берегу Днепра прямо под крепостной стеной (ниже улицы Соболева).

Эксплуатационные показатели работы смоленского трамвая в период с 1947 по 1970 годы содержится в таблице 1.24

Таблица 1.24 – Эксплуатационные показатели работы Смоленского трамвая в 1947–1970 годы

Год	Протяжённость одиночного эксплуатационного / пассажирского пути, км	Количество пассажирских вагонов	Перевезено пассажиров, тыс. чел.
1947	8,8	6	392
1948	13	12	5615
1949	18	25	9289
1950	18,6	25	13134
1951	18,8	26	14888
1952	18,8	31	16921
1953	19,1	30	18744
1954	19,3	32	20605
1955	20,5	30	22101
1956	20,5 / 18,6	30	22190
1957	20,5 / 18,6	32	25100
1958	20,4 / 18,5	28	25110
1959	22,6 / 20,6	28	25450
1960	25,8 / 23,4	32	26400
1961	25,5 / 23,6	33	26130
1962	25,5 / 23,6	36	29710
1963	30,8 / 25,9	46	33870
1964	37,6 / 32,7	54	37030
1965	37,6 / 32,7	63	42210
1966	38,8 / 35,1	73	42920
1967	40,7 / 36,6	73	44610
1968	41,1 / 37,1	79	43250
1969	41,1 / 37,1	76	43320
1970	41,1 / 37,1	86	44300

Первые 4 трамвая РВЗ-6 прибыли в Смоленск в апреле 1962 года. На следующий год депо получило еще вагонов 8 РВЗ-6, ими стали заменяться списываемые вагоны модели

МТВ-82. Трамваи РВЗ-6 поступали в Смоленск до 1966 года включительно. С 1967 по 1972 год город получал с Рижского вагоностроительного завода модернизированную модель РВЗ-6М.

В 1964 года в Смоленске была проложена новая трамвайная линия от площади Смирнова по улице Николаева до кинотеатра «Юбилейный» (около пересечения с улицей Багратиона) длиной 2,8 км. Также в этом году была введена в строй первая очередь трамвайной ветки длиной 4,1 км в район Поповка (юго-восточная часть города) по Трамвайному проезду и улице 25 Сентября до кольца «Заводская». В 1966–1967 годах эта линия была удлинена до электролампового завода в виде одностороннего кольца протяжённостью 3,47 км по улицам 25 Сентября, Смольянинова, Шевченко и Попова.

В 1965 году смоленский трамвай перешел на бескондукторное обслуживание пассажиров. В феврале 1967 года в город поступила партия из 13 вагонов МТВ-82А «ширококобой» модификации, ранее эксплуатировавшихся в Москве. Проработали в Смоленске они недолго и были выведены из эксплуатации в ноябре 1969 года.

Новый генеральный план развития города, разработанный к 1969 году, предполагал демонтаж трамвайных путей по улице Дзержинского на участке от улицы Нахимова до площади Смирнова. В связи с этим в августе 1971 года началась прокладка новой линии по улице Багратиона от кинотеатра «Юбилейный» до улицы Нахимова, а в 1972 году — второго участка — по улице Нахимова до пересечения с улицей Дзержинского. Сооружение этой линии длиной 4 км было завершено к концу 1972 года, движение по ней открылось в январе 1973 года. Старая и новая линия работали одновременно несколько месяцев, после чего движение трамваев от площади Смирнова до стадиона «Спартак» было прекращено. Произошло это 13 октября 1973 года, а к июню следующего года закрытая линия была полностью демонтирована.

Перечень трамвайных маршрутов в Смоленске на 1973 год представлен в таблице 1.25.

Таблица 1.25 – Трамвайные маршруты Смоленска по состоянию на июль 1973 года

№	Трасса маршрута
1	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — Рославльское шоссе — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Попова
2	Машиностроительный завод (авиазавод) — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — пл. Смирнова
3	Ж.-д. вокзал — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — областная больница
4	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — Рославльское шоссе — Рославльское кольцо
5	Кинотеатр «Юбилейный» — ул. Николаева — пр-т Гагарина — пл. Смирнова — Рославльское шоссе — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Попова
6	Машиностроительный завод (авиазавод) — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Тухачевского
7	Ж.-д. вокзал — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — кинотеатр «Юбилейный»

В середине 1970-х годов снова встал вопрос о строительстве троллейбусной системы. Предполагалось связать новым видом электротранспорта центр города с промышленной зоной на юго-восточной окраине Смоленска. В 1976 году был утвержден проект строительства линии первой очереди — от площади Смирнова по проспекту Гагарина и улице Шевченко до полиграфкомбината (здесь планировалось строительство троллейбусного депо) и далее по улице Смольянинова до ТЭЦ-2. Возведение депо на 100 машиномест началось в 1981 году.

К 1976 году было завершено расширение нового трамвайного депо с 50 до 100 вагономест. С этого времени по 1987 год предприятие комплектовалось вагонами РВЗ-6М2.

В ноябре 1979 года были сданы в эксплуатацию диспетчерский пункт и отстойные пути на улице Желябова.

Перечень трамвайных маршрутов в Смоленске на 1979 год представлен в таблице 1.26.

Таблица 1.26 – Трамвайные маршруты Смоленска по состоянию на 1979 год

№	Трасса маршрута
1	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Попова (обратно — через ул. Тухачевского)
2	Авиазавод — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — областная больница
3	Ж.-д. вокзал — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — областная больница
4	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Рославльское кольцо (обратно — через ул. Тухачевского)
5	Кинотеатр «Юбилейный» — ул. Николаева — пр-т Гагарина — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Попова
6	Авиазавод — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Тухачевского
8	Никольское кольцо — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Попова

В 1981–1983 годах была проложена новая трамвайная линия по улице Рыленкова до улицы Петра Алексеева в микрорайон Киселевка. Движение вагонов по новым маршрутам № 7 и № 8 открылось 15 июня 1983 года.

По состоянию на конец 1983 года, в трамвайном парке насчитывалось 107 вагонов РВЗ-6М2, которые на самых загруженных маршрутах курсировали по системе многих единиц. В 1987 году в Смоленске действовало 6 тяговых подстанций, трамваи работали на 11 маршрутах с 5 часов утра до 1 часа 20 минут ночи.

Эксплуатационные показатели работы смоленского трамвая в период с 1971 по 1990 годы показаны в таблице 1.27.

Таблица 1.27 – Эксплуатационные показатели работы Смоленского трамвая в 1971–1990 годах

Год	Протяжённость одиночного эксплуатационного / пассажирского пути, км	Количество пассажирских вагонов	Перевезено пассажиров, млн чел.
1971	41,1 / 37,1	71	45,9
1972	45,2 / 41,1	75	47,8
1973	45,2 / 41,1	74	48,9
1974	43,3 / 39,1	74	58,1
1975	43,3 / 39,1	73	61,1
1976	47,6 / 39,1	91	62,1
1977	47,6 / 39,1	100	57,5
1978	47,6 / 39,1	105	61,5
1979	47,6 / 39,1	105	58,1
1980	46,7 / 39,3	104	65
1981	46,7 / 39,3	104	66
1982	46,7 / 39,3	106	66,7
1983	49,9 / 42,5	102	68,8
1984	49,9 / 42,5	104	71,2
1985	49,9 / 42,5	112	73
1986	50,3 / 42,8	118	75,7
1987	50,6 / 42,8	119	78,2
1988	50,6 / 42,8	131	81,4
1989	57 / 49,2	126	79,7
1990	57	123	69

Перечень трамвайных маршрутов в Смоленске на 1988 год представлен в таблице 1.28.

Таблица 1.28 – Трамвайные маршруты Смоленска по состоянию на 1988 год

№	Трасса маршрута
1	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — электроламповый завод (обратно — через ул. Тухачевского)
2	Авиазаовод — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — областная больница
3	Ж.-д. вокзал — ул. Желябова — ул. Дзержинского — ул. Нахимова — ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — областная больница
4	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Рославльское кольцо (обратно — через ул. Тухачевского)
5	Ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — электроламповый завод
6	Авиазаовод — ул. Фрунзе — ул. 12 лет Октября — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Рославльское кольцо (обратно — через ул. Тухачевского)
7	Ж.-д. вокзал — Колхозная пл. — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Рыленкова — Киселёвка (обратно — через ул. Тухачевского)
8	Ул. Багратиона — ул. Николаева — пр-т Гагарина — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Рыленкова — Киселёвка
9	Электроламповый завод — ул. 25 Сентября — Трамвайный пр-д — ул. Крупской — пл. Смирнова — пр-т Гагарина — областная больница
10	Ул. Тухачевского — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — электроламповый завод
11	Ул. Тухачевского — Б. Советская ул. — пл. Смирнова — ул. Крупской — Трамвайный пр-д — ул. 25 Сентября — ул. Рыленкова — Киселёвка

С 1987 года вместо рижских вагонов в Смоленск стали поступать трамваи 71-605 и 71-605А производства Усть-Катавского вагоностроительного завода. За 6 лет прибыло 75 трамваев данной модели.

В 1987–1989 годах была построена трамвайная линия на северной окраине города — от авиационного завода по улице Маршала Еременко до улицы Лавочкина. Регулярное движение в микрорайон Ситники началось 6 ноября 1989 года. Чуть позже было открыто разворотное кольцо трамвая у автовокзала.

Проект троллейбусной системы, подготовленный в 1970-х годах, в следующем десятилетии был кардинально изменен. В 1989 году начались работы по прокладке троллейбусной линии, однако на этот раз уже не от центра города, а от его юго-западной окраины (по улицам Нормандия-Неман, Кирова и Шевченко) в новую промышленную зону на юго-востоке, и не до ТЭЦ-2, а только до Полиграфкомбината. Строительные работы были завершены зимой 1990–1991 годов. В ноябре 1990 года с завода имени Урицкого в новое троллейбусное депо прибыли 10 пассажирских машин ЗиУ-682В.

Первый технический рейс (от трикотажной фабрики до депо) состоялся 7 марта 1991 года, регулярное движение троллейбусов по маршруту № 1 было открыто 8 апреля 1991 года. Также в 1991 году троллейбусное хозяйство получило в свое распоряжение грузовой троллейкар КТГ-1.

В 1992 году были введены укороченные трамвайные маршруты № 6к (Авиазаовод — Дом офицеров) и № 10к (Дом офицеров — Заводская). К концу года была построена

троллейбусная линия второй очереди — по улице Николаева и Краснинскому шоссе до завода «Протон». В декабре 1992 года был запущен троллейбусный маршрут № 2 (Завод «Протон» — полиграфкомбинат).

С 1993 по 2001 год трамвайное депо получало вагоны моделей 71-608К и 71-608КМ. В 1998–1999 годах трамвайный парк Смоленска также пополнился 4 вагонами ЛМ-93, а в 2001 году — 2 трамваями ЛМ-99К. Последний вагон РВЗ-6М2 был списан в 2000 году. С 2001 по 2010 год новые трамваи в город не поступали.

Перечень маршрутов электротранспорта в Смоленске на 1995 год представлен в таблице 1.29.

Таблица 1.29 – Маршруты электротранспорта Смоленска по состоянию на 1995 год

№	Трасса маршрута
Трамвайные маршруты	
1	Ж.-д. вокзал — Б. Советская ул. — полиграфкомбинат (обратно — через Дом офицеров)
3	Ж.-д. вокзал — ул. Дзержинского — пр-т Гагарина
5	Ул. Багратиона — полиграфкомбинат
6	Ситники — Б. Советская ул. — Рославльское кольцо (обратно — через Дом офицеров)
6к	Авиазаовд — Б. Советская ул. — Дом офицеров
7	Ж.-д. вокзал — Б. Советская ул. — Киселёвка (обратно — через Дом офицеров)
8	Ул. Багратиона — Киселёвка
10	Дом офицеров — полиграфкомбинат
10к	Дом офицеров — Заводская
11	Дом офицеров — Киселёвка
12	Ситники — автовокзал
Троллейбусные маршруты	
1	Трикотажная фабрика «Шарм» — полиграфкомбинат
2	Завод «Протон» — полиграфкомбинат

В 1995 году была проложена новая троллейбусная линия до жилого района Киселевка. Контактная сеть появилась на улицах Румянцева, 25 Сентября и Рыленкова. По этой линии с 23 сентября был перенаправлен второй маршрут.

Также в 1995–1996 годах были организованы два новых укороченных трамвайных маршрута: № 1к «Ж.-д. вокзал – Дом офицеров» и № 3к «Ж.-д. вокзал – ул. Багратиона». Тогда же были отменены маршруты № 6к и № 10к и введены новые маршруты № 9 «Пр-т Гагарина – Киселевка» и № 14 «Ул. Багратиона – ул. Дзержинского – Б. Советская ул. – Дом офицеров». Чуть позже был открыт трамвайный маршрут № 2к «Авиазаовд – ул. Багратиона».

10 мая 2001 года было прекращено движение трамваев по главной транспортной магистрали города — Большой Советской улице. Были демонтированы пути по улице Желябова, на Колхозной площади, по улице Беляева, Колхозному (ныне Успенскому) мосту, Большой Советской улице, а также однопутные линии по улицам Исаковского и Тухачевского. Данное мероприятие привело не только к сокращению сети трамвайных

линий и понижению уровня ее надежности (исчезли кольцевые обходы на случай выхода из строя отдельных участков сети), но и к серьезному падению объема пассажирских перевозок.

В связи с закрытием трамвайного движения в центре города планировалось построить новые троллейбусные линии — по проспекту Гагарина до площади Смирнова, по улицам Тухачевского, Исаковского и Тенишевой, а также Большой Советской улице до Колхозной площади в Заднепровье. Был подготовлен соответствующий проект, который так и не был осуществлен.

Перечень маршрутов электротранспорта в Смоленске на 2003 год представлен в таблице 1.30.

Таблица 1.30 – Маршруты электротранспорта Смоленска по состоянию на 2003 год

№	Трасса маршрута
Трамвайные маршруты	
1	Полиграфкомбинат — пр-т Гагарина
2	Ул. Багратиона — улица Петра Алексеева
3	Ситники — пр-т Гагарина
6	Ситники — Рославльское кольцо
7	Ж.-д. вокзал — улица Петра Алексеева
Троллейбусные маршруты	
1	Трикотажная фабрика «Шарм» — полиграфкомбинат
2	Завод «Протон» — улица Петра Алексеева

Подвижной состав смоленского трамвая в 2003 году был представлен 91 вагоном, в т. ч. 64 трамваями 71-605, 16 вагонами 71-608К, 5 71-608КМ, 4 ЛМ-93 и 2 ЛМ-99К.

В 2006 году действовали 5 трамвайных маршрутов. Наиболее загруженными в то время были маршруты № 2 и № 3, наименее загруженным — № 7.

Эксплуатационные показатели работы трамвайных маршрутов в Смоленске на 2006 год представлены в таблице 1.31.

Таблица 1.31 – Эксплуатационные показатели работы трамвайных маршрутов Смоленска в 2006 году

№	Трасса маршрута	Длина маршрута, км	Оборотное время, мин.	Выпуск	Перевезено пассажиров, тыс. чел.
1	Полиграфкомбинат — пр-т Гагарина	15,8	64	9	4934,8
2	Ул. Багратиона — ул. Петра Алексеева	15,2	63	21	11872,2
3	Ситники — пр-т Гагарина	26,2	101	18	12337
4	Ж.-д. вокзал — Рославльское шоссе	17,5	76	8	5471,2
7	Ж.-д. вокзал — ул. Петра Алексеева	22,8	92	2	1144,3

В 2008 году был разработан проект строительства новых троллейбусных линий внутри Киселевки (вокруг 7-го и 8-го микрорайонов). Планировалось, что линии будут

построены и открыты к концу 2009 года, однако, в реальности данный проект был реализован поэтапно и лишь через несколько лет.

В 2009–2010 годы в троллейбусное депо города поступили новые машины Тролза-5265 «Мегаполис» и Тролза-5275.06 «Оптима».

13 октября 2010 года прекратилось движение трамваев по проспекту Гагарина. Линия от улицы Николаева до областной больницы была демонтирована, вместо трамвайного маршрута № 3 стал работать автобусный маршрут № 50.

После долгого перерыва начались поставки нового трамвайного подвижного состава. В 2010 году в Смоленск поступили 10 новых вагонов 71-623 производства Усть-Катавского завода. Еще 9 аналогичных вагонов прибыло в 2011 году. В 2012 году трамвайное депо пополнилось двумя вагонами модели БКМ 62103 белорусского производства. На данный момент, это самые новые трамваи Смоленска.

Перечень маршрутов электротранспорта в Смоленске на 2012 год представлен в таблице 1.32.

Таблица 1.32 – Маршруты электротранспорта Смоленска по состоянию на июль 2012 года

№	Трасса маршрута
Трамвайные маршруты	
1	Ул. Багратиона — полиграфкомбинат
2	Ул. Багратиона — ул. Петра Алексеева
4	Ситники — ж.-д. вокзал — ул. Петра Алексеева
7	Ж.-д. вокзал — ул. Петра Алексеева
Троллейбусные маршруты	
1	Трикотажная фабрика «Шарм» — полиграфкомбинат
2	НПО «Аркада» — улица Петра Алексеева

С 2009 года начались работы по капитальному ремонту трамвайного полотна. Были отремонтированы пути на улицах Смольянинова (2009 г.), Румянцева, 25 Сентября и Рыленкова (2010 г.), через Пятницкий путепровод, на улицах 12 лет Октября и Фрунзе (2016 г.), Крупской и Дзержинского.

Эксплуатационные показатели работы маршрутов электротранспорта в Смоленске в период с 1991 по 2023 годы представлены в таблице 1.33.

Таблица 1.33 – Эксплуатационные показатели работы Смоленского электротранспорта в 1991–2023 годы

Год	Протяженность одиночных эксплуатационных линий (пассажирских линий по оси улиц), км		Количество пассажирского подвижного состава		Перевезено пассажиров, млн чел.	
	трамвай	троллейбус	трамвай	троллейбус	трамвай	троллейбус
1991	57 (24,5)	18 (7)	111	15	49,4	3
1992	57 (27,7)	24 (9,8)	103	20	41,4	5,2
1993	57 (27,7)	24 (9,8)	105	25	46,3	7,5
1994	57 (27,7)	24 (9,8)	102	28	54,8	10,5
1995	57 (27,7)	30 (13,2)	100	33	50,4	10,6
1996	57 (27,7)	30 (13,2)	94	33	44,1	13,6
1997	57 (27,7)	30 (13,2)	86	33	40,9	14,7
1998	57 (27,7)	30 (13,2)	88	33	64,1	19,3
1999	57 (27,7)	31 (13,3)	88	33	74,8	21,7
2000	57 (27,8)	31 (13,3)	88	33	78	21,5
2001	51,3 (24,8)	31 (13,3)	90	33	75,7	20,4
2002	51,3 (24,8)	31 (13,3)	91	33	70,7	17,1
2003	51,3 (24,8)	31 (13,3)	91	33	127,6*	39*
2004	51,3 (24,8)	31 (13,3)	80	33	113,1*	40,2*
2005	51,3 (24,8)	31 (13,3)	80	35	58	19,8
2006	51,3 (24,7)	31 (13,3)	80	36	35,8	11,5
2007	51,3 (24,7)	31 (13,3)	80	...	29,9	9,8
2008	51,3 (24,7)	31 (13,3)	78	41	25,2	8,7
2009	51,3	...	72	44	23	7,8
2010	47,7	...	76	46	18,4	7,6
2011	47,7	...	75	46	18,7	8,2
2012	47,7	...	71	46	15,9	7,5
2013	46	...	69	46	15,3	3,6
2014	40,7	...	67	46	14,6	5,5
2015	40,7	...	67	46	13,1	5,7
2016	40,7	...	75	47	12	5,3
2017	40,7	...	69	45	11,2	4,7
2018	40,7	...	71	44	11	4,8
2019	40,7	...	73	43	9,7	5,6
2020	40,7	...	69	42	4,9**	4,4**
2021	40,7	...	65	51	8,4	3,9
2022	40,7	...	65	52	8,7	3,8
2023	...	32,7	64	49	9,2	3,5

Примечание: Данные на конец года.
* — с учётом льготных пассажиров (расчётные величины)
** — спад из-за пандемии коронавируса.

В декабре 2012 года стартовало строительство новой троллейбусной линии в Киселевке — в виде одностороннего кольца вокруг 7-го микрорайона по улицам Петра Алексеева, Попова и Рыленкова.

29 октября 2013 года на существующих линиях был открыт новый троллейбусный маршрут № 3 «НПО «Аркада» — трикотажная фабрика «Шарм». Маршрут проработал всего полгода и был закрыт 26 апреля 2014 года по причине невысокого пассажиропотока.

К концу 2014 года была достроена троллейбусная линия в Киселевке. По ней с 26 ноября 2014 года был продлен маршрут № 2. Через год, 1 ноября 2015 года, была введена в эксплуатацию вторая односторонняя линия в Киселевке — на этот раз вокруг 8-го

микрорайона, по улицам Рыленкова и Попова в направлении, встречном маршруту № 2. По новому участку троллейбусной сети стали курсировать машины маршрута № 3. С 1 февраля 2016 года стал также функционировать троллейбусный маршрут № 4.

В середине 2010-х годов снова стал использоваться такой инструмент пополнения трамвайного парка как приобретение бывшей в употреблении техники. Из Москвы в Смоленск в 2016 году было передано 10 вагонов 71-608КМ, еще через 2 года столичные транспортники поделились 20 трамваями 71-619К.

10 декабря 2016 года в качестве эксперимента был открыт троллейбусный маршрут № 5 по трассе первого варианта маршрута № 3. Вскоре из-за нерентабельности работа маршрута была приостановлена. В 2017 году по рабочим дням действовал троллейбусный маршрут № 6 «Полиграфкомбинат — Киселевка, 8-й микрорайон», закрытый 20 октября того же года из-за небольшого пассажиропотока.

В 2018 году был предложен проект сооружения нового разворотного трамвайного кольца близ центра города на улице Исаковского. Проект так и не был осуществлен.

В связи с закрытием троллейбусного сообщения в Москве в 2020–2021 годах из столицы в Смоленск были переданы две партии бывших в употреблении троллейбусов, каждая состоящая из 30 машин. В первую партию вошли троллейбусы моделей ЗиУ-682 различных модификаций, Тролза-5275.05 «Оптима» и Тролза-5265 «Мегаполис», вторая состояла из более новых «Мегаполисов». Столичные «отказники» заменили собой наиболее старые смоленские троллейбусы, часть машин стала источником запасных частей и расходных материалов и на маршрутах не эксплуатировалась.

Число пассажирских вагонов на инвентаре трамвайного депо в последние годы сократилось до 65. По состоянию на август 2024 года, структура подвижного состава трамвая была следующей: 20 трамваев 71-619К, 19 вагонов 71-623, 15 71-608КМ, 4 71-605(А), 3 71-608К, 2 БКМ 62103, 1 ЛМ-93, 1 ЛМ-99К, из них 11 выведены из эксплуатации. По сравнению с историческим максимумом (131 вагон, 1988 год), трамвайный парк города сократился в два раза.

Количество троллейбусов в парке МУТТП г. Смоленска, напротив, близко к максимальному значению — за счет поставок столичной техники. По официальным данным, на балансе предприятия состоит около 50 машин. Основу троллейбусного парка составляют низкопольные транспортные средства Тролза-5265 «Мегаполис», также в эксплуатации находятся несколько троллейбусов Тролза-5275 «Оптима» и ЗиУ-682 различных модификаций.

Уменьшение трамвайной сети и выпуска на линию привело к резкому снижению объёма перевозок: с 81,4 млн пассажиров в 1988 году до 8,4 млн чел. в 2021 году (уровень

1935 и 1949 годов). Пассажиропоток на троллейбусных маршрутах также снизился до критических величин, что объясняется повышенным уровнем автомобилизации горожан, большим количеством коммерческого автотранспорта на улицах города, а также недостаточно хорошим состоянием подвижного состава и инфраструктуры электротранспорта.

Перечень маршрутов электротранспорта в Смоленске на 2024 год представлен в таблице 1.34.

Таблица 1.34 – Маршруты электротранспорта Смоленска по состоянию на август 2024 года

№	Трасса маршрута
Трамвайные маршруты	
1	Ул. Багратиона — полиграфкомбинат
2	Ул. Багратиона — ул. Петра Алексеева
3	Ж.-д. вокзал — Рославльское кольцо
4	Ситники — ж.-д. вокзал — ул. Петра Алексеева
Троллейбусные маршруты	
1	Трикотажная фабрика «Шарм» — полиграфкомбинат
2	НПО «Аркада» — Киселёвка (улица Петра Алексеева)
3	НПО «Аркада» — Киселёвка (8-й микрорайон)
4	Трикотажная фабрика «Шарм» — Киселёвка (8-й микрорайон)

В 2022 году обсуждалась возможность прокладки троллейбусной линии или трамвая на обособленном полотне по трассе автобусного маршрута № 31 от площади Победы по проспекту Гагарина и Киевскому шоссе в микрорайон Миловидово (ЖК «Новый Смоленск»). В перспективе возможно строительство троллейбусных линий в Новосельцы (на востоке), а также в новые микрорайоны по Краснинскому шоссе на юго-западной окраине города.

Более чем 100-летний период истории трамвая и 30-летний период истории троллейбуса Смоленска позволяет сделать следующие выводы:

- Смоленск накопил большой опыт эксплуатации и развития маршрутной сети городского наземного электрического транспорта, его следует учитывать при определении направлений дальнейшего развития;
- конфигурация линий трамвая и троллейбуса не является оптимальной, несмотря на обслуживание ими наиболее многочисленных по населению и количеству рабочих мест районов города – есть препятствия для развития маршрутной сети в части недоучёта пассажиропотоков при выборе трассировок троллейбусных линий и демонтажа рельсов трамвая на некоторых участках;
- состояние трамвайного парка нельзя назвать удовлетворительным по причине устаревания и уменьшения количества подвижного состава, состояние троллейбусного парка лучше за счёт пополнения столичными троллейбусами.

История развития техники безрельсового электрического транспорта, в том числе транспорта общего пользования, показывает, что эволюция технологий шла по 2 направлениям: использование бортового источника электроэнергии (аккумуляторные батареи, конденсаторы и др.) и использование внешнего источника электроэнергии (контактная сеть и токоприемник на транспортном средстве). Имелись и примеры техники, сочетавшей обе технологии воедино, однако на протяжении большей части истории применения электротяги на общественном транспорте, наиболее развитой и широко применявшейся технологией была технология контактной сети, с которой транспортное средство получало электроэнергию в движении с помощью токоприемников того или иного типа. Такие транспортные средства в отечественной практике получили в начале 1930-х годов название «троллейбус». Транспортные средства, которые используют для движения электротягу, накапливаемую на борту, получили название «электробус». Троллейбусная технология очевидным образом давала преимущество простоты и легкости конструкции транспортного средства, а главное – исключала необходимость потерь времени на зарядку бортового источника энергии ввиду его отсутствия. Преимущество «электробусной» технологии заключалось в отсутствии необходимости затрат на линейную инфраструктуру контактной сети и независимость от нее, что давало большую гибкость как в планировании маршрутной сети, так и гибкость в непосредственно движении по маршруту при необходимости объезда непредвиденных препятствий.

Впервые в России электробус был построен и испытан для эксплуатации с пассажирами в 1898 году, его создатель – инженер И. В. Романов. По ряду причин, не связанных с техническими возможностями электробусов системы Романова, пассажирская эксплуатация тогда начата не была. Опытный образец троллейбуса в России был построен в 1902 году на фабрике Фрезе (Санкт-Петербург), он предназначался для перевозки грузов, однако распространения эта технология тогда также не получила. Регулярные перевозки пассажиров на безрельсовом электротранспорте в нашей стране начались в 1933 году в Москве, где 15 ноября заработала первая троллейбусная линия. Троллейбус как технология в СССР получила развитие уже в 1930-е годы, вслед за Москвой было открыто движение в Киеве (1935), Ростове-на-Дону (1936), Ленинграде (1936), Тбилиси (1939), Харькове (1939), Сталино (1939). Наиболее значительное распространение троллейбуса в нашей стране происходило в период 1950-80-х годов, за это период троллейбусные системы появились в большинстве регионов страны, в ряде случаев троллейбус открывался в городах с численностью населения менее 100 тыс. человек. Если в 1950 году в РСФСР на троллейбус приходилось 4% объемов перевозок городского пассажирского транспорта, то уже к 1960

году этот показатель вырос до 12%, а к 1990 году – до 14%, что в абсолютных числах составило 6,02 млрд. пассажиров в год. Фактически, к 1991 году СССР был мировым лидером по использованию безрельсового электротранспорта по всем важнейшим параметрам таким как число перевезенных пассажиров, численность парка троллейбусов, пассажирооборот, число городов с троллейбусным транспортом.

Таблица 1.35 – Объем перевезенных пассажиров и парк подвижного состава трамвая и троллейбуса в Российской Федерации в 2023 году в сравнении с 1990 г. (РОССТАТ)

	1990		2023 (без ЛНР, ДНР, Запорожской и Херсонской обл.)	
	Перевезено пассажиров, млн. чел.	Парк подвижного состава (на конец года), тыс. ед.	Перевезено пассажиров, млн. чел.	Парк подвижного состава (на конец года), тыс. ед.
Трамвай	6000	14,8	994	7,1
Троллейбус	6020	13,8	857	7,7

В постсоветский период троллейбус в целом как вид транспорта оказался в упадке, который в целом характерен для всей отрасли городского пассажирского транспорта. Парк подвижного состава уменьшился вдвое. В постсоветский период были закрыты троллейбусные системы в нескольких городах: Грозный (1994), Шахты (2007), Архангельск (2008), Сызрань (2009), Тюмень (2009), Владикавказ (2010), Каменск-Уральский (2015), Курган (2015), Благовещенск (2016), Астрахань (2017), Липецк (2017), Пермь (2019), Белгород (2022). В тот же период были открыты троллейбусные системы в Великом Новгороде (1995), Химках (1997), Видном (2000), Подольске (2001), Сызрани (2002).

Особенность троллейбусной системы в Смоленске заключается в том, что он был введен в эксплуатацию в самом конце советского периода – 8 апреля 1991 года. Эта троллейбусная система стала последней, построенной в РСФСР до распада СССР. Несколько аналогичных систем были построены, но так и не введены в эксплуатацию (Камышин, Старый Оскол, Череповец). Кроме того, троллейбус в Смоленске в постсоветский период ни разу не снижал протяжённость своих линий, а наоборот – длина линий увеличивалась до 2015 года, что нехарактерно для большинства постсоветских троллейбусных систем в России. Обе эти особенности означают, что в целом троллейбусное хозяйство Смоленска должно иметь сравнительно небольшой износ, что и было подтверждено в ходе технологического аудита инфраструктуры электротранспорта. Учитывая фактически сложившуюся конфигурацию троллейбусной сети, а также направленность и мощность существующих и прогнозных пассажиропотоков, рассмотрим возможность повышения эффективности использования троллейбусной сети не за счет строительства новых участков и корректировки маршрутной сети, а за счет использования технологии автономного хода, которая дает значительно более широкие возможности

планирования маршрутной сети и исключает необходимость затрат на строительство дополнительной линейной инфраструктуры.

При определении конкретных маршрутов, которые могли бы использовать технологию УАХ, применим собственную методику так называемой электрификации автобусных маршрутов. Ее смысл заключается в том, что в первую очередь для развития технологии УАХ следует не предлагать совершенно новые маршруты, сочетающие контактную сеть и бесконтактные участки, а оценить уже существующие автобусные и троллейбусные маршруты. Автобусные следует оценить по 2 параметрам – доля трассы маршрута, проходящей под контактной сетью троллейбуса, она должна быть не менее 50%, и существующий транспортный спрос, он должен быть как можно выше для формирования рационального выпуска и интервалов. Троллейбусные маршруты следует оценить на предмет продления на участки УДС, лишенные контактной сети так, чтобы протяженность бесконтактного участка не превышала 50% от длины продленного маршрута. Этой методикой и воспользуемся далее для формирования маршрутной сети троллейбуса.

Рассмотрим некоторые показатели, характеризующие развитие безрельсового транспорта в последние годы в России. Последние годы в Российской Федерации отмечается тенденция увеличения поставок троллейбусов и электробусов для эксплуатации на существующих и новых маршрутах. В значительной мере этот рост обусловлен увеличением поставок троллейбусов с увеличенным автономным ходом (УАХ) и электробусов с ультрабыстрой зарядкой, главным образом, за счёт поставок в Москву. Общие объемы поставок троллейбусов и электробусов можно охарактеризовать таблицей 1.36.

Таблица 1.36 – Общие объемы поставок троллейбусов и электробусов в города России за 2022-23 годы и прогноз на 2024 год.

	2022	2023	2024 (прогноз)
Троллейбусы (всего)	350	788	947
в том числе АХ более 5 км	147	437	672
Электробусы (всего), из них;	58	543	1004
с ультрабыстрой зарядкой	57	527	895
с «ночной» зарядкой	1	16	109
ИТОГО	408	1331	1951

Структура поставок троллейбусов за 2022 и 2023 годы в разрезе моделей представлена на рисунках 1.29 и 1.30. Аналогично по электробусам – на рисунках 1.31 и 1.32.

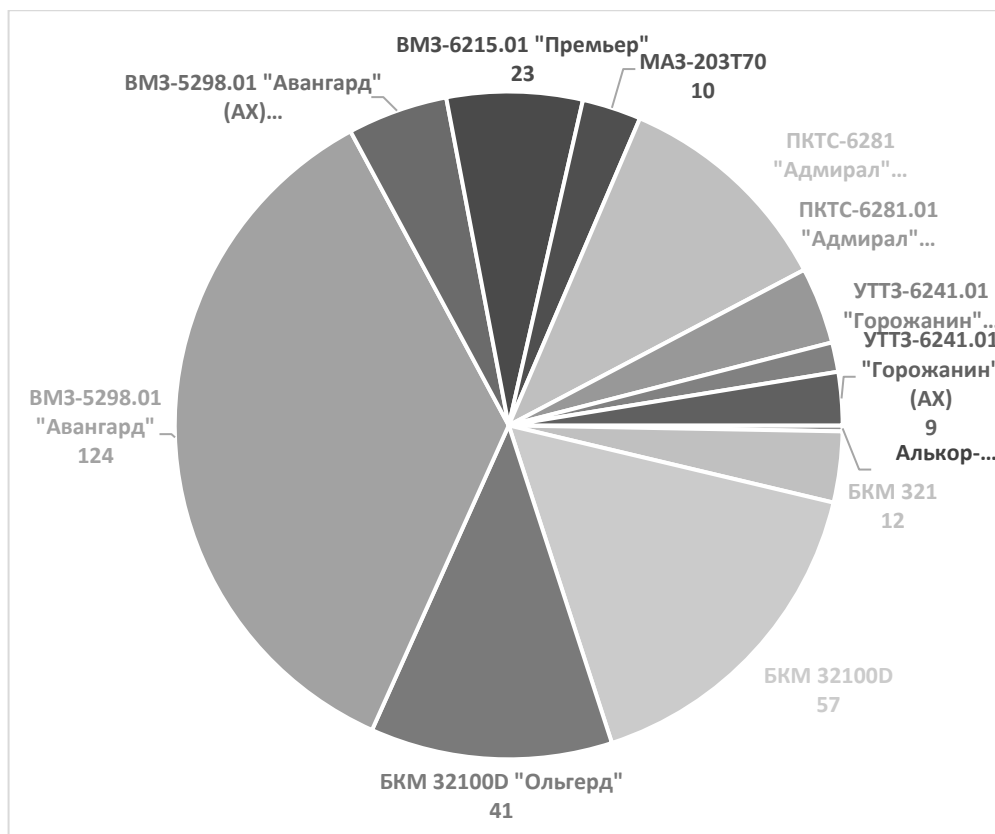


Рисунок 1.29 – Помодельная структура поставок новых троллейбусов в города России в 2022 году

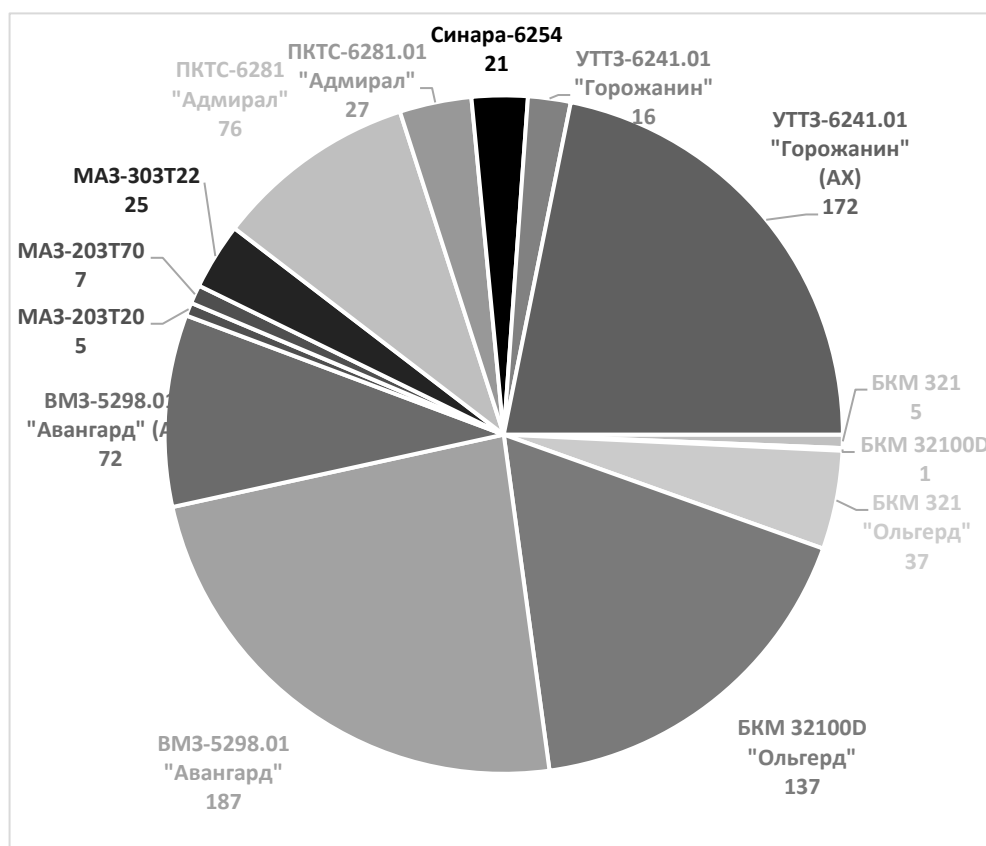


Рисунок 1.30 – Помодельная структура поставок новых троллейбусов в города России в 2023 году

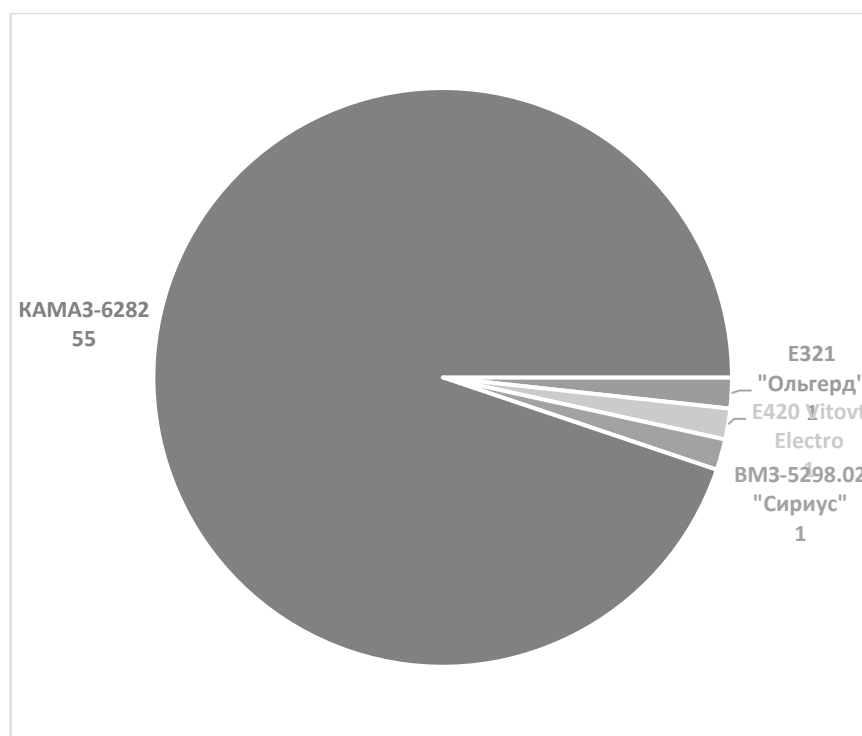


Рисунок 1.31 – Помодельная структура поставок новых электробусов в города России в 2022 году

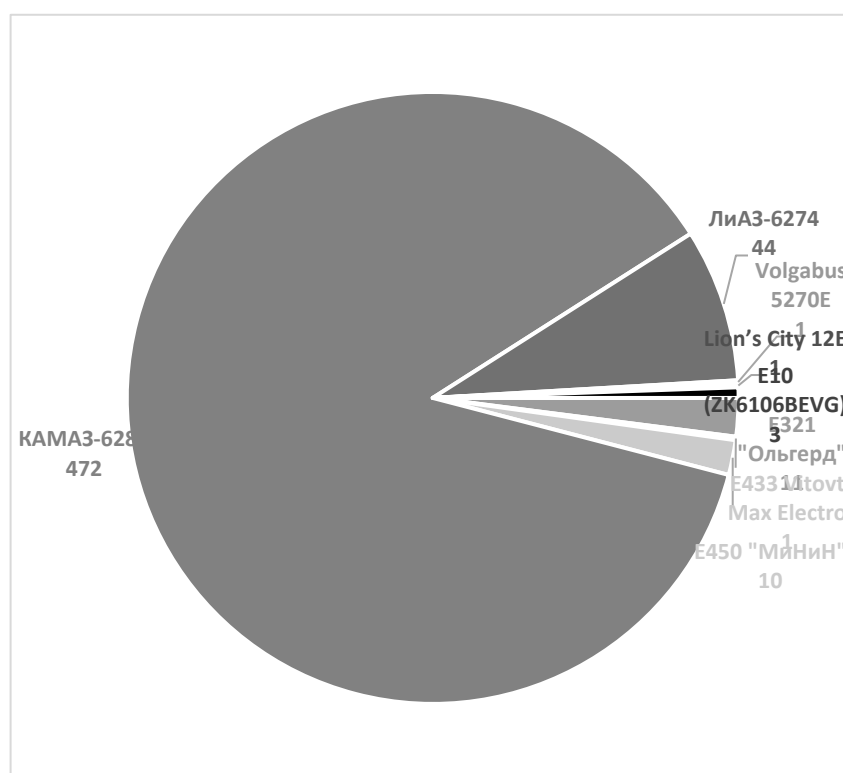


Рисунок 1.32 – Помодельная структура поставок новых электробусов в города России в 2023 году

Структура поставок новых троллейбусов и электробусов с учётом конкретных городов представлена в таблицах 1.37 и 1.38.

Таблица 1.37 – Структура поставок новых троллейбусов по городам России в 2018-23 годах и прогноз на 2024 г

Город	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (план)	Всего 2018-23
Абакан	5	0	0	0	0	0	0	5
Альметьевск	0	10	0	0	6	5	0	21
Армавир	0	0	0	0	0	0	0	0
Балаково	0	0	0	0	0	0	12	0
Барнаул	0	0	0	0	0	0	5	0
Белгород	0	0	0	0	0	-	-	-
Братск	0	3	0	0	0	45	0	48
Брянск	0	0	0	0	28	55	17	83
Великий Новгород	0	2	0	0	0	0	0	2
Видное	0	0	0	0	0	0	0	0
Владивосток	0	0	0	0	0	0	16	0
Владимир	0	0	0	0	1	4	3	5
Волгоград	0	0	0	0	56	41	15	97
Волгодонск	0	0	0	0	0	0	0	0
Вологда	0	0	0	3	0	0	1	3
Воронеж	0	0	0	0	0	0	0	0
Дзержинск	0	0	0	0	0	0	0	0
Екатеринбург	0	0	0	0	0	45	56	45
Иваново	0	6	31	8	0	0	0	45
Ижевск	0	0	0	0	0	0	19	0
Иркутск	5	9	0	0	1	0	0	15
Йошкар-Ола	0	0	0	10	0	0	2	10
Казань	11	15	0	1	0	25	39	52
Калининград	0	0	0	0	0	0	15	0
Калуга	0	0	0	0	0	0	0	0
Кемерово	0	0	0	0	0	12	50	12
Керчь	0	4	0	0	0	0	0	4
Киров	0	15	0	0	0	0	0	15
Ковров	0	0	0	0	5	0	14	5
Кострома	0	0	0	0	0	0	-	-
Краснодар	0	12	0	0	0	60	0	72
Красноярск	0	2	0	59	30	0	0	91
Курск	0	5	0	0	0	15	0	20
Ленинск-Кузнецкий	0	0	0	0	0	0	0	0
Майкоп	5	0	0	0	0	0	0	5
Махачкала	3	1	0	0	0	0	0	4
Миасс	0	0	2	4	5	0	10	11
Москва	0	0	0	0	0	0	0	0
Мурманск	12	12	0	13	7	38	11	82
Нальчик	0	0	0	0	0	0	0	0
Нижний Новгород	0	0	0	1	1	0	0	2
Новокузнецк	0	2	2	19	0	19	0	42
Новокуйбышевск	0	15	0	0	0	0	0	15
Новороссийск	0	5	2	2	1	0	15	10
Новосибирск	0	0	0	0	5	82	171	87
Новочебоксарск	0	0	2	6	0	0	52	8
Омск	0	0	33	29	11	38	0	111
Орёл	0	0	0	0	0	0	0	0
Оренбург	0	0	0	0	0	0	0	0
Пенза	0	0	0	0	0	55	39	55
Пермь	0	0	-	-	-	-	-	-
Петрозаводск	0	0	0	0	21	0	27	21
Подольск	1	1	4	0	0	0	0	6
Ростов-на-Дону	0	1	14	5	0	0	0	20
Рубцовск	0	1	0	2	7	0	0	10
Рыбинск	0	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 1.37

Город	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (план)	Всего 2018-23
Рязань	0	0	0	0	20	5	0	25
Самара	0	0	0	22	0	0	0	22
Санкт-Петербург	29	26	125	17	121	185	71	503
Саранск	0	0	0	0	0	0	0	0
Саратов	0	7	0	70	0	0	0	77
Севастополь	50	0	100	0	0	0	0	150
Симферополь	0	27	0	0	0	0	0	27
Смоленск	0	0	0	0	0	0	0	0
Ставрополь	0	0	0	0	0	0	0	0
Стерлитамак	0	0	0	1	0	0	0	1
Таганрог	0	0	0	0	0	0	0	0
Тамбов	0	0	0	0	0	0	0	0
Тверь	0	0	0	-	-	-	-	-
Тольятти	17	0	0	0	0	0	2	17
Томск	0	0	0	0	0	0	0	0
Тула	0	0	0	0	0	0	2	0
Ульяновск	0	0	0	0	0	0	0	0
Уфа	0	0	0	9	0	15	10	24
Хабаровск	0	0	0	0	4	13	16	17
Химки	2	0	0	0	0	0	0	2
Чебоксары	0	9	9	51	0	0	101	69
Челябинск	0	0	0	0	0	20	148	20
Черкесск	0	0	0	0	0	0	0	0
Чита	0	0	0	25	20	10	0	55
Энгельс	0	0	0	0	0	0	0	0
Ярославль	3	6	0	0	0	1	8	10
ИТОГО	143	196	324	357	350	788	947	<u>2158</u>
ТУАХ	96	93	54	133	147	437	672	<u>960</u>
	67,1%	47,4%	16,7%	37,3%	42,0%	55,5%	71,0%	<u>44,3%</u>
КУЗОВА ДЛЯ КВР	1	5	7	2	3	1	3	<u>19</u>

Таблица 1.38 – Структура поставок новых электробусов по городам России в 2018-23 годах и прогноз на 2024 г

Город	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (план)	Всего (2018-23)
Альметьевск	-	-	-	-	-	3	0	3
Владивосток	-	2	0	0	0	0	0	2
Волгоград	-	-	-	-	-	21	0	21
Волгодонск	-	-	-	-	-	10	0	10
Краснодар	-	-	-	-	-	1	22	1
Красноярск	-	-	-	-	-	20	0	20
Курск	-	-	-	-	-	10	0	10
Липецк	5	0	0	0	0	10	0	15
Москва	45	255	300	400	55	375	825	1430
Нижний Новгород	-	-	-	-	-	26	94	26
Пермь	-	-	-	-	-	16	0	16
Ростов-на-Дону	1	0	0	0	0	20	0	21
Рыбинск	-	1	0	0	1	0	0	2
Самара	-	-	-	-	1	0	0	1
Санкт-Петербург	-	10	0	2	0	2	29	14
Сочи	-	-	-	-	1	0	9	1
Таганрог	-	-	-	-	-	10	0	10
Тюмень	1	1	0	0	0	0	0	2
Энгельс	-	-	-	-	-	-	6	0
Ярославль	-	-	-	-	-	19	19	19
ИТОГО	52	269	300	402	58	543	1004	<u>1624</u>

Таблица 1.37 показывает, во-первых, значительный рост объемов поставки новых троллейбусов в города России, а также то, что значительную долю в объеме таких поставок составляли и составляют троллейбусы с УАХ, по итогам 2024 года ожидается, что их доля вырастет до 71%. Сама эта технология в работе на регулярных маршрутах в Российской Федерации стала применяться с 2011 года и к настоящему времени (4 квартал 2024 года) получила распространение в 25 городах, где постоянно действуют 69 маршрутов, на которых троллейбус с УАХ часть трассы преодолевает с пассажирами, не используя контактную сеть. Кроме того, троллейбусы с УАХ встречаются и на обычных троллейбусных маршрутах, где автономный ход может использоваться для объезда неожиданных препятствий, маневров на конечных станциях и в депо. Количество городов, имеющих троллейбусные маршруты, обслуживаемые подвижным составом с УАХ и количество таких маршрутов по годам представлены на рис. 5 и рис. 6. В данных таблицах не учтен город Мариуполь Донецкой народной республики, поскольку используемые там на маршрутах троллейбусы с увеличенным автономным ходом не используют контактную сеть для зарядки в движении, они заряжаются во время межрейсового отстоя в депо, тем самым напоминая электробусы с ультрабыстрой зарядкой. При этом пробеги между зарядками значительно превышают рекомендованные производителем значения. Такое использование троллейбусов не рекомендовано производителем, поскольку должно привести к преждевременному выходу из строя системы накопления энергии. В этой связи в приводимом анализе этот пример не используется.

Таблица 1.38 показывает, что электробус как технология, используемая массово, появился в 2018 году, а его количественное развитие в период 2018-2022 гг. происходило главным образом за счет поставок в Москву, где происходит замещение автобусов и троллейбусов электробусами, в ходе которого троллейбусная система была закрыта в 2020 году. При этом распространение электробуса в других городах происходит в небольших объемах, причем это происходит главным образом за счет поставок с участием средств федерального бюджета.

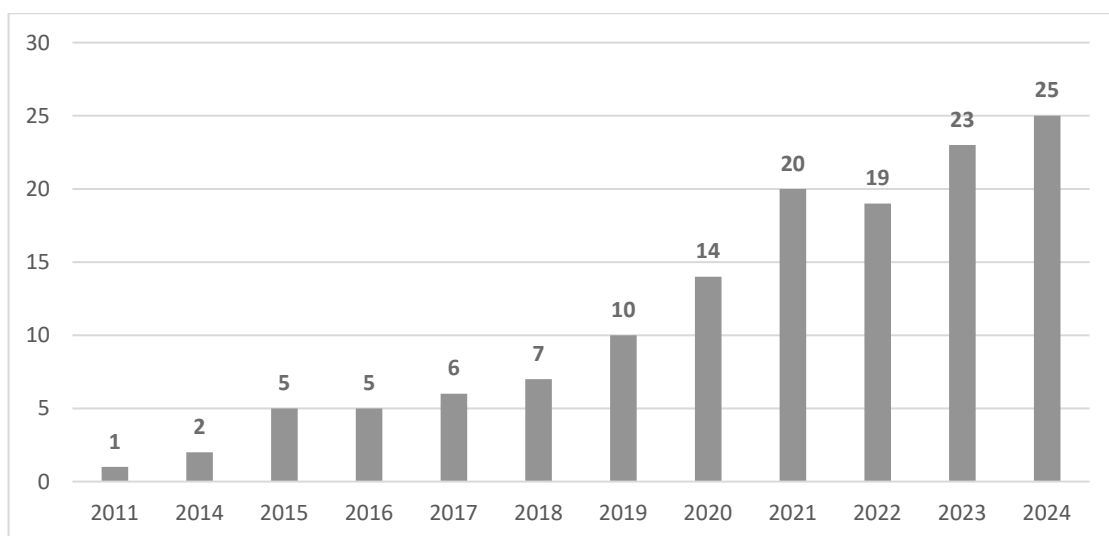


Рисунок 1.33 – Количество городов Российской Федерации, имеющих маршруты троллейбусов, работающие частично без контактной сети (на автономном ходу)

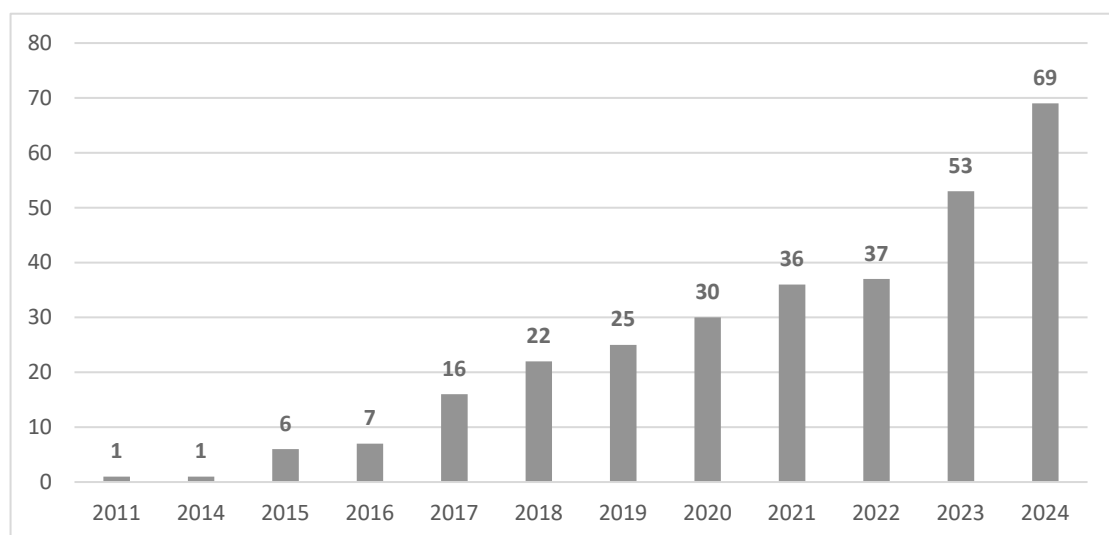


Рисунок 1.34 – Количество маршрутов троллейбусов, работающих частично без контактной сети (на автономном ходу) в городах Российской Федерации

Хронология расширения использования троллейбусов с УАХ на регулярных маршрутах в городах Российской Федерации может быть проиллюстрирована таблицей 1.39.

Таблица 1.39 – Хронология расширения применения троллейбусов с УАХ в Российской Федерации в разрезе маршрутов и городов за 2011-2024 гг

Год	Город	Троллейбусные маршруты на автономном ходу		Итого на конец года	
		запуск	отмена	городов	маршрутов
2011	Новосибирск *	+1 (5а)	-	1	1
2014	Новосибирск **	-	-1 (5а)	1	1
	Симферополь *	+1 (15)	-		
2015	Нальчик *	+2 (2ш, 5н)	-	4	6
	Севастополь *	+1 (22)	-		
	Тула *	+2 (10, 12)	-		

Продолжение таблицы 1.39

Год	Город	Троллейбусные маршруты на автономном ходу		Итого на конец года	
		запуск	отмена	городов	маршрутов
2016	Тула	+1 (11)	-	4	7
2017	Санкт-Петербург *	+2 (23, 41)	-	5	16
	Севастополь	+5 (5, 10к, 11, 11а, 92)	-		
	Симферополь	+2 (16, 17)	-		
2018	Абакан *	+2 (9, 10)	-	6	22
	Санкт-Петербург	+4 (2, 17, 18, 43)	-		
	Севастополь	-	-1 (92)		
	Симферополь	+1 (20)	-		
2019	Краснодар *	+1 (15)	-	9	25
	Курск *	+1 (11)	-		
	Махачкала *	+1 (3/327)	-		
	Санкт-Петербург	+1 (32)	-		
	Севастополь	-	-2 (5, 22)		
	Симферополь	+1 (9)	-		
2020	Альметьевск *	+2 (7а, 7б)	-	13	30
	Новокузнецк *	+1 (1*)	-		
	Подольск *	+1 (4к)	-		
	Ростов-на-Дону *	+1 (7)	-		
	Санкт-Петербург	+2 (46, 47)	-		
	Тула **	-	-3 (10, 11, 12)		
2021	Чебоксары *	+1 (10)	-	19	36
	Альметьевск	-	-1 (7а)		
	Иркутск *	+1 (777)	-		
	Красноярск *	+1 (6)	-		
	Мурманск *	+1 (3, часть рейсов)	-		
	Нальчик	+1 (4)	-2 (2ш, 5н)		
	Нижний Новгород *	+1 (17ц)	-		
	Ростов-на-Дону	+1 (17)	-		
	Саратов *	+1 (10)	-		
2022	Чебоксары	+1 (14)	-	18	37
	Ялта *	+1 (42)	-		
	Альметьевск **	-	-1 (7б)		
	Волгоград *	+2 (8а, 10а)	-		
	Нижний Новгород **	-	-1 (17ц)		
2023	Ростов-на-Дону	+1 (17а)	-1 (17)	23	53
	Севастополь	+1 (7а)	-		
	Братск *	+1 (6)	-		
	Екатеринбург *	+2 (28, 34)	-		
	Кемерово *	+1 (15)	-		
	Краснодар	+1 (4)	-		
	Красноярск	+1 (5)	-		
	Махачкала **	-	-1 (3/327)		
	Новосибирск *	+4 (8, 29, 35, 36)	-		
	Пенза *	+1 (105)	-		
2024	Санкт-Петербург	+4 (9, 12, 42, 50)	-	24	67
	Симферополь	+1 (17к)	-		
	Хабаровск *	+1 (2)	-		
	Балаково *	+2 (12, 12а)	-		
	Волгоград	+2 (10, 15а)	-		
	Екатеринбург	+1 (37)	-		
	Нальчик	+1 (7)	-1 (4)		

Продолжение таблицы 1.39

Год	Город	Троллейбусные маршруты на автономном ходу		Итого на конец года	
		запуск	отмена	городов	маршрутов
	Новокузнецк	+1 (1а)	-		
	Новосибирск	+6 (4, 5, 7, 10, 22, 24)	-		
	Пенза	+1 (6)	-		
	Ростов-на-Дону **	-	-2 (7, 17а)		
	Санкт-Петербург	+2 (21, 28)	-		
	Севастополь	-	-2 (11, 11а)		
	Симферополь	-	-1 (20)		
	Хабаровск	+2 (3, 28)	-		
	Чебоксары	+1 (62, межгород)	-		
	Челябинск *	+1 (19)	-		

* — новый город в таблице / работа тролл. маршрутов на АХ возобновлена.
 ** — работа троллейбусных маршрутов с участками на АХ в городе приостановлена.

Характеристика использования парка троллейбусов с УАХ в разрезе городов приводится в таблице 1.40, из которой следует, что крупнейший парк такого подвижного состава имеется в Санкт-Петербурге (289 ед.) и Новосибирске (258 ед.), а наибольшую долю в парке троллейбусы с УАХ занимают в Нальчике (100%) и Пензе (84%).

Таблица 1.40 – Характеристика распространенности технологии УАХ в троллейбусных системах городов России на 4 квартал 2024 г

Город	Количество маршрутов			Количество ТС			Основные модели ТУАХ
	С участками на АХ	Всего	Доля с АХ	ТУАХ	Всего	Доля ТУАХ	
Абакан	2	8	25,00%	5	27	18,52%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Альметьевск	0	3	0,00%	10	36	27,78%	УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин»
Балаково	2	6	33,33%	12	76	15,79%	ПКТС-6281.01 «Адмирал»
Братск	1	9	11,11%	5	90	5,56%	УТТЗ-6241.01 «Горожанин»
Владивосток	0	2	0,00%	11	24	45,83%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Владимир	0	7	0,00%	3	69	4,35%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Волгоград	4	5	80,00%	112	231	48,48%	БКМ 32100D, ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Екатеринбург	3	15	20,00%	51	223	22,87%	БКМ 32100D «Ольгерд»
Ижевск	0	9	0,00%	10	218	4,59%	Volgabus 5270T «Пересвет»
Иркутск	1	11	9,09%	5	70	7,14%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Кемерово	1	9	11,11%	62	139	44,60%	ПКТС-6281.01 «Адмирал»
Краснодар	2	12	16,67%	50	210	23,81%	БКМ 32100D «Ольгерд»
Красноярск	2	5	40,00%	56	146	38,36%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Курск	1	5	20,00%	20	41	48,78%	ПКТС-6281.01 «Адмирал»
Махачкала	0	3	0,00%	4	26	15,38%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Миасс	0	4	0,00%	5	57	8,77%	Синара-6254
Мурманск	1	4	25,00%	4	117	3,42%	БКМ 32100D, ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Нальчик	1	1	100,00%	10	10	100,00%	Тролза-5265.00 «Мегаполис»
Нижний Новгород	0	8	0,00%	2	122	1,64%	БКМ 32100D
Новокузнецк	2	7	28,57%	23	72	31,94%	УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин»
Новороссийск	2	8	25,00%	15	53	28,30%	БКМ 32100D «Ольгерд»
Новосибирск	10	15	66,67%	258	431	59,86%	УТТЗ-6241.01 «Горожанин»
Пенза	2	7	28,57%	94	112	83,93%	УТТЗ-6241.01 «Горожанин»
Подольск	1	6	16,67%	5	42	11,90%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Ростов-на-Дону	0	7	0,00%	20	57	35,09%	УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин»

Продолжение таблицы 1.40

Город	Количество маршрутов			Количество ТС			Основные модели ТУАХ
	С участками на АХ	Всего	Доля с АХ	ТУАХ	Всего	Доля ТУАХ	
Рязань	0	9	0,00%	10	115	8,70%	МАЗ-203Т70
Санкт-Петербург	15	47	31,91%	289	830	34,82%	БКМ 32100D «Ольгерд»
Саратов	1	13	7,69%	36	189	19,05%	ПКТС-6281.01 «Адмирал»
Севастополь	2	15	13,33%	144	310	46,45%	Тролза-5265.02/03 «Мегаполис»
Симферополь	5	16	31,25%	71	145	48,97%	Тролза-5265.02/03 «Мегаполис»
Тула	0	5	0,00%	16	78	20,51%	Тролза-5265.00 «Мегаполис»
Ульяновск	0	9	0,00%	3	64	4,69%	БКМ 32100D
Уфа	0	9	0,00%	34	192	17,71%	УТТЗ-6241.01 «Горожанин»
Хабаровск	3	4	75,00%	25	72	34,72%	МАЗ-203Т70, УТТЗ-6241.01 «Горожанин»
Химки	0	3	0,00%	2	33	6,06%	Тролза-5265.02/08 «Мегаполис»
Чебоксары	3	18	16,67%	37	236	15,68%	УТТЗ-6241.01 «Горожанин»
Челябинск	1	4	25,00%	98	154	63,64%	Синара-6254
Чита	0	4	0,00%	10	119	8,40%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
Ялта	1	7	14,29%	2	49	4,08%	ВМЗ-5298.01 «Авангард»
ИТОГО	69	339	20,35%	1629	5285	30,82%	

К настоящему времени крупнейшим производителем электробусов в Российской Федерации является ПАО «КАМАЗ». За период 2018-2023 гг. производимый ПАО «КАМАЗ» электробус с ультрабыстрой зарядкой КАМАЗ-6282 занял долю 79% в общем объеме поставленных в города Российской Федерации электробусов. Структура парка поставленных в указанный период электробусов в разрезе моделей приводится таблицей 1.41. Характерно, что в поставках электробусов имеется значительный провал в 2002 году. Он обусловлен внешнеэкономическими причинами, которые привели к временному замедлению производства электробусов, однако нетрудно видеть, что уже в 2023 году поставки возобновились, причем в объемах, превысивших 2021 год. С учетом прогноза 2024 год должен обновить рекорд поставки электробусов в города России, которая впервые превысит значение в 1000 единиц.

Таблица 1.41 – Структура парка электробусов, поставленных в города Российской Федерации в период 2018-23 гг. (с прогнозом на 2024 г.) в разрезе моделей

Модель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (план)	Всего
БКМ Е321 «Ольгерд»					1	11	16	12
БКМ Е420 Vitovt Electro					1			1
Е433 Vitovt Max Electro						1		1
БКМ Е450 «МиНиН»						10	52	10
ВМЗ-5298.02 «Сириус»		1			1		28	2
КАМАЗ-6282	32	173	200	350	55	472	625	1282
ЛиАЗ-6274	15	85	100	50		44	261	294
МАЗ-303Е				1				1
MAN Lion's City 12Е						1		1
Volgabus 5270Е	5	10		1		1	21	17
Yutong Е10 (ZK6106BEVG)						3		3
Yutong U12 (ZK6128BEVG)							1	0
ИТОГО	52	269	300	402	58	543	1004	1624

Как видно из таблицы 1.42, троллейбусы, поставляемые в города Российской Федерации, представлены более разнообразным модельным рядом. Представлены только модели российского и белорусского производства, а также троллейбусы, выпускаемые в рамках глубокой промышленной кооперации заводов России и Белоруссии (продукция Уфимского трамвайно-троллейбусного завода). Это разнообразие привело к тому, что доминирования одной модели, как это произошло в сегменте электробусов, не наблюдается. Так, наиболее многочисленные троллейбусы модели ВМЗ-5298.01 занимают всего 35% от объема поставки троллейбусов в период 2018-2023 гг. Это разнообразие сказывается и на разнообразии конструкций, которые доступны городам, инвестирующим в развитие электротранспорта. Так, большинство поступающих в города РФ электробусов предназначены для ультрабыстрой, а не ночной зарядки и оборудованы батареями одного типа. Троллейбусы же доступны не только с опцией автономного хода, но и имеют отличия по типам батарей, обеспечивающих эту технологию. Разнообразие производителей предполагает и широкий выбор и прочих опций, что соответствует интересам городов как потребителей электротранспорта.

Таблица 1.42 – Структура парка троллейбусов, поставленных в города Российской Федерации в период 2018-23 гг. (с прогнозом на 2024 г.) в разрезе моделей

Модель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (план)	Всего
Алькор-5214					1			1
БКМ 321	17	31		16	12	5		81
БКМ 32100D	13	10		1	57	1		82
БКМ 321 «Ольгерд»						37	21	37
БКМ 32100D «Ольгерд»					41	137	21	178
БКМ 433 Vitovt Max			20					20
ВМЗ-5298.01 «Авангард»	15	57	88	39	124	187	60	510
ВМЗ-5298.01 «Авангард» (АХ)	13	54	37	60	17	72	70	253
ВМЗ-6215.01 «Премьер»					23			23
ЛиАЗ-52803		2						2
МАЗ-203Т20						5	3	5
МАЗ-203Т70					10	7		17
МАЗ-303Т22						25	39	25
ПКТС-6281 «Адмирал»			151	113	38	76	17	378
ПКТС-6281.01 «Адмирал»				35	13	27	62	75
Синара-6254						21	171	21
Синара-6254.01							75	0
Тролза-5265.02 «Мегаполис»	53	1	1					55
Тролза-5265.08 «Мегаполис»	17	13		1				31
Тролза-5275.03 «Оптима»	15	7						22
УТТЗ-6241.01 «Горожанин»			11	56	5	16	60	88
УТТЗ-6241.01 «Горожанин» (АХ)				36	9	172	313	217
УТТЗ-6241-10 «Горожанин»		1						1
УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин»		5						5
УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин» (АХ)		15	16					31
Volgabus 5270Т «Пересвет»							35	0
ИТОГО	143	196	324	357	350	788	947	<u>2158</u>

Появление технологии автономного хода троллейбуса позволило избавить троллейбус как вид транспорта от важнейшего недостатка – зависимости от контактной сети. Скорее следует рассматривать троллейбусную контактную сеть сегодня не как устаревшую часть троллейбусных систем, а как распределенную зарядную систему для батарей автономного хода. Именно возможность зарядки в движении, а не на стоянке в депо или конечной станции выгодно отличает троллейбус с УАХ от электробуса. С учетом распространенности троллейбусного транспорта в городах Российской Федерации следует рассматривать переход на технологии УАХ как приоритетную задачу в вопросе повышения экологических характеристик городских транспортных систем. Кроме того, технология УАХ в большинстве случаев позволяет значительно повысить фондоотдачу уже существующей троллейбусной инфраструктуры за счет увеличения объема перевозимых пассажиров без строительства новых контактных сетей.

Развитие технологии электробуса и УАХ привело к тому, что подвижной состав, использующий эти технологии, конструктивно все более сближается, вплоть до того, что наиболее заметным отличие остается токоприёмное устройство. В первом случае это пантограф или силовая розетка, во втором – токоприемник штангового типа, который также используется на классических троллейбусах. При этом с нормативной точки зрения выпускаемые сейчас электробусы сертифицируются и регистрируются как автобусы с электрическим двигателем. Троллейбусы с автономным ходом сертифицируются и регистрируются как троллейбусы.

Сближение конструкций подвижного состава троллейбусов с УАХ и электробусов привело к появлению транспортных средств, использующих тяговые батареи и одновременно несколько типов зарядки, что практически стирает различия технологий и позволяет использовать такую машину как с троллейбусной контактной сетью, так и со статическими зарядными устройствами различных типов. Одним из примеров таких транспортных средств можно считать электробус ПКТС-62181 «Генерал», выпускаемый ПК «Транспортные системы».

Согласно руководству по эксплуатации (62181-0000010.001 РЭ), конструкция электробуса ПКТС-62181 «Генерал» предусматривает 3 режима заряда тяговых аккумуляторных батарей СНЭ (системы накопления энергии), а именно:

- «динамическая зарядка» в движении, на части маршрута, оборудованного контактной сетью троллейбусного типа постоянного тока номинальным напряжением 600 В, с помощью штатных токоприемников. В этом режиме движения питание электрооборудования также осуществляется от контактной сети;

– «быстрая зарядка» на стоянке от зарядной станции (ЗС) по схеме подключения 380 В и/или 600 В, оборудованной коническими ловителями для пантографов/токоприемников. Допускается медленная зарядка на станции путем уменьшения зарядного тока;

– «медленная зарядка» – от стационарного внешнего источника питающего напряжения переменного тока 3-х фазной промышленной сети 380 В через зарядный порт или вилку в зависимости от конструкции.

Особенностью данного электробуса является то, что транспортное средство сертифицируется как автобус с электрическим двигателем, но, имея токоприемники троллейбусного типа, способно работать полноценно под контактной сетью. Фактически это означает, что его эксплуатация возможна как в автобусных, так и троллейбусных предприятиях водителями с водительскими удостоверениями категории Д. То же самое касается и электробуса «Пересвет-5270Т», производимого с 2024 года Холдингом «БМГ» (бренд «Volgabus»).



Рисунок 1.35 – Пример электробуса с универсальной функцией зарядки – статической от промышленной сети 380 В или 600 В и динамической зарядки от контактной сети троллейбуса 600В (ПКТС-62181 «Генерал») © ПК «Транспортные системы»

При развитии безрельсового электротранспорта в городе Смоленске следует учитывать многообразие предлагаемой техники, использующей технологию УАХ, включая указанный выше пример.

Что касается сравнения экономических характеристик эксплуатации троллейбусов с УАХ и электробусов, в Российской Федерации сравнительные технико-экономические испытания этой техники не проводились, и предметом данной работы такое сравнение не является. Вместе с тем, существует ряд исследований, которые касаются этого вопроса. Наиболее крупное исследование, включающее вопрос выбора технологии безрельсового электротранспорта для обслуживания городских маршрутов, проводилось в Германии в 2019 году по теме «Возможность создания сети гибридных троллейбусов в округе Берлин-Шпандау» (Machbarkeit eines Hybridoberleitungsbus-betriebs – «Berlin-Spandau»). В немецкой терминологии гибридный троллейбус – это троллейбус с увеличенным автономным ходом (УАХ). Авторы исследования имели задачей исследовать переход на электрическую тягу существующих автобусных маршрутов, обслуживающих округ Берлина Шпандау и выбрать технологию электрификации. Исследование проводилось совместно 4 немецкими организациями: Институт системных и инновационных исследований Фраунгофера (ISI), PTV Transport Consult GmbH, Институт железнодорожных технологий IFB, Дрезденский технический университет, кафедра электрических железных дорог. Перевод документа выполнен собственными силами.

В указанном исследовании содержится сравнение стоимости пассажирокилометра для электробуса с ночной зарядкой, электробуса с зарядкой на конечной станции и 3 сценариев для троллейбуса с УАХ. Расчеты строятся на принципах оценки полного жизненного цикла, что методологически корректно. Исследование приходит к выводу, что стоимость пассажирокилометра для любого из сценариев развития сети троллейбусов с УАХ ниже чем электробусов: «Сравнение транспортных средств с электрическим приводом показывает, что результаты относительно близки, особенно с учётом частично всё ещё неопределённых предположений относительно дальнейшего развития аккумуляторных батарей и технологий транспортных средств, а также соответствующих цен производителей. Однако с точки зрения параметра «место-км» троллейбусы с аккумуляторами имеют значительное экономическое преимущество среди предложений, которые сегодня считаются реалистичными. В результате анализа затрат на жизненный цикл для конкретного проекта аннуитеты, связанные с место-км, для гибридных троллейбусов и дизельных автобусов сопоставимы и на 22% дешевле, чем для электробусов. Основными причинами этого являются меньшая потребность в транспортных средствах и меньший пробег троллейбусов, поскольку не нужно дополнительное время для зарядки на конечных или в депо». Особое внимание стоит обратить на то, что в округе Шпандау, как и во всем Берлине, в настоящее время инфраструктура троллейбуса не сохранилась, и расчеты предполагали необходимость

нового строительства тяговых подстанций, контактных и кабельных сетей, а также реконструкцию автобусного парка для эксплуатации троллейбусов. Это означает, что в случае модернизации существующей изношенной инфраструктуры троллейбуса, экономические преимущества троллейбуса с УАХ перед электробусом становятся еще более значительными. В случае Смоленска, имеющего уже эксплуатируемую систему троллейбусных линий, следует исходить не из строительства новой инфраструктуры, а в первую очередь обеспечить наиболее рациональное и по возможности производительное использование уже существующей инфраструктуры.

В Российской Федерации подобных сравнительных исследований такого уровня не проводилось, однако ряд источников приходит к выводам аналогичным тем, что содержатся в указанном выше исследовании. Например, «Стратегия развития электротранспорта в городе Москве на срок 2017-2025», разработанная Сколковским институтом науки и технологий (Москва, 2018) как раз проводит сравнение электробусов с ультрабыстрой зарядкой и троллейбусов с УАХ и приводит к выводу, что та или иная технология может быть рекомендована для различных маршрутов в зависимости от их ключевых параметров: протяженности, пассажиропотока, режима работы и интервалов, а также ограничений, связанным с площадью отстойно-разворотных площадок для размещения там зарядной инфраструктуры. В исследовании приводятся конкретные примеры московских маршрутов и разбираются их показатели. Несмотря на выводы, сделанные в указанном исследовании, почти вся контактная сеть троллейбусного типа в Москве была ликвидирована, а оставшаяся для обслуживания регулярных маршрутов не используется.

ФАУ «РОСДОРНИИ» по запросу Минтранса России в начале 2021 года проводило анализ фактических расходов на эксплуатацию троллейбусов и электробусов в нескольких городах Российской Федерации, использовались сведения, предоставленные органами местного самоуправления и региональными властями по разработанной форме (исх. №01-041/1092 от 12.03.2021). В сжатом виде результаты сравнения электробуса и троллейбуса представлено в указанном докладе в виде таблицы 1.43.

Таблица 1.43 – Сопоставление характеристик троллейбуса и электробуса со статической зарядкой и расходов на их эксплуатацию по данным за 2019 год

№ п/п	Часть	Троллейбус	Электробус со статической зарядкой	Примечание
1	Кузов	Двухосный, 100% низкопольный, транзисторный привод	Двухосный, 100% низкопольный, транзисторный привод	Различие в устройстве токосъема и объеме тяговых батарей
2	Назначенный срок службы	15 лет	15 лет	Через 7,5 лет замена тяговой батареи
3	Стоимость транспортного средства	22 млн. руб.	46,3 млн. руб.	Включая стоимость замены тяговой батареи
4	Расходы на техобслуживание подвижного состава	Можно принять равными в силу незначительности отличий в конструкции		
5	Расходы на ФОТ	Можно принять равными, хотя зарядка электробуса на конечной станции увеличивает непроизводительный расход времени персонала		
6	Расходы на тяговые подстанции	Одинаковы, так как подстанции требуются в равной мере троллейбусам и электробусам всех типов		
7	Расходы на содержание контактной сети/зарядной инфраструктуры, руб. на 1 км пробега ТС	0,7	5,9	Приведено по фактическим данным по Чебоксарам и Москве за 2019 г.
8	Расходы на создание новой инфраструктуры (приведённо к 3 ед. подвижного состава)	7-15 млн. руб.	18,4 млн. руб.	Приведено по данным Москвы, Санкт-Петербурга и Чебоксар за 2019 г.
9	Расходы на электроэнергию для тяги, руб. на 1 км пробега	9,34	11,86	Приведено по данным Москвы и Казани (сопоставимый технический уровень подвижного состава) за 2019 г.

С учетом изложенного, наиболее рациональным направлением развития городского безрельсового транспорта в г. Смоленске предлагается считать развитие технологии УАХ на уже существующей сети троллейбуса. Для этого в первую очередь необходимо провести анализ маршрутной сети автобуса на предмет того, какие из них в настоящее время проходят под контактной сетью троллейбуса на протяжении 50% своей трассы и более, а также того, какой объем пассажиров этими маршрутами перевозится. Результаты анализа маршрутной сети автобуса на предмет совпадения трасс маршрутов с контактной сетью содержится в таблице 1.44

Таблица 1.44 – Результаты анализа маршрутной сети автобуса Смоленска на предмет совпадения с троллейбусными линиями (по данным математической модели транспортной системы Смоленска)

Автобусный маршрут	Класс ТС	Длина участков маршрута под контактной сетью, км	Длина маршрута, км	Доля протяженности маршрута под контактной сетью, %
1 пос. Красный Бор - пл. Желябова	БК		21,237	0,00%
11 Рябиновая поляна - пл. Победы	БК	0,855	17,515	4,88%
12 Пронино - п. Желябова	БК		31,727	0,00%
13н мкр. Королевка - ул. Чаплина	МК		18,01	0,00%
14 ул. Шейна - ул. Кирова	БК	0,81	14,633	5,54%
148 Колхозная площадь - Посёлок Печерск (конечная)	МК		17,962	0,00%
14Дн Дачная ул. Шейна. 115 - ул. Кирова	МК	0,81	16,514	4,90%
14н ул. Шейна - ул. Кирова	МК	0,81	14,633	5,54%
15 пос. Анастасино - пл. Желябова	МК		16,851	0,00%
15н пос. Анастасино - пл. Желябова	МК		16,648	0,00%
16н ул. Валентины Гризодубовой - ул. 25 Сентября	МК	3,143	23,044	13,64%
17н ул. Лавочкина (СТО) - пл. Победы	МК		16,753	0,00%
18н фабрика Шарм - электроламповый завод	МК	12,424	14,423	86,14%
19 Спортбаза - пл. Победы	БК		27,266	0,00%
1н пос. Красный Бор - пл. Желябова	МК		21,199	0,00%
20н Аркада - 8-й мкр. (Киселевка)	МК	12,896	21,451	60,12%
21н ул. Автозаводская - ул. Пригородная	МК	0,562	20,338	2,76%
22 ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	БК	6,504	28,96	22,46%
24 пл. Победы - ТЭЦ-2	БК	4,766	18,688	25,50%
25 железнодорожный вокзал - 8-й крн. (Киселевка)	БК	4,567	19,247	23,73%
25н железнодорожный вокзал - 8-й мкр. (Киселевка)	МК	4,567	19,608	23,29%
26н пос. Миловидово - пл. Желябова	МК	5,476	21,958	24,94%
27н ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	МК	1,563	22,322	7,00%
28 пос. Дубовенка - пл. Желябова	БК		12,729	0,00%
3 Колодня - пл. Победы	БК		22,45	0,00%
30 ул. Щорса - пл. Желябова	БК		33,045	0,00%
30Дн ул. Ракитная - пл. Желябова	МК		34,573	0,00%
30н ул. Щорса - пл. Желябова	МК		33,008	0,00%
31 пос. Миловидово - пл. Желябова	БК		17,041	0,00%
33 ДРЦ Вишенки - железнодорожный вокзал	БК		15,916	0,00%
34н мкр. Королёвка - 7-й мкр. (Киселёвка)	МК	6,461	29,589	21,84%
35н ул. Ново-Московская - 8-й мкр. (Киселевка)	МК	7,518	26,598	28,27%
36н ул. Гвоздовская - пл. Желябова	МК		26,921	0,00%
37н ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	МК	2,973	24,097	12,34%
38н мкр. Королевка - ул. Кловская	МК	3,868	27,373	14,13%
3Кн Колодня - Колхозная пл.	МК		18,847	0,00%
40н железнодорожный вокзал - ул. Петра Алексеева	МК	4,791	23,88	20,06%
41н Рябиновая поляна - железнодорожный вокзал	МК	1,665	25,597	6,50%
42н ул. Петра Алексеева (рынок) - Авиаторов	МК	7,429	26,057	28,51%
44н фабрика Шарм - 8-й мкр. (Киселевка)	МК	9,863	19,381	50,89%
45н ул. Кловская - ул. Петра Алексеева	МК	11,822	18,322	64,52%
46н ул. Островского - 2-я Киевская	МК		16,814	0,00%
47н Аркада - пл. Желябова	МК	4,572	14,371	31,81%
4н ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	МК		17,351	0,00%
50 пос. Вишенки - ул. Велижская	БК		29,056	0,00%
52н пл. Победы - СОК Смена	МК		27,757	0,00%
53 пл. Желябова - окружная дорога	БК		19,859	0,00%
54 пл. Желябова - пос. Торфопредприятие	БК		26,256	0,00%
555 Демидов - Смоленск через Диво	СК		26,705	0,00%
556 Смоленск - Демидов	СК		61,759	0,00%
55н ул. Кловская - ул. Ново-Московская	МК	1,518	15,269	9,94%
56н ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	МК	8,219	29,276	28,07%
588 Смоленск (ул. Кашена. 13) - Черняны	МК		63,047	0,00%
58н пос. Миловидово - 8-й мкр. (Киселевка)	МК	8,373	22,392	37,39%
6н ул. Автозаводская - ул. Кловская	МК	1,518	25,714	5,90%
7 СОДНО Крохоткино - пл. Победы	БК		21,179	0,00%
8 ул. Мало-Краснофлотская - пл. Победы	МК		10,433	0,00%
8н ул. Мало-Краснофлотская - пл. Победы	МК		10,433	0,00%
9 Садки - Колхозный пер.	СК	2,503	23,305	10,74%
9н Садки - Колхозный пер.	МК	2,503	24,243	10,32%

Исходя из проведенного анализа, выделим 4 маршрута, которые должны быть рассмотрены на предмет перевода на троллейбусы с УАХ. В первую очередь следует оценить ежедневный транспортный спрос на них и существующий средний выпуск ТС. Это маршруты автобусов по нерегулируемым тарифам.

Таблица 1.45 – Маршруты автобусов по нерегулируемым тарифам

Маршрут	Доля трассы под контактной сетью, %	Число перевозимых ежедневно пассажиров (будни), чел.	Выпуск в будни, ед.	Средний фактический интервал в утренний пик в будни, мин.
18н фабрика Шарм - электроламповый завод	86,14%	2087	4	17
20н Аркада - 8-й мкр. (Киселевка)	60,12%	9965	20	5
44н фабрика Шарм - 8-й мкр. (Киселевка)	50,89%	7383	18	6
45н ул. Кловская - ул. Петра Алексеева	64,52%	4624	8	9
ИТОГО		24059	50	

Как следует из таблицы 1.45, все отобранные маршруты пользуются большим спросом у пассажиров, работают с короткими интервалами и высокой нагрузкой на выпускаемую единицу – в среднем 481 пассажиров в день для 50 единиц, которые обслуживают эти 4 маршрута. Выбивается из общей логики лишь маршрут №18н, однако поскольку он дублирует существующий троллейбусный маршрут №1, то отмена маршрута №18н потребует всего лишь усиления работы троллейбусного маршрута №1, кроме того, требуется перевод его на троллейбусы с УАХ, поскольку с отменой маршрута 18н ухудшится обслуживание ул. Ново-смоленской и электролампового завода, следует продлить с использованием автономного хода троллейбусный маршрут №1 до электролампового завода, повторив трассу маршрута №18н. Результаты проведенного анализа будут использованы при подготовке мероприятий по корректировке маршрутной сети.

Рассмотрим перспективы развития трамвайной сети г. Смоленска. Как следует из ретроспективного анализа, трамвайная сеть Смоленска, в отличие от троллейбусной сети, претерпела значительные сокращения в постсоветский период. На рисунке 1.36 представлена схема маршрутов смоленского трамвая на 1994 год, конфигурация трамвайных линий отражает максимальное развитие сети по протяженности.

В приложении К представлена схема хронологии развития трамвайной сети г. Смоленска. Из нее видно, что наиболее существенные утраты сегментов трамвайной сети произошли в 2001 году (ул. Большая Советская, ул. Тухачевского, ул. Исаковского, Колхозная пл.) и 2010 г. (проспект Гагарина). Также крайне отрицательно сказался на

характеристиках трамвайной сети отказ от линии трамвая по центральной части ул. Дзержинского в 1973 г. Существующая на настоящий момент конфигурация трамвайных линий является неоптимальной, поскольку не совпадает с наиболее мощными пассажиропотоками, имеющимися в городе. Единственное направление, которое обеспечивает достаточно высокий спрос на поездки трамваем это направление от Киселевки до пл. Победы и далее в сторону кольца «ул. Багратиона». Линия, которая идет от кольца «ул. Багратиона» до Ситников, загружена пассажирами относительно слабо. Один из факторов, который этому способствует, это схема маршрута трамвая №4, который работает по всей длине рассматриваемого участка. В данной схеме присутствует заезд к трамвайному кольцу у железнодорожного вокзала, он выполняется в обоих направлениях (при движении с юга на север и с севера на юг) и обходится в 4,5 минуты потерянного пассажирами времени. При разработке мероприятий по корректировке маршрутной сети целесообразность этого заезда будет рассмотрена.

Ввиду высокой степени износа трамвайной инфраструктуры, что было выявлено в ходе технического аудита электротранспорта, набор мероприятий по ее приведению в нормативное состояние и модернизации, будет сравнительно капиталоемким. В силу ограниченных возможностей бюджетной системы, следует ограничить новое строительство трамвайной инфраструктуры очень небольшим набором мероприятий. Представляется наиболее рациональным рассмотреть возможность восстановления трамвайных линий на одной или нескольких улицах в центральной части города, поскольку это повысило бы разветвленность сети в наиболее востребованной части города. Это позволило бы строить трамвайные маршруты по направлениям наиболее мощных пассажиропотоков и прибавило бы свободы при формировании трамвайной маршрутной сети. В частности, следует рассмотреть восстановление трамвайного движения по ул. Дзержинского на её участке от пл. Победы до ул. Николаева. Также следует рассмотреть восстановление трамвайного движения по улицам Большой Советской, Исаковского и Тухачевского. Тем не менее, основные усилия в части трамвайной системы г. Смоленска следует направить на модернизацию существующей инфраструктуры – депо, энергохозяйство, путевое и энергохозяйство, а также особенно важно модернизировать трамвайные остановки. Остановка является точкой входа в транспортную систему и от ее удобства и состояния в значительной мере зависит привлекательность поездки трамваем как вида транспорта в целом. В настоящий момент остановки трамвая в Смоленске за небольшим исключением находятся в неудовлетворительном состоянии и не способствуют решению задачи повышения привлекательности трамвая. При подготовке перечня мероприятий остановкам трамвая будет уделено особое внимание.

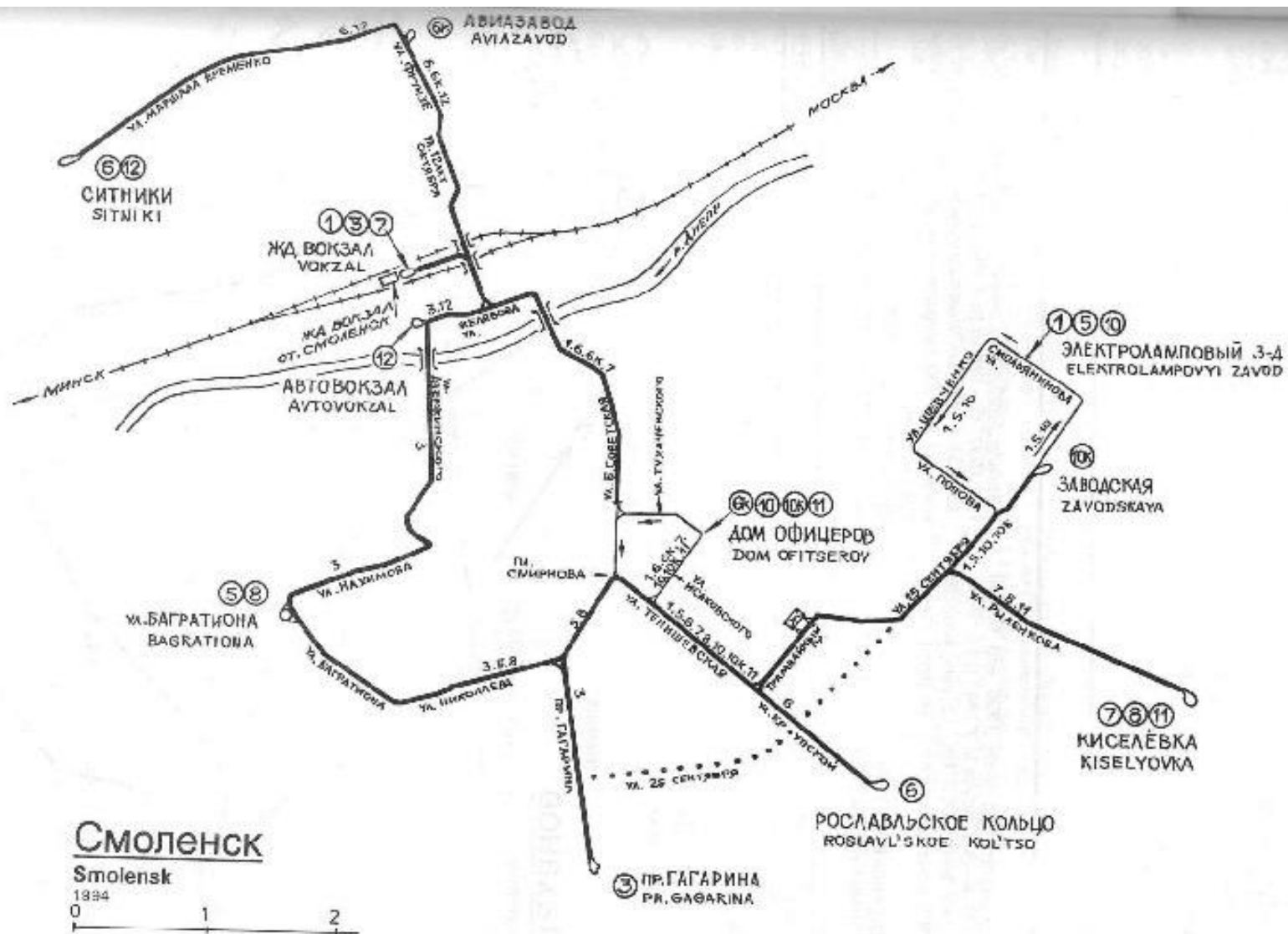


Рисунок 1.36 – Схема трамвайных маршрутов г. Смоленска на 1994 год © Strassenbahnatlas Russland 1996

1.6 Разработка схемы маршрутной сети муниципальных маршрутов в границах города Смоленска по существующему положению

Схема муниципальных маршрутов регулярных перевозок города Смоленска, обслуживаемых в настоящее время (по данным на апрель 2024 г.), представлена в Приложении А.

2 Обследование технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта Смоленска

2.1 Троллейбусное депо и трамвайное депо

2.1.1 Визуальное обследование технического состояния зданий, сооружений и территории депо, контактных сетей и подвижного состава депо

2.1.1.1 Общие сведения по инфраструктуре

Смоленский трамвай начал свое движение 20 октября 1901 года. Но с 1919 по 1922 год произошла остановка движения из-за Гражданской войны. Также с 1941 по 1947 год трамвайное движение было остановлено из-за Великой Отечественной войны.

В середине 1990-х годов в трамвайной сети действовало до 14 маршрутов. В 2000-2010-х гг. произошло сокращение системы, было закрыто несколько важных участков (в том числе, на центральной улице города – Большой Советской). В настоящее время в Смоленске действует 4 маршрута трамвая.

Смоленский троллейбус – относительно молодой вид транспорта г. Смоленска. Первоначально в 1976 году начала строиться линия троллейбуса «пл. Смирнова – ул. Индустриальная – ТЭЦ-2», но в 1980-х проект был законсервирован и отменён. Первая работающая троллейбусная линия в Смоленске была запущена в эксплуатацию 08.04.1991г. Позже, весной 1992 года, была открыта вторая линия троллейбуса – от завода «Протон» до Полиграфкомбината. К 1995 году была построена ветка до ул. Рыленкова. В 2013 году удлинилось троллейбусное движение по участкам «мкр. №8» и «37 школа». На данный момент в Смоленске имеется 4 троллейбусных маршрута, как представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Маршрутная сеть предприятия

№	Действующий маршрут (по состоянию на 07.2024 г.)
ТРАМВАЙ	
1	Полиграфкомбинат – ул. Багратиона
2	ул. Петра Алексеева – ул. Багратиона
3	Рославльское кольцо – ж/д вокзал
4	ул. Петра Алексеева – ул. Маршала Ерёменко (Ситники)
ТРОЛЛЕЙБУС	
1	Полиграфкомбинат – фабрика «Шарм»
2	НПО «Аркада» - Школа №37 (по часовой стрелке в Киселевке)
3	НПО «Аркада» - Школа №37 (против часовой стрелке в Киселевке)
4	Фабрика «Шарм» - Школа №37

Парк техники МУ ТТП г. Смоленска насчитывает 49 ед. пассажирских троллейбусов, 1 ед. учебного троллейбуса и 64 ед. трамвайных вагонов.

2.1.1.2 Цели и задачи визуального обследования

Комплексное обследование проводилось в целях оценки текущего технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта в городе Смоленск.

рамках обследования проведено визуальное обследование контактной трамвайно-троллейбусной сети, питающих кабельных линий, тяговых подстанций, депо, верхнего строения рельсового пути.

Оценка состояния троллейбусного и трамвайного депо выполняется путём визуального обследования, сопровождаемого фотоотчётом. Количество фотографий обеспечивает обоснование каждого факта, излагаемого в отчёте. Сбор, анализ и описание материалов обследования проводились исходя из необходимости и достаточности описания общего технического состояния, инфраструктуры городского электрического транспорта Смоленск.

Натурное исследование объекта:

- троллейбусное депо, расположенного по адресу: г. Смоленск, ул. Шевченко, д. 85, было проведено с 17.06.2024 г. по 21.06.2024 г.;
- трамвайное депо, расположенного по адресу: г. Смоленск, Трамвайный пр., д. 7, было проведено с 22.07.2024 г. по 26.07.2024 г.

Задачей обследования является, в том числе, определение возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации депо, оснащённости оборудованием для ремонта и обслуживания подвижного состава или необходимости, замены либо модернизации оборудования.

2.1.1.3 Троллейбусное депо

2.1.1.3.1 Общий план и расположение

Троллейбусное депо было построено и введено в эксплуатацию в 1991 году к моменту запуска первой троллейбусной линии.

Адрес объекта обследования – г. Смоленск, ул. Шевченко, 85

Депо представляет собой огороженную территорию площадью 0,045 км².

На территории депо расположены стоянки троллейбусов и спецтехники, производственно-бытовые и складские помещения, профилакторий.

Стоянки подвижного состава – открытого типа.

По принципу технического обслуживания депо относится к эксплуатационно-ремонтному, где организуются ежедневное техническое обслуживание (ЕО), техническое обслуживание №1 (ТО-1), техническое обслуживание №2 (ТО-2), текущий ремонт (ТР), неплановые (НР) и заявочные (ЗР) ремонты, а также капитально-восстановительные ремонты (КВР).

Эксплуатационная ёмкость депо – до 100 троллейбусов большого класса. Количество машино-мест для одновременного ремонта и осмотра троллейбусов – 15 ед.

План территории троллейбусного депо изображён на рисунках 2.1 и 2.2. Фотографические материалы зданий и сооружений троллейбусного депо представлены на рисунках 2.3 – 2.13.

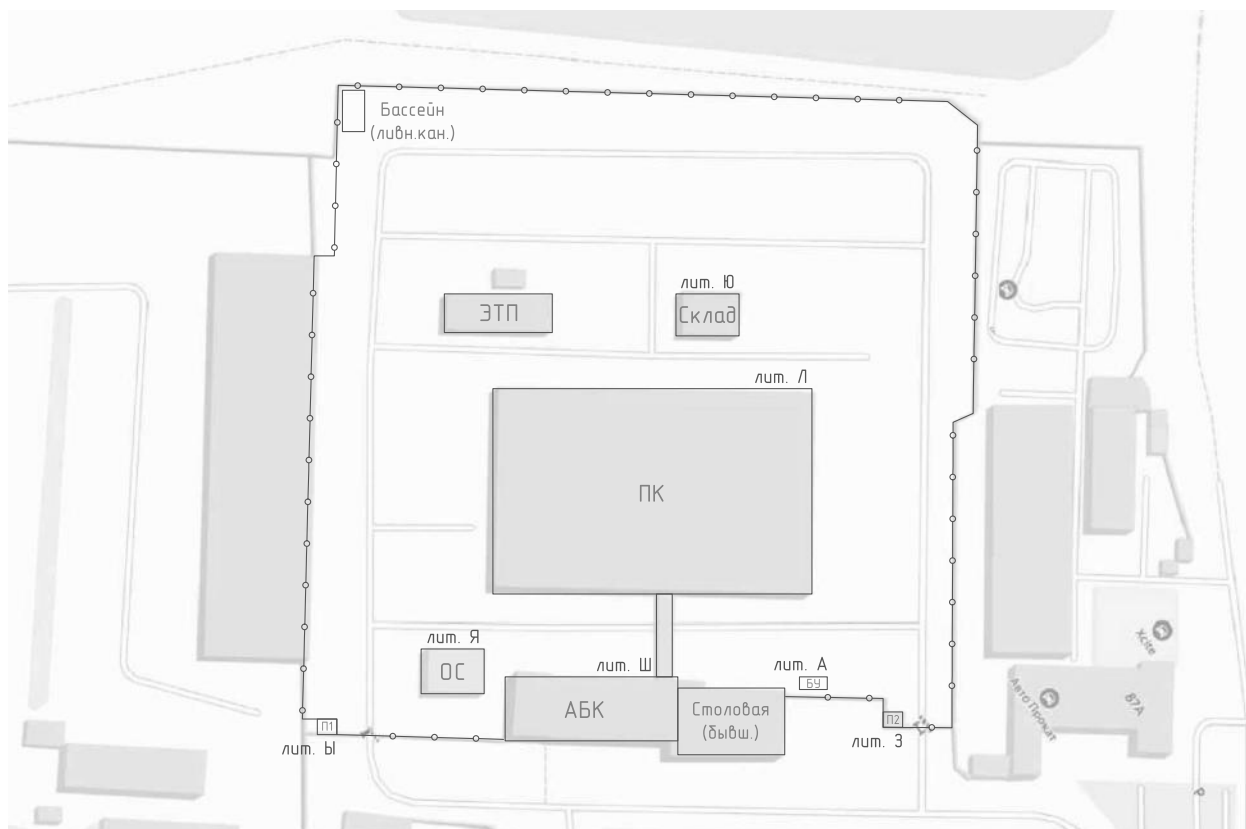


Рисунок 2.1 – Текущий план территории троллейбусного депо с объектами

Перечень объектов в соответствии с рисунком 2.1.

– расположенных на территории троллейбусного депо и входящих в состав инвентарного списка (ул. Шевченко, 85):

- 1) АБК – административно-бытовой корпус, лит. Ш;
- 2) ПК – производственный корпус, лит. Л;
- 3) ОС – здание очистных сооружений, лит. Я;
- 4) Склад, лит. Ю;
- 5) П1 – проходная №1, лит. Б1;
- 6) П2 – проходная №2, лит. З;
- 7) БУ – вход в бомбоубежище, лит. А.

– расположенных на территории троллейбусного депо, но не входящих в состав инвентарного списка:

- 1) ЭТП – электроотяговая подстанция №15;
- 2) Столовая – бывшее здание столовой (выкуплено сторонней организацией).

1) Диспетчерский пункт «Полиграфкомбинат», лит. Щ.

This 3D visualization shows the layout of the tram-tramway enterprise, including buildings, roads, and surrounding infrastructure. Eleven antenna locations are marked with numbered icons (1-11) and their coverage areas are indicated by shaded regions. The layout includes labels for 'Площадка для вождения' (Driving area), 'Трамвайно-троллейбусное предприятие' (Tram-tramway enterprise), 'Хсiте' (Xsite), 'Авто Прокат' (Car rental), and 'Площадка для вождения' (Driving area). The map also shows 'ул. 2-й Верхний Волон' (2nd Upper Volon Street) and 'Юбилейная ул.' (Anniversary Street).

A black and white photograph of a multi-story building with many windows, some with air conditioning units. The building is surrounded by trees and foliage. A date stamp '2024/6/7 14:40' is visible in the bottom right corner.

136



Рисунок 2.4 – Обзорное фото с позиции № 2



Рисунок 2.5 – Обзорное фото с позиции № 3



Рисунок 2.6 – Обзорное фото с позиции № 4



Рисунок 2.7 – Обзорное фото с позиции № 5



Рисунок 2.8 – Обзорное фото с позиции № 6



Рисунок 2.9 – Обзорное фото с позиции № 7



Рисунок 2.10 – Обзорное фото с позиции № 8



Рисунок 2.11 – Обзорное фото с позиции № 9



Рисунок 2.12 – Обзорное фото с позиции № 10



Рисунок 2.13 – Обзорное фото с позиции № 11

2.1.1.3.2 Описание объектов обследования троллейбусного депо

Чертежи предоставлены службой энергохозяйства МУ ТТП г. Смоленска.

2.1.1.3.2.1 Административно-бытовой корпус – литера Ш

Характеристики административно-бытового корпуса «Ш» представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Технические характеристики здания - литеры Ш

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В состав строения входят административно-бытовой корпус (далее – АБК) и переход в здание производственного корпуса (далее – ПК). Уровень ответственности зданий – II (нормальный)
Общая площадь помещений	3449,5 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание АБК примыкает вплотную к зданию бывшей столовой и имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 19,00 x 48,80 м, четырехэтажное. Высота этажа составляет – 3,25 м. Переход – закрытого типа, примыкает вплотную к АБК и ПК и имеет прямоугольную форму в плане, расположен в уровне второго этажа АБК
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Здание панельное с поперечными и продольными несущими стенами, железобетонными колоннами, сборными железобетонными перекрытиями из многпустотных плит. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные и внутренние панельные стены, железобетонные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонный, из бетонных блоков типа ФБС. Грунты основания – насыпной грунт, песок среднезернистый с включениями кирпича и бетона
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из панельных плит, толщина стен 220 мм
Перекрытия	Межэтажное перекрытие и покрытие административного блока выполнено из сборных железобетонных плит
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады здания частично оштукатурены и окрашены
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	0% (согласно технического паспорта от 18.08.2005г.)

Поэтажный план административно-бытового корпуса «Ш» представлен на рисунках 2.14 – 2.17.

1-9.8 м ²	12-17.9 м ²	23-15.3 м ²	39-17.7 м ²	50-11 м ²	61-17.9 м ²
2-21.4 м ²	13-9.0 м ²	24-13.2 м ²	40-3.9 м ²	51-0.6 м ²	62-17.5 м ²
3-14.7 м ²	14-8.2 м ²	25-11.8 м ²	41-11.0 м ²	52-43.4 м ²	
4-35.8 м ²	15-1.1 м ²	26-11.7 м ²	42-4.9 м ²	53-9.0 м ²	
5-37.4 м ²	16-1.5 м ²	27-80.1 м ²	43-2.4 м ²	54-45.4 м ²	
6-31 м ²	17-2.6 м ²	28-11.6 м ²	44-1.1 м ²	55-19.2 м ²	
7-11.8 м ²	18-2.6 м ²	29-11.7 м ²	45-1.1 м ²	56-17.6 м ²	
8-16.0 м ²	19-0.9 м ²	30-2.9 м ²	46-2.8 м ²	57-13.3 м ²	
9-58.2 м ²	20-0.9 м ²	37-26.4 м ²	47-14.6 м ²	58-17.6 м ²	
10-16.1 м ²	21-0.9 м ²	38-6.6 м ²	48-1.7 м ²	59-55.1 м ²	
11-5.2 м ²	22-1 м ²		49-1.4 м ²	60-17.9 м ²	

Совм. - 483.2 м²
197.

Совм. - 3449.5

1-й ЭТАЖ

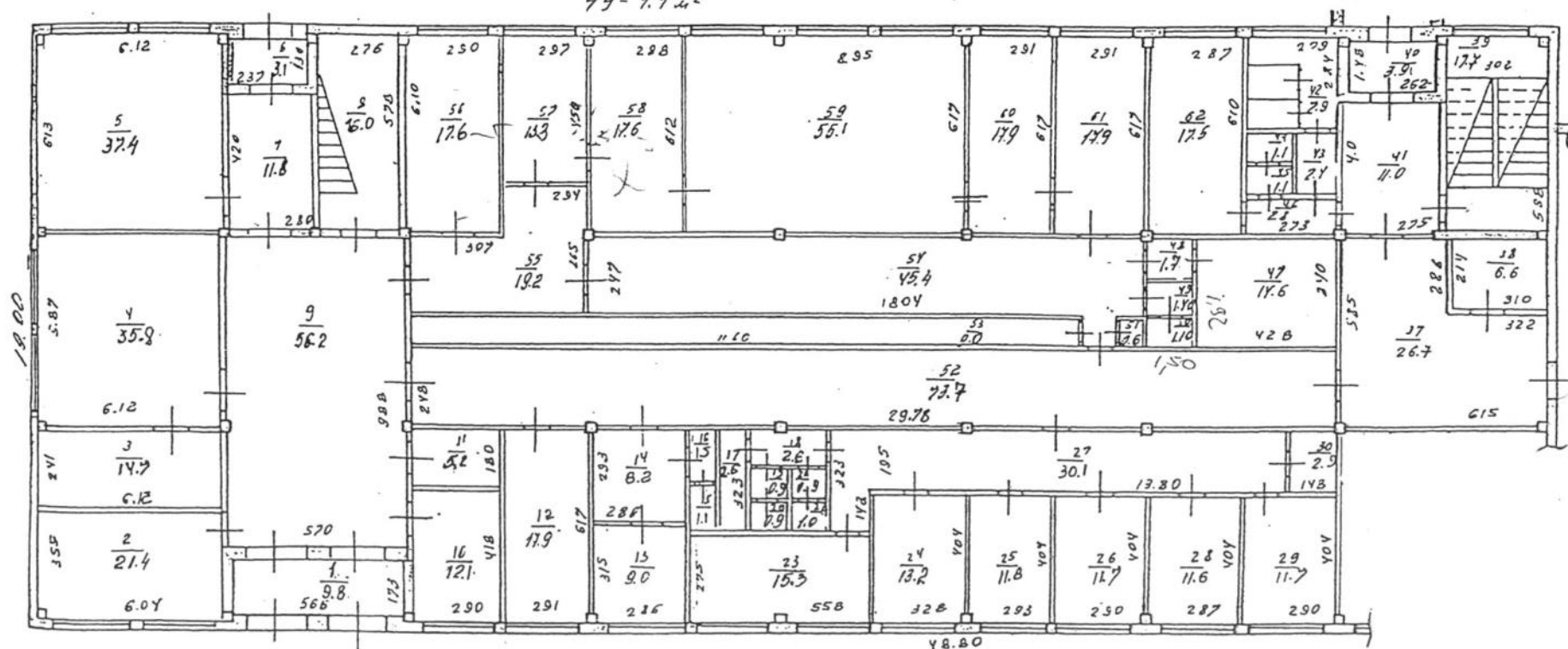


Рисунок 2.14 – План 1-го этажа здания административно-бытового корпуса (технический паспорт) – литера Ш

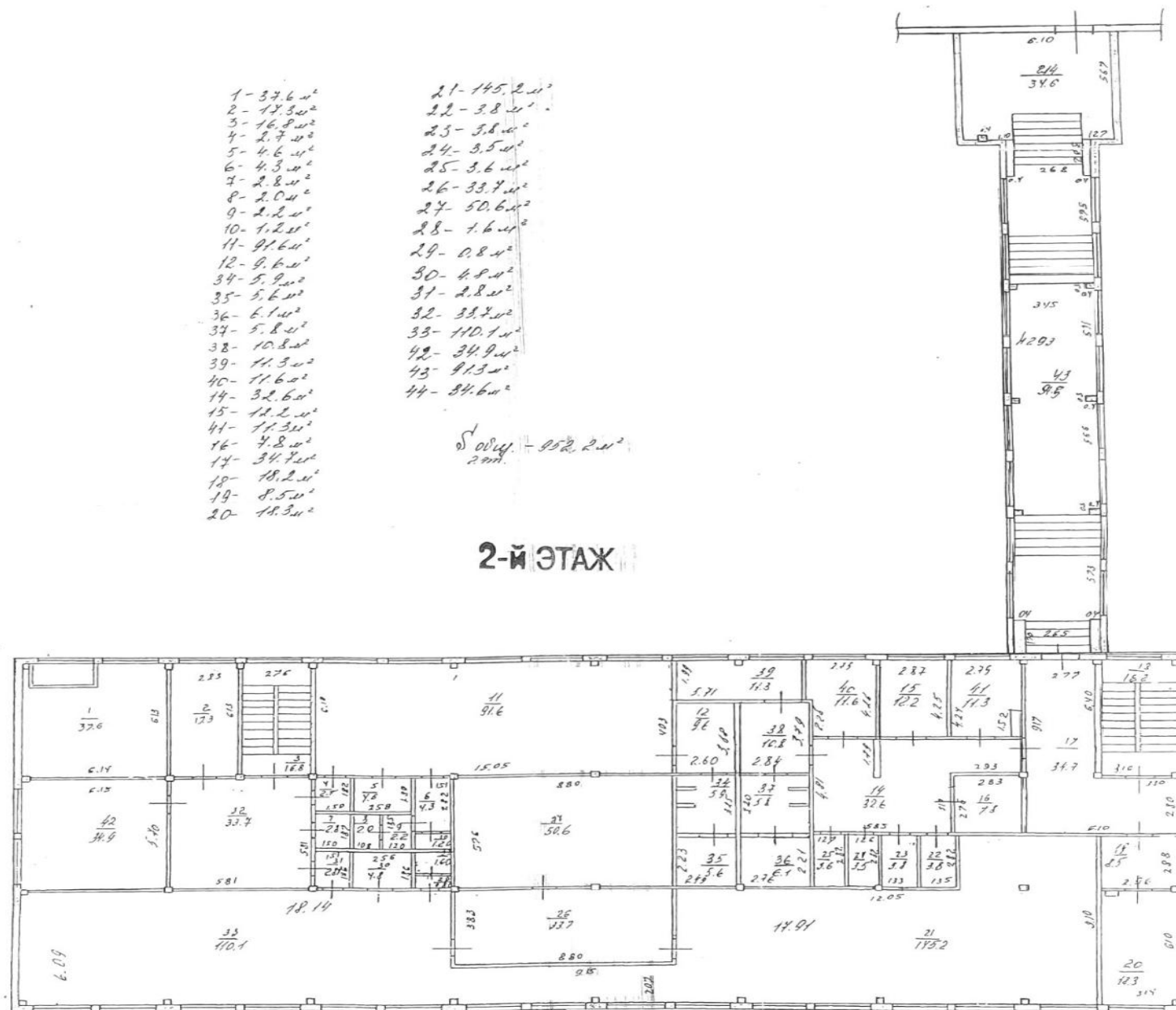
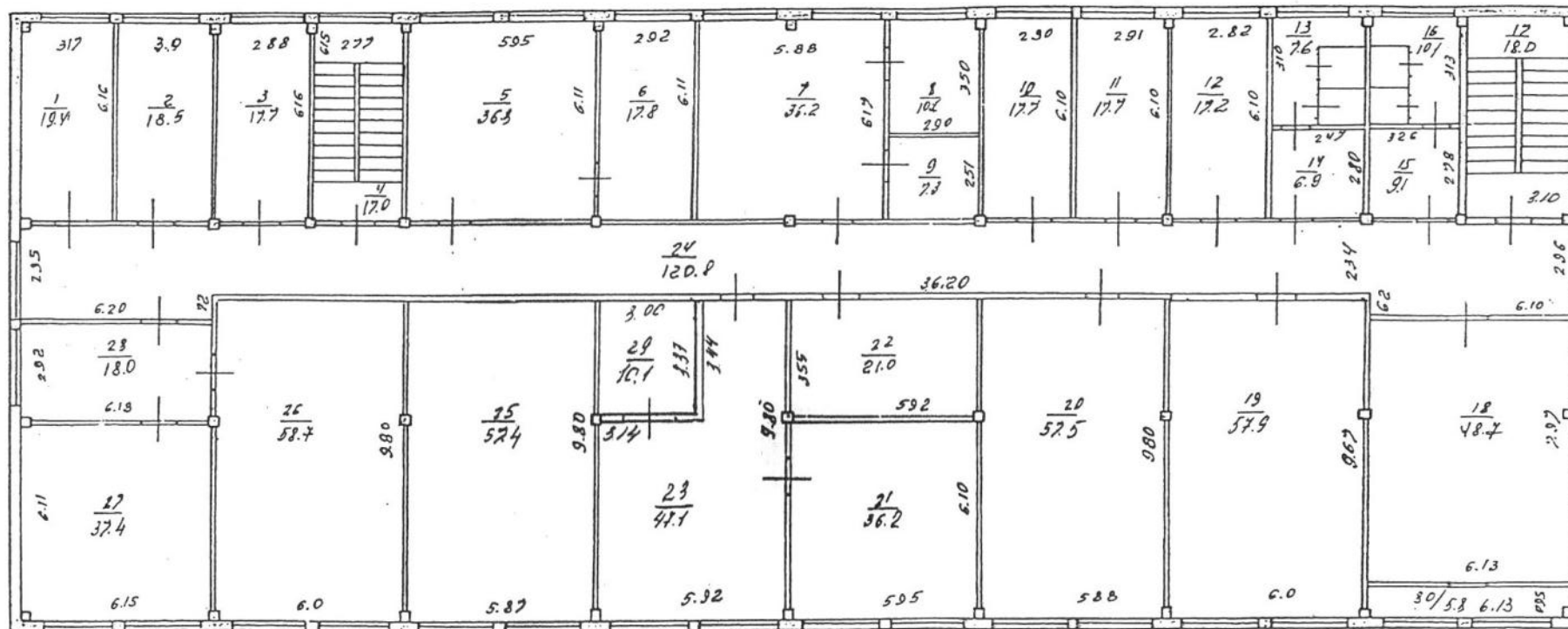


Рисунок 2.15 – План 2-го этажа здания административно-бытового корпуса и перехода (технический паспорт) – литера Ш

3-й ЭТАЖ

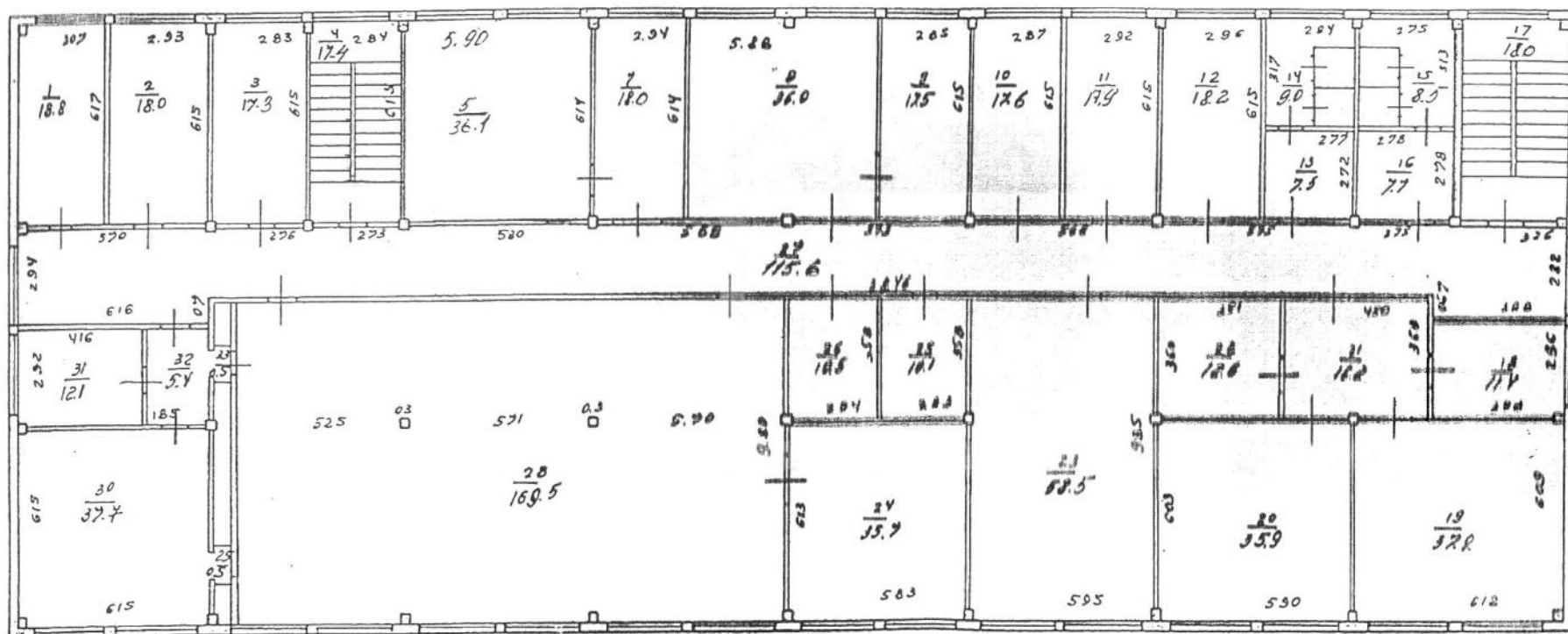


1-19.4м²	11-17.7м²	21-36.2м²
2-18.5м²	12-17.2м²	22-21.0м²
3-17.7м²	13-7.6м²	23-47.1м²
4-17.0м²	14-6.9м²	24-120.8м²
5-36.3м²	15-9.1м²	25-57.4м²
6-17.8м²	16-10.1м²	26-58.7м²
7-36.2	17-18.0м²	27-37.4м²
8-10.1	18-48.7м²	28-18.0м²
9-7.3	19-57.9м²	29-10.1м²
10-17.7	20-57.5м²	30-5.8м²

Содерж. - 861, 2м
377м.

Рисунок 2.16 – План 3-го этажа здания административно-бытового корпуса (технический паспорт) – литера Ш

4-й ЭТАЖ



1-18.8 м²
 2-18.0 м²
 3-14.3 м²
 4-17.4 м²
 5-36.1 м²
 7-18.0 м²
 8-36.0 м²
 9-14.5 м²
 10-14.6 м²
 11-14.9 м²

12-18.2 м²
 13-7.5 м²
 14-9.0 м²
 15-8.5 м²
 16-4.4 м²
 17-18.0 м²
 18-11.4 м²
 19-37.2 м²
 20-35.9 м²
 21-16.2 м²
 22-12.6 м²

23-58.5
 24-35.7
 25-10.1
 26-10.5
 27-115.6
 28-169.5
 29-9.5
 30-34.7
 31-12.1

32-5.4
 33-0.5

Средн. - 852.9 м²
 1177.5

Рисунок 2.17 – План 4-го этажа здания административно-бытового корпуса (технический паспорт) – литера Ш

Фотографический материал здания административно-бытового корпуса «Ш» представлен на рисунках 2.18 и 2.19.



Рисунок 2.18 – Общий вид административно-бытового корпуса



Рисунок 2.19 – Общий вид административно-бытового корпуса

2.1.1.3.2 Производственный корпус – литера Л

Характеристики производственного корпуса «Л» представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Технические характеристики здания - литера Л

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В строении расположены складские помещения, центральный теплопункт, ремонтные и зоны обслуживания троллейбуса/спецтехники, мойка
Общая площадь помещений	6259,1 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание ПК имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 96,9 х 60,9 м, одноэтажное разноуровневое. Высота здания составляет 7,35 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпично/панельное здание с поперечными и продольными несущими стенами, железобетонными колоннами, сборными железобетонными перекрытиями из многпустотных плит. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные и внутренние панельные и кирпичные стены, железобетонные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонный, из бетонных блоков типа ФБС. Грунты основания – насыпной грунт, песок среднезернистый с включениями кирпича и бетона
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из панельных плит и силикатного кирпича, толщина стен 250 мм, 380 мм, 510 мм
Перекрытия	Покрытие выполнено из сборных железобетонных плит
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады здания частично оштукатурены и окрашены
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	13% (согласно технического паспорта от 18.08.2005г.)

Поэтажный план производственного корпуса «Л» представлен на рисунках 2.20 и 2.21.

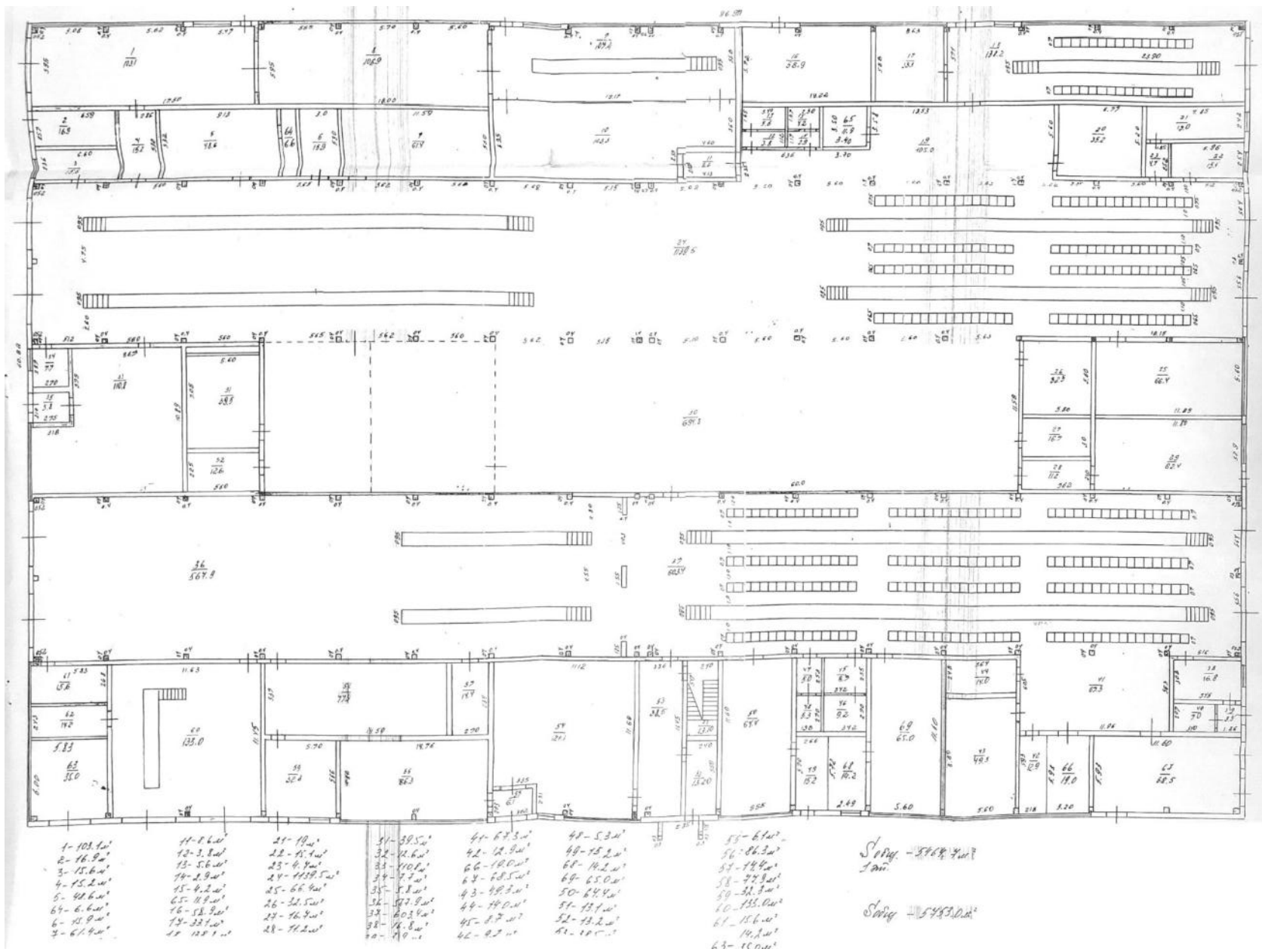


Рисунок 2.20 – План 1-го этажа здания производственного корпуса (технический паспорт) – литера Л

2-й ЭТАЖ

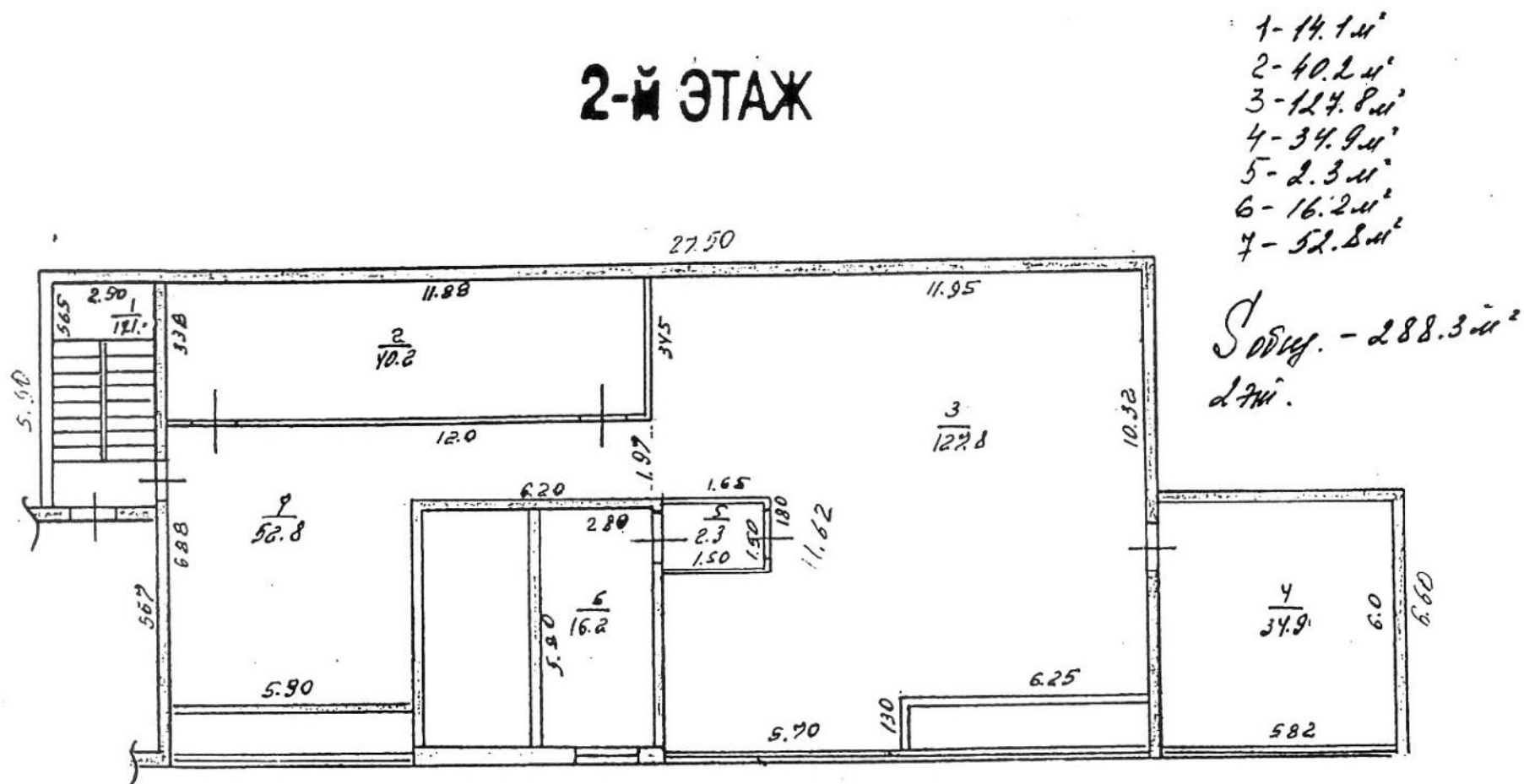


Рисунок 2.21 – План 2-го этажа здания производственного корпуса (технический паспорт) – литера Л.

Фотографический материал здания производственного корпуса «Л» представлен на рисунках 2.22 и 2.23.



Рисунок 2.22 – Общий вид производственного корпуса на дату проведения обследования



Рисунок 2.23 – Общий вид производственного корпуса на дату проведения обследования

2.1.1.3.2.3 Здание очистных сооружений – литера Я

Характеристики здания очистных сооружений «Я» представлены в таблице 2.4, поэтажный план представлен на рисунке 2.24, фотографический материал на рисунке 2.25.

Таблица 2.4 – Технические характеристики здания - литеры Я

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В строении расположены система очистки оборотной воды
Общая площадь помещений	213,1 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание очистных сооружений (далее – ОС) имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 18,7 х 12,7 м, одноэтажное. Высота здания составляет 8,1 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Панельное здание с поперечными и продольными несущими стенами, железобетонными и кирпичными колоннами, сборными железобетонными перекрытиями из многопустотных плит. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные и внутренние панельные стены, железобетонные и кирпичные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонный. Грунты основания – насыпной грунт, песок среднезернистый с включениями кирпича и бетона
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из панельных плит и силикатного кирпича, толщина стен 220 мм
Перекрытия	Покрытие выполнено из сборных железобетонных плит
Кровля	Кровля двухскатная железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады здания окрашены
Благоустройство	Отмостка отсутствует, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	0% (согласно технического паспорта от 17.08.2005г.)

1-169.9 m²
2-17.1 m²
3-8.6 m²
4-1.3 m²
5-1.5 m²
6-6.8 m²
7-2.8 m²
8-5.1 m²

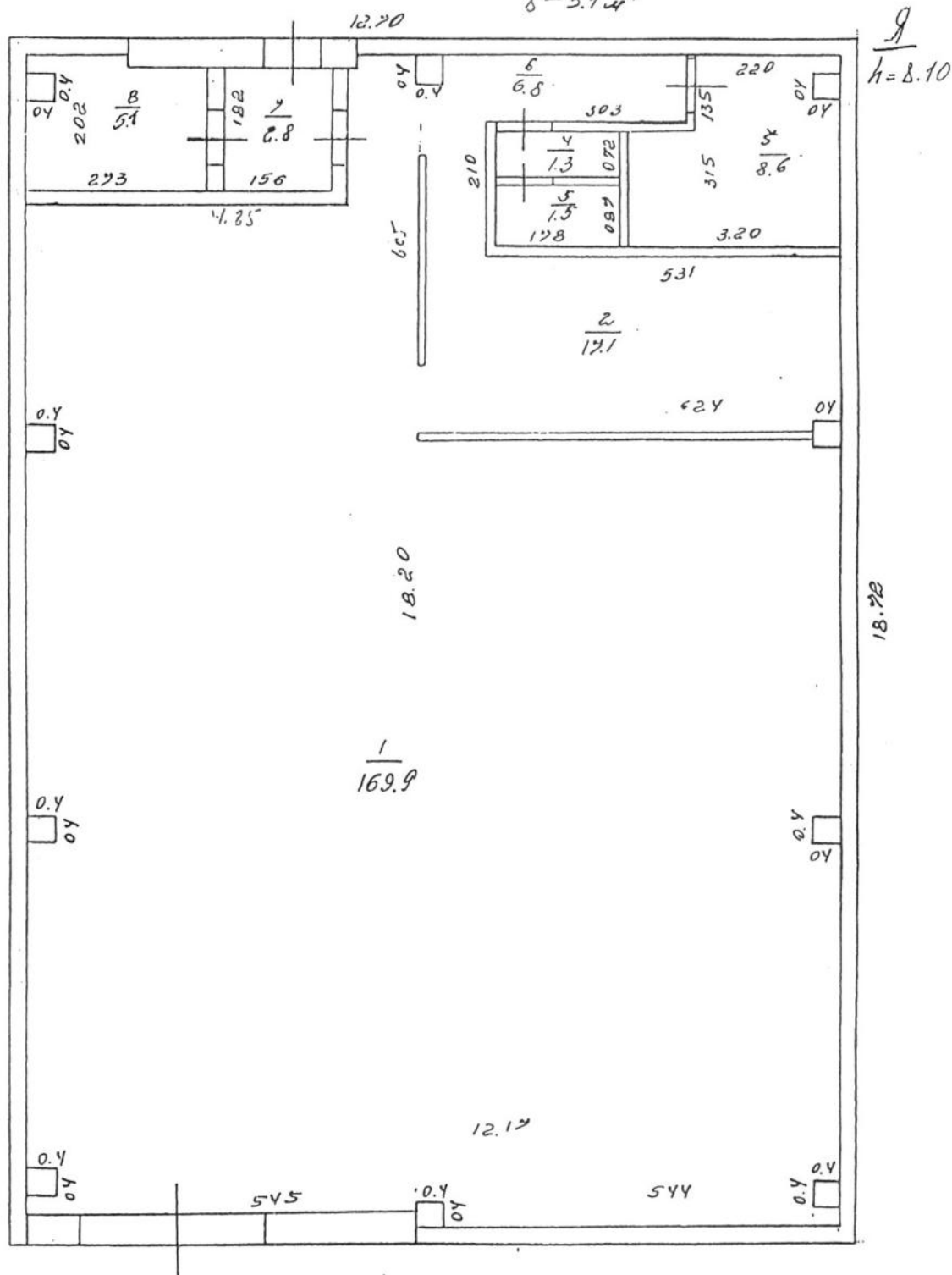


Рисунок 2.24 – План здания ОС (технический паспорт) – литера Я



Рисунок 2.25 – Общий вид ОС на дату проведения обследования

2.1.1.3.2.4 Здание склада – литера Ю

Характеристики здания склада «Ю» представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Технические характеристики здания – литера Ю

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В строении расположены холодные склады
Общая площадь помещений	211,1 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание очистных сооружений (далее – ОС) имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 18,7 x 12,7 м, одноэтажное. Высота здания составляет 8,2 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с поперечными и продольными несущими стенами, железобетонными колоннами, сборными железобетонными перекрытиями из многпустотных плит. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные и внутренние кирпичные стены, железобетонные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки. Грунты основания – насыпной грунт, песок среднезернистый с включениями кирпича и бетона
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из красного кирпича, толщина стен 220 мм
Перекрытия	Покрытие выполнено из сборных железобетонных плит
Кровля	Кровля железобетонная двухскатная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады здания с одной из сторон покрыты железным профилированным листом
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	7% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

Поэтажный план здания склада представлен на рисунке 2.26.

1-139.94²
2-34.74²
3-18.84²
4-17.44²

Soddy - 2 H. tur²

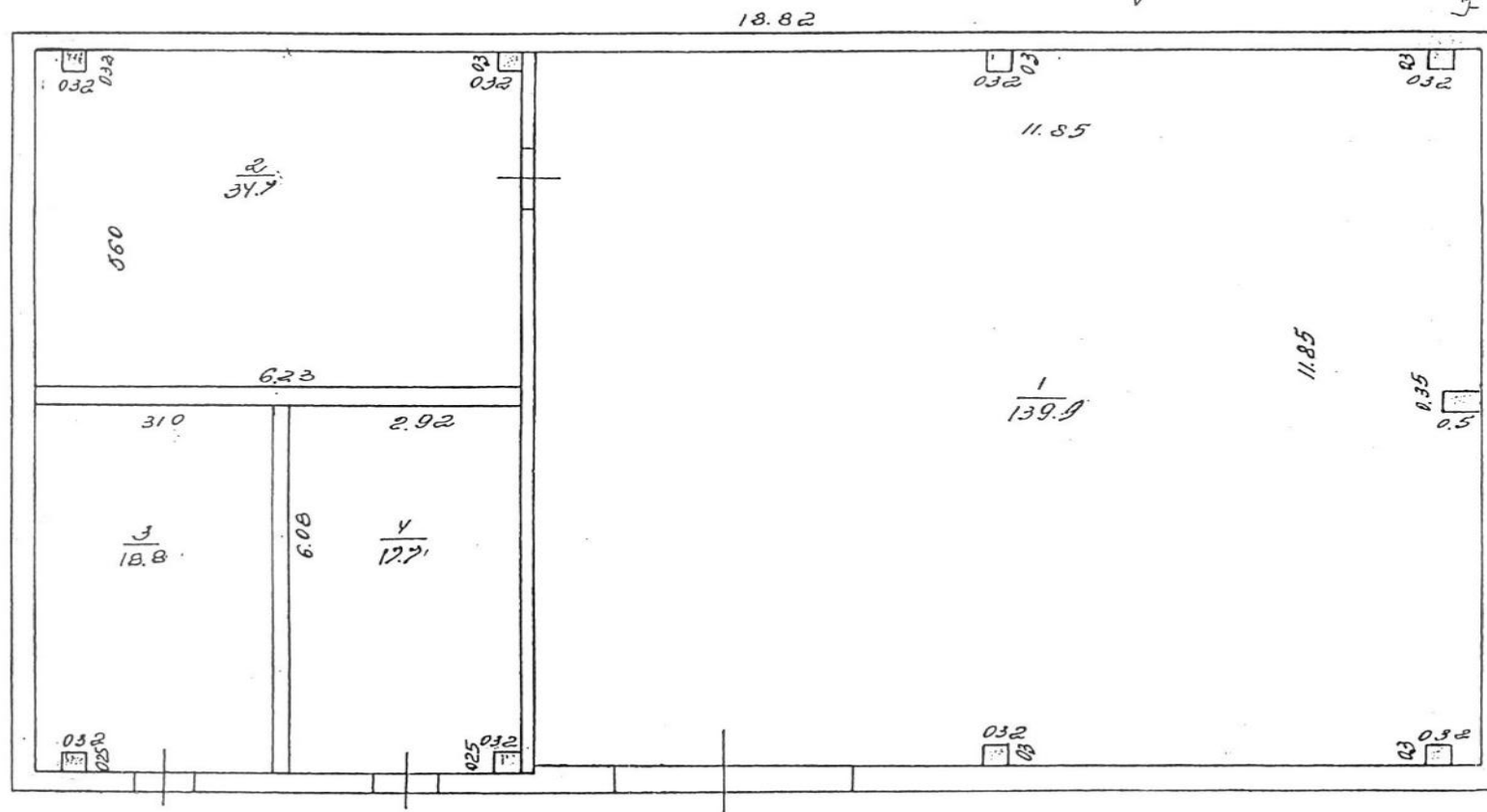


Рисунок 2.26 – План здания склада (технический паспорт) – литера Ю

Фотографический материал здания склада представлен на рисунке 2.27.



Рисунок 2.27 – Общий вид склада на дату проведения обследования

2.1.1.3.2.5 Проходная №1 – литера Ы

Характеристики Проходной №1 «Ы» представлены в таблице 2.6, поэтажный план представлен на рисунке 2.28, фотографический материал на рисунке 2.29.

Таблица 2.6 – Технические характеристики здания - литера Ы

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В строении расположено помещение охранника
Общая площадь помещений	7,5 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание проходной – отдельностоящее и имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 4,4 х 3,6 м, одноэтажное. Высота здания составляет – 2,8 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с железобетонным перекрытием из многопустотной плиты. Пространственная жесткость зданий обеспечивается совместной работой внешних несущих стен и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные кирпичные стены и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки.
Стены. Материалы	Стены проходной выполнены из силикатного кирпича
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонной плиты
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Отделка фасадов – отсутствует
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	0% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

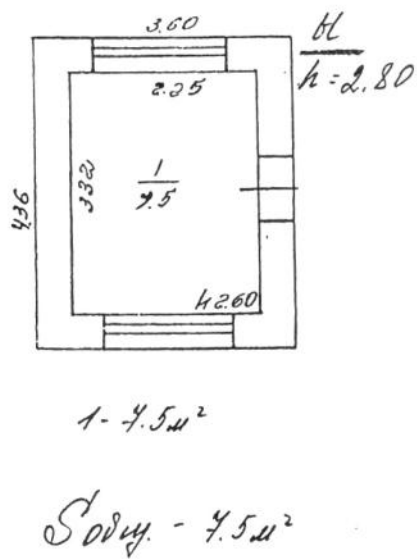


Рисунок 2.28 – План здания проходной №1 (технический паспорт) – литера Б1



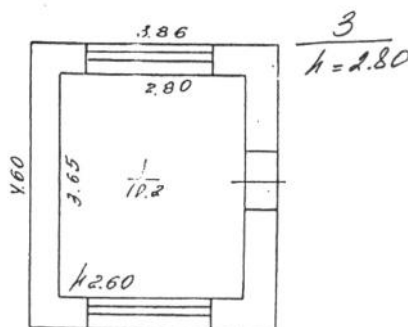
Рисунок 2.29 – Общий вид проходной №1 на дату проведения обследования

2.1.1.3.2.6 Проходная №2 – литера З

Характеристики Проходной №2 «З» представлены в таблице 2.7, поэтажный план представлен на рисунке 2.30, фотографический материал на рисунке 2.31.

Таблица 2.7 – Технические характеристики здания - литера 3

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В строении расположено помещение охранника
Общая площадь помещений	10,2 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание проходной – отдельностоящее и имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 4,4 х 3,9 м, одноэтажное. Высота здания составляет – 2,8 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с железобетонным перекрытием из многпустотной плиты. Пространственная жесткость зданий обеспечивается совместной работой внешних несущих стен и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные кирпичные стены и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки.
Стены. Материалы	Стены проходной выполнены из силикатного кирпича
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонной плиты
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Отделка фасадов – отсутствует
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	0% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)



1- 10.2 м²

Σ одн. - 10.2 м²

Рисунок 2.30 – План здания проходной №1 (технический паспорт) – литера 3



Рисунок 2.31 – Общий вид проходной №2 на дату проведения обследования

2.1.1.3.2.7 Диспетчерский пункт «Полиграфкомбинат» – литера Щ

Характеристики Диспетчерского пункта «Полиграфкомбинат» «Щ» представлены в таблице 2.8, поэтажный план представлен на рисунке 2.32, фотографический материал на рисунке 2.33.

Таблица 2.8 – Технические характеристики здания - литера Щ

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В строении расположено диспетчерский пункт
Общая площадь помещений	159,1 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание диспетчерского пункта (далее – ДП) – отдельностоящее и имеет многоугольную форму в плане, размеры в плане 19,2 x 13,2 м, одноэтажное. Высота здания составляет – 3,3 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Панельно-кирпичное здание с железобетонным перекрытием из многопустотной плиты. Пространственная жесткость зданий обеспечивается совместной работой внешних несущих стен и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные панельные и кирпичные стены и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки.
Стены. Материалы	Стены ДП выполнены из панельных плит и силикатного кирпича
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонной плиты
Кровля	Кровля двухскатная из металлического профнастила.
Фасады	Фасады здания оштукатурены и окрашены
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	7% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

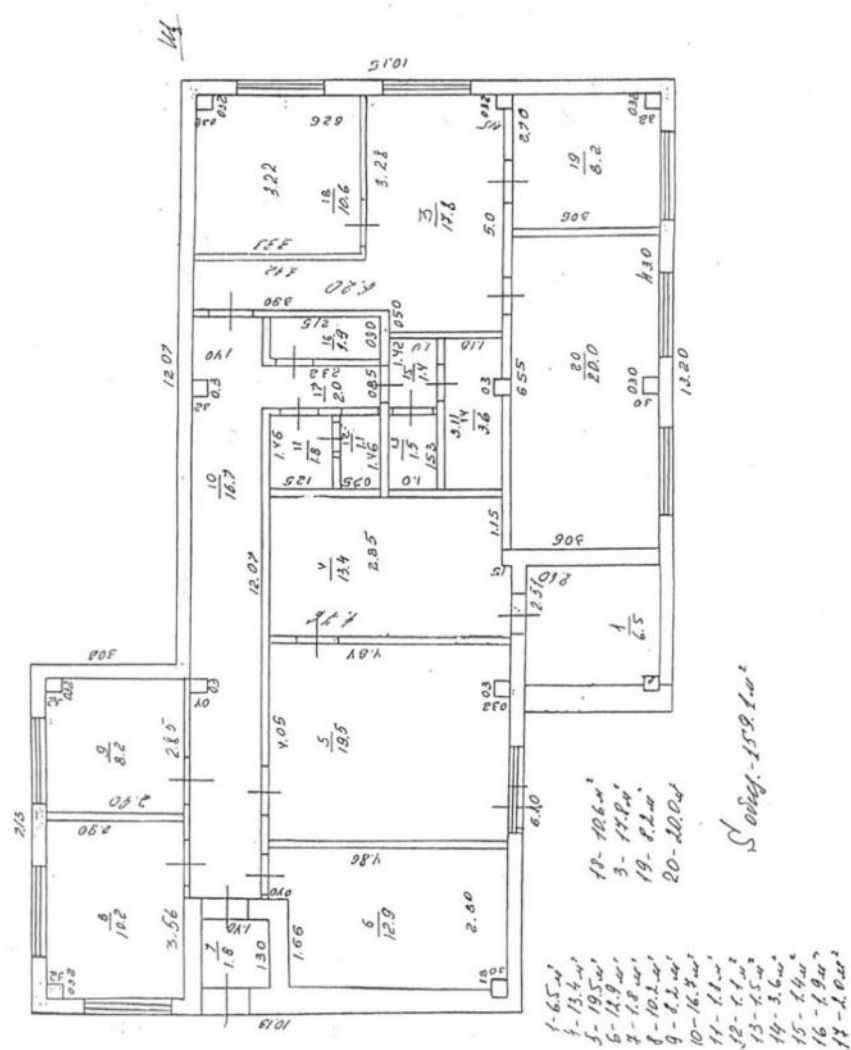


Рисунок 2.32 – План здания диспетчерского пункта (технический паспорт) – литера Щ



Рисунок 2.33 – Общий вид диспетчерского пункта «Полиграфкомбинат»

2.1.1.3.2.8 Бомбоубежище – литера А

Характеристики бомбоубежища «А» представлены в таблице 2.9, поэтажный план представлен на рисунке 2.34, фотографический материал на рисунках 2.35 и 2.36.

Таблица 2.9 – Технические характеристики сооружения - литера А

Наименование	Характеристика
Год постройки	1991
Назначение объекта обследования	В сооружении расположено бомбоубежище
Общая площадь помещений	328,8 м ²
Объемно-планировочные решения	Бомбоубежище (далее – БУ) – подземное сооружение и имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 24,9 х 12,9 м, одноэтажное. Высота сооружения составляет – 3,47 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Бетонное сооружение с железобетонными колоннами и с перекрытием из железобетонных плит. Пространственная жесткость сооружения обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные бетонные и внутренние кирпичные стены, железобетонные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – бетонные.
Стены. Материалы	Стены БУ выполнены из бетона
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонных плит
Кровля	Не применяется
Фасады	Не применяется
Благоустройство	Не применяется
Износ здания	10% (согласно технического паспорта от 06.10.2003г.)

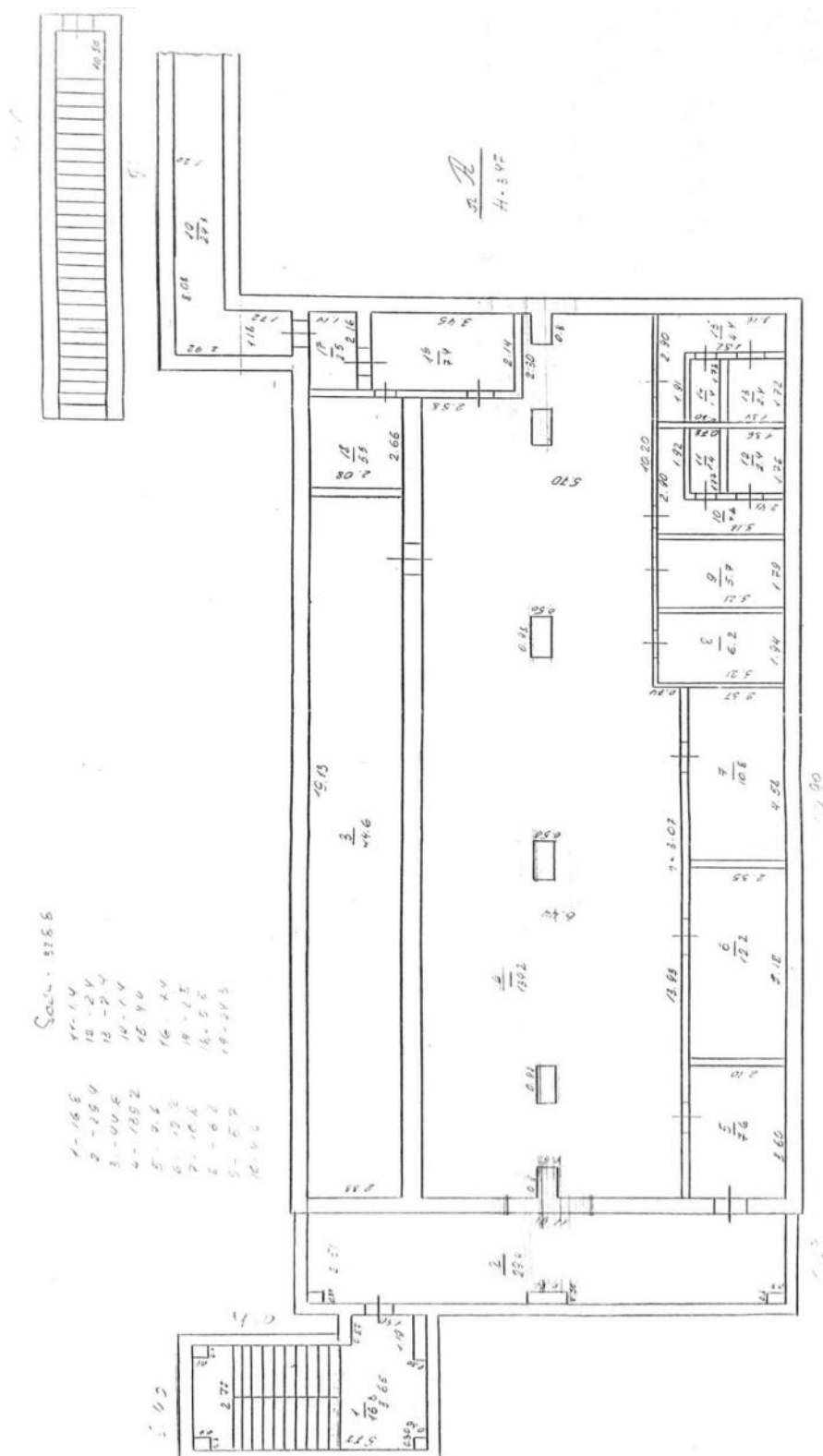


Рисунок 2.34 – План бомбоубежища (технический паспорт) – литера А

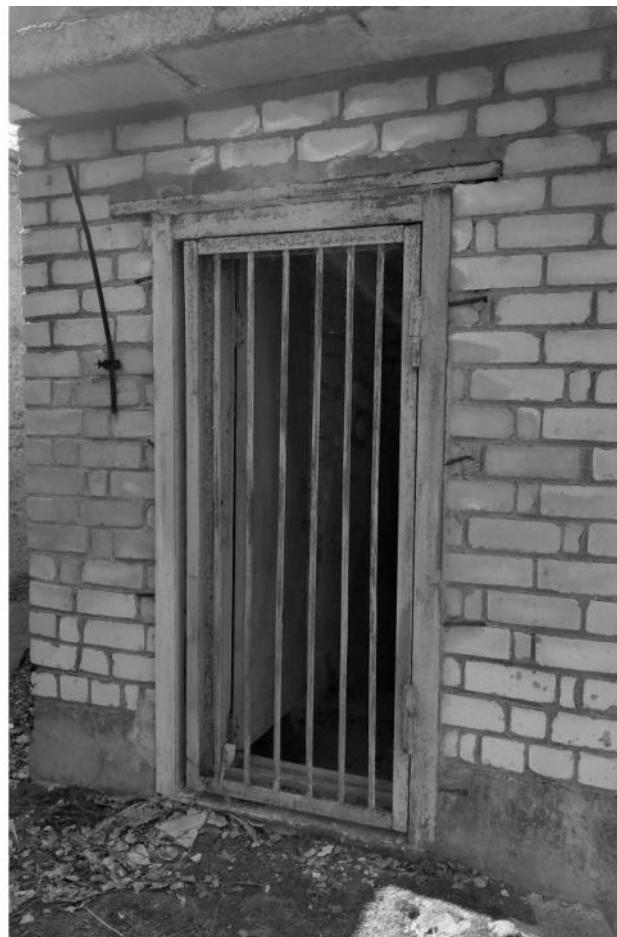


Рисунок 2.35 – Общий вид входа в бомбоубежище с уличной стороны



Рисунок 2.36 – Общий вид входа в бомбоубежище с 1-го этажа административно-бытового корпуса

2.1.1.3.2.9 Обустройство территории троллейбусного депо

Дорожное покрытие территории. Внутри территории депо имеется большая асфальтированная площадка для стоянки подвижного состава.

Общая площадь асфальтобетонного покрытия: $\approx 17000 \text{ м}^2$.

Зеленые насаждения. Внутри территории депо присутствуют зоны зеленых насаждений. План представлен на рисунке 2.37.

Общая площадь зеленых насаждений: $\approx 12700 \text{ м}^2$.

Ограждения. Ограждение территории депо представлено следующими видами материалов: бетонные плиты и частично ($\approx 10\%$) металлический профилированный лист. По периметру ограждения натянута колючая проволока типа «Егоза».

Общая длина ограждений: $\approx 530 \text{ м}$.

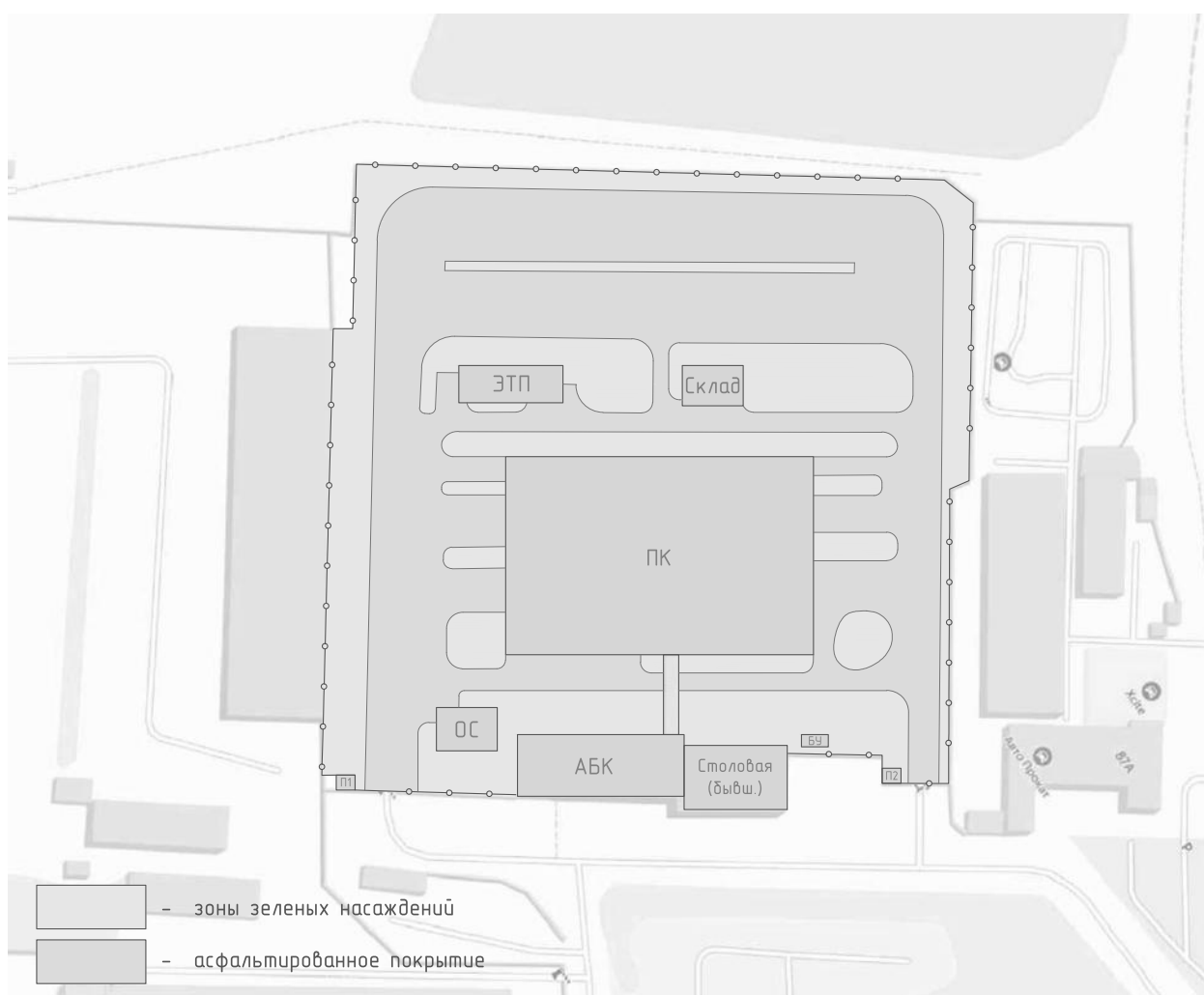


Рисунок 2.37 – Благоустройство территории депо

Фотоматериалы дорожного асфальтированного покрытия представлены на рисунке 2.38.



Рисунок 2.38 – Общий вид асфальтобетонного покрытия территории депо на дату проведения обследования

Фотоматериалы зеленых насаждений представлены на рисунке 2.39.



Рисунок 2.39 – Общий вид зеленых насаждений на дату проведения обследования

Фотоматериалы ограждений территории троллейбусного депо представлены на рисунках 2.40 и 2.41.



Рисунок 2.40 – Общий вид ограждений из металлопрофиля на дату проведения обследования



Рисунок 2.41 – Общий вид бетонных ограждений на дату проведения обследования

Уличное освещение.

Уличное освещение территории депо представлено различными видами светодиодных фонарей, размещенных на опорах контактной сети деповских путей.

Фотоматериалы уличного освещения территории троллейбусного депо представлены на рисунке 2.42.



Рисунок 2.42 – Общий вид уличного освещения на дату проведения обследования

2.1.1.3.2.10 Контактная сеть троллейбусного депо

Схема контактной сети, включая спецчасти, и организации движения троллейбусов на территории депо представлена на рисунке 2.83.

Подвеска на участке контактной сети простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка.

Контактная сеть троллейбусного депо включает в себя следующий состав опор и спецчастей, перечень которых содержится в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Сводная ведомость по контактной сети троллейбусного депо

№ участка	Опоры, шт.	Провод КС м.	Спец. части и арматура контактной сети		
			СИ, пары	СТС, шт.	СТУ, шт.
Территория депо	74	4666	16	8	7

Фотоматериалы контактной сети троллейбусного депо представлены на рисунке 2.43.



Рисунок 2.43 – Общий вид контактной сети троллейбусного депо

2.1.1.4 Трамвайное депо

2.1.1.4.1 Общий план и расположение

Трамвайное депо №1 (старое депо) на 50 ед. вагонов было построено и введено в эксплуатацию в 1963 году, а в октябре 1971 года введена в эксплуатацию пристройка депо с четырьмя закрытыми местами для осмотра вагонов. В 1976 году была проведена масштабная реконструкция, в ходе которой был построен новый производственный корпус трамвайного депо №2 (новое депо) на дополнительные 50 вагонов.

Адрес объекта обследования – г. Смоленск, Трамвайный проезд, 7.

Депо №1 и №2 представляет собой огороженную территорию общей площадью 0,067 км².

На территории депо расположены стоянки трамвайных вагонов и спецтехники, производственно-бытовые и складские помещения, профилакторий.

Стоянки подвижного состава – открытого типа.

По принципу технического обслуживания депо относится к эксплуатационно-ремонтному, где организуются ежедневное техническое обслуживание (ЕО), техническое обслуживание №1 (ТО-1), техническое обслуживание №2 (ТО-2), текущий ремонт (ТР), неплановые (НР) и заявочные (ЗР) ремонты, а также капитально-восстановительные ремонты (КВР).

Суммарная эксплуатационная ёмкость депо – до 100 ед. подвижного состава. Количество машино-мест для одновременного ремонта и осмотра трамвайных вагонов – 28 ед.

План территории трамвайного депо показан на рисунке 2.44.

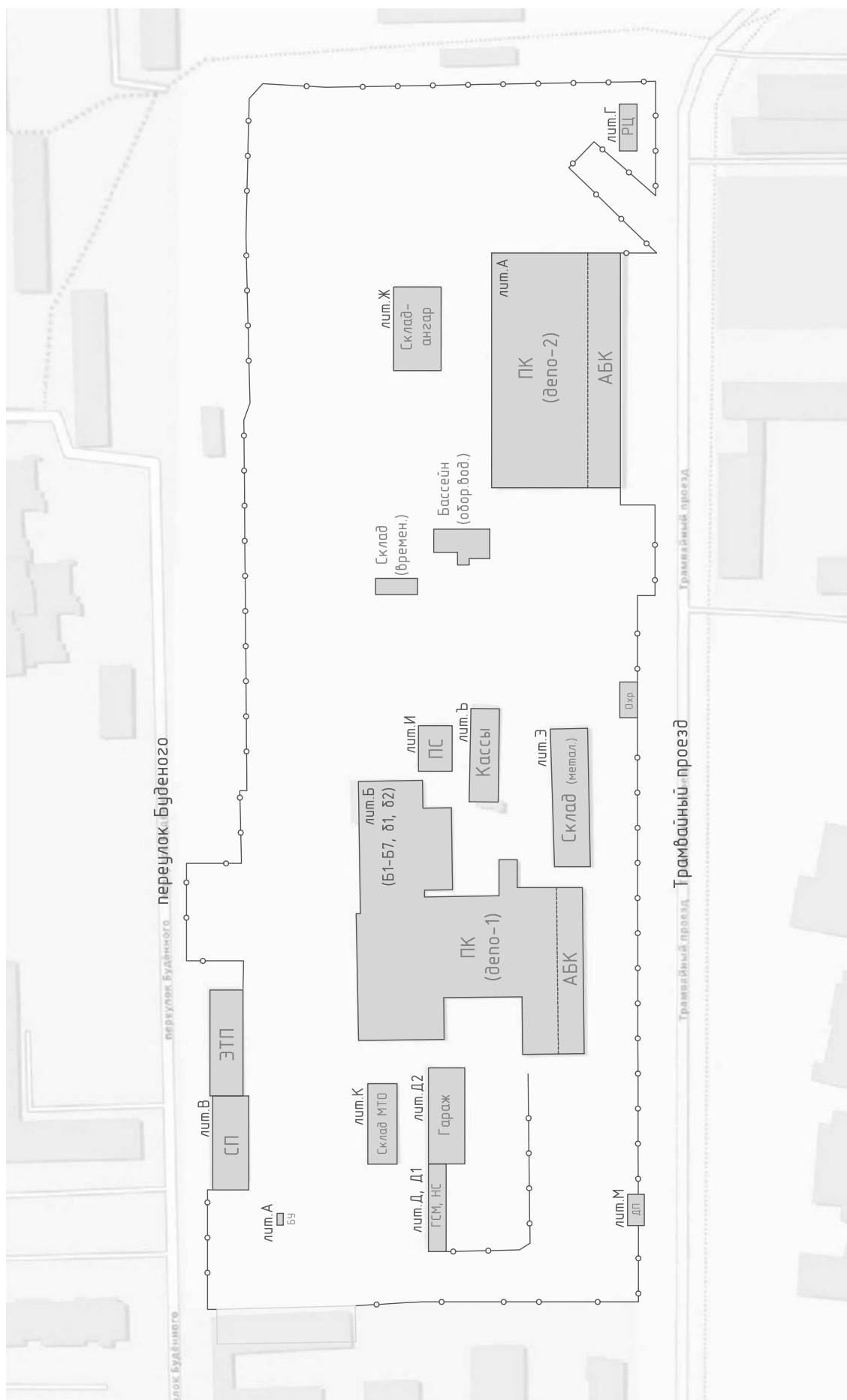


Рисунок 2.44 – Текущий план территории трамвайного депо с объектами

Перечень объектов в соответствии с рисунком 2.44.

– расположенных на территории трамвайного депо и входящих в состав инвентарного списка (ул. Шевченко, 85):

- 1) ПК (депо-2) – производственный и административно-бытовой корпус депо №2, лит. А;
- 2) ПК (депо-1) – производственный и административно-бытовой корпус депо №1, лит. Б;
- 3) СП – здание службы пути, лит. В;
- 4) РЦ – здание радиоцеха, лит. Г;
- 5) ГСМ – склад горюче-смазочных материалов, лит. Д;
- 6) НС – здание насосной станции, лит. Д1;
- 7) Гараж, лит. Д2;
- 8) Склад-ангар, лит. Ж;
- 9) ПС – здание пескосушилки, лит. И;
- 10) Склад МТО, лит. К;
- 11) ДП – диспетчерский пункт, лит. М;
- 12) Кассы – здание касс, лит. Ъ;
- 13) Склад (мет.) – склад металлический, лит. Э;
- 14) БУ – вход в бомбоубежище, лит. А;

– расположенных на территории трамвайного депо, но не входящих в состав инвентарного списка:

- 1) ЭТП – электротяговая подстанция №6;
- 2) Охр. – здание поста охраны;
- 3) Склад (врем.) – временное строение под склад.

Ситуационный план территории трамвайного депо показан на рисунке 2.45. Обзорные фотоматериалы с территории трамвайного депо показаны на рисунках 2.46 – 2.55.



Рисунок 2.45 – Ситуационный план с обзорными метками



Рисунок 2.46 – Обзорное фото с позиции № 1



Рисунок 2.47 – Обзорное фото с позиции № 2



Рисунок 2.48 – Обзорное фото с позиции № 3



Рисунок 2.49 – Обзорное фото с позиции № 4



Рисунок 2.50 – Обзорное фото с позиции № 5



Рисунок 2.51 – Обзорное фото с позиции № 6



Рисунок 2.52 – Обзорное фото с позиции № 7



Рисунок 2.53 – Обзорное фото с позиции № 8



Рисунок 2.54 – Обзорное фото с позиции № 9



Рисунок 2.55 – Обзорное фото с позиции №10

2.1.1.4.2 Описание объектов обследования трамвайного депо

Чертежи предоставлены службой энергохозяйства МУ ТТП г. Смоленска.

2.1.1.4.2.1 Производственный и административно-бытовой корпуса депо №2 – литера А

Характеристики производственного и административно-бытового корпуса депо №2 «А» представлены в таблице 2.11, поэтажный план представлен на рисунках 2.56 и 2.57, фотографический материал на рисунке 2.58.

Таблица 2.11 – Технические характеристики здания - литера А

Наименование	Характеристика
Год постройки	1976
Назначение объекта обследования	В состав здания входят производственный (далее – ПК) и административно-бытовой корпуса (далее – АБК). В строении расположены складские помещения, ремонтные и зоны обслуживания трамвая, мойка.
Общая площадь помещений	5153,3 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание ПК и АБК имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 84,70 x 46,70 м, двухэтажное (в части АБК) разноуровневое. Высота здания составляет – 7,75 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с поперечными и продольными несущими стенами, железобетонными колоннами, сборными железобетонными перекрытиями из многпустотных плит. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные и внутренние кирпичные стены, железобетонные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонный сборный. Грунты основания – насыпной грунт, песок среднезернистый с включениями кирпича и бетона
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из силикатного кирпича, толщина стен 250 мм, 380 мм, 510 мм
Перекрытия	Межэтажное перекрытие и покрытие здания выполнено из сборных железобетонных плит
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады здания окрашены
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	24% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

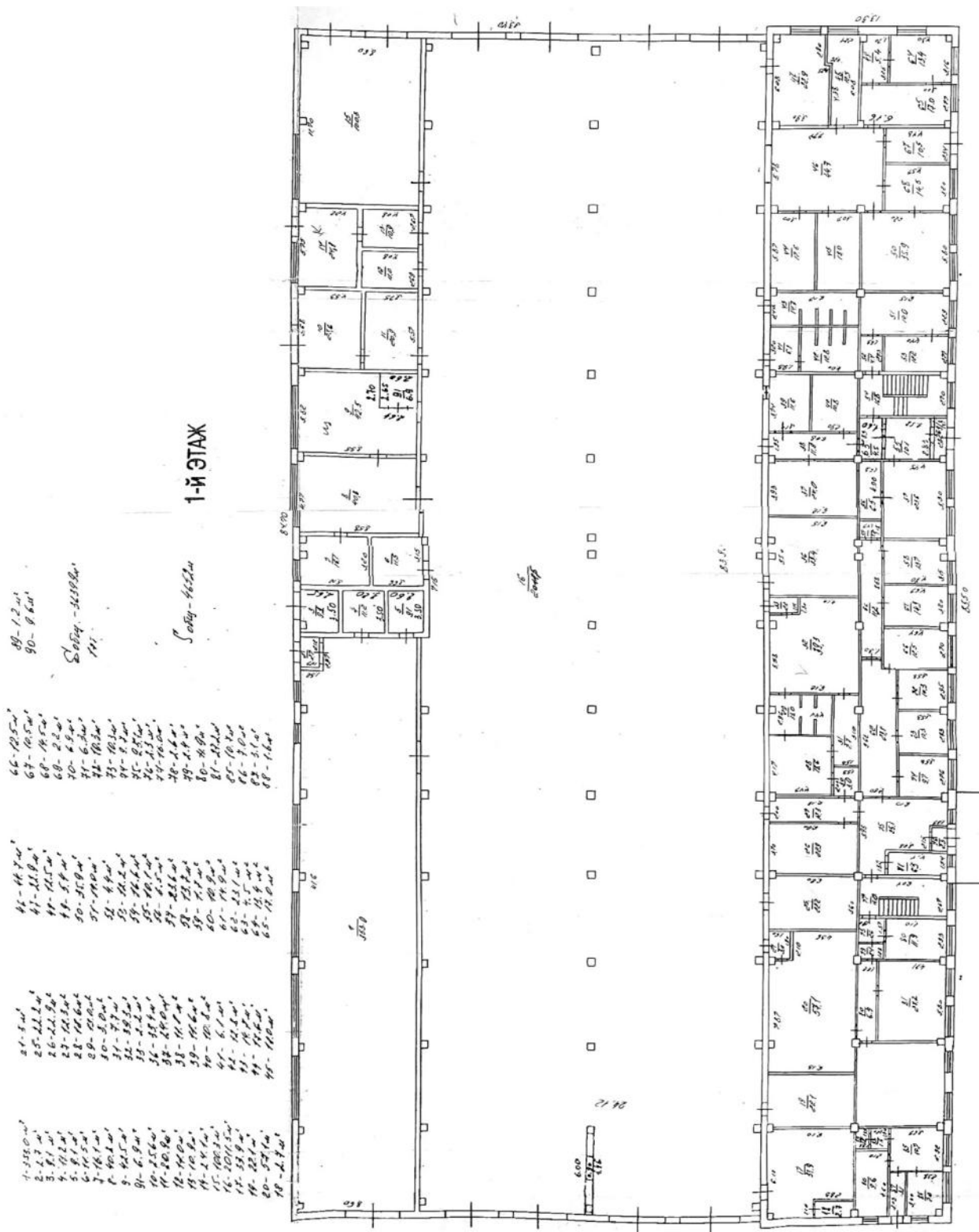
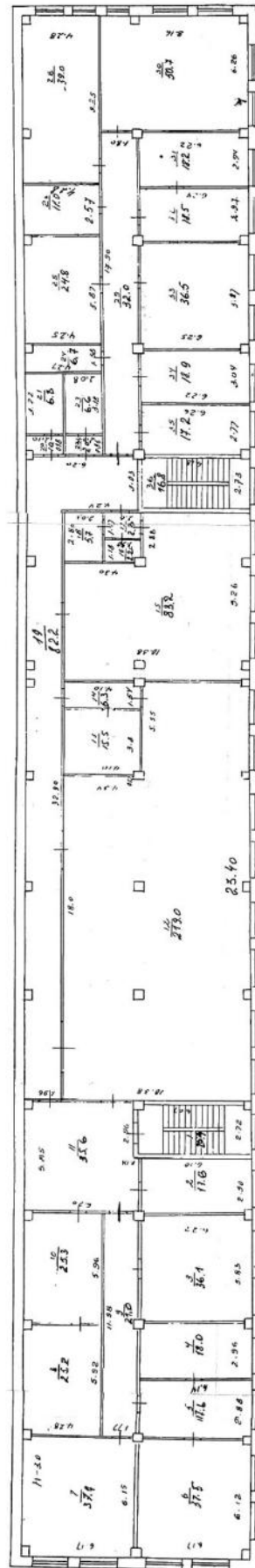


Рисунок 2.56 – План здания ПК и 1-го этажа здания АБК депо №2 (технический паспорт) – литера А

2-й ЭТАЖ



Солн. - 1000. 1. м²
А. м. м.

- 1-16.4 м²
- 2-11.6 м²
- 3-36.1 м²
- 4-11.0 м²
- 5-11.6 м²
- 6-31.5 м²
- 7-31.7 м²
- 8-25.2 м²
- 9-11.0 м²
- 10-25.3 м²
- 11-35.6 м²
- 12-11.0 м²
- 13-11.5 м²
- 14-6.3 м²
- 15-8.2 м²
- 16-2.2 м²
- 17-2.3 м²
- 18-5.4 м²
- 19-8.2 м²
- 20-2.0 м²
- 21-2.0 м²
- 22-6.6 м²
- 23-6.8 м²
- 24-6.2 м²
- 25-11.8 м²
- 26-11.0 м²
- 27-28.0 м²
- 28-28.0 м²
- 29-12.0 м²
- 30-50.7 м²
- 31-11.2 м²
- 32-11.5 м²
- 33-36.5 м²
- 34-11.8 м²
- 35-11.8 м²
- 36-16.8 м²

Рисунок 2.57 – План 2-го этажа АБК депо №2 (технический паспорт) – литера А



Рисунок 2.58 – Общий вид ПК депо №2 на дату проведения обследования

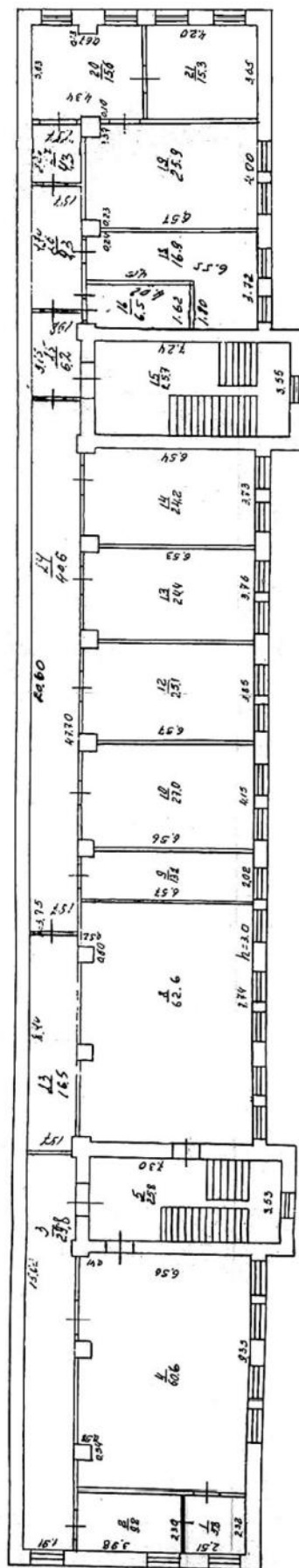
2.1.1.4.2.2 Производственный и административно-бытовой корпуса депо №1 – литера Б

Характеристики производственного и административно-бытового корпуса депо №1 «Б» представлены в таблице 2.12, поэтажный план представлен на рисунках 2.59 и 2.60, фотографический материал на рисунке 2.61.

Таблица 2.12 – Технические характеристики здания - литера Б

Наименование	Характеристика
Год постройки	1963 (лит. Б, Б1, Б4, Б7), 1987 (Б2), 1989 (Б3), 1996 (Б5, Б6), 1997 (Б7)
Назначение объекта обследования	В состав здания входят производственный (далее – ПК) и административно-бытовой корпуса (далее – АБК). В строении расположены складские помещения, ремонтные и зоны обслуживания трамвая
Общая площадь помещений	5401,0 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание ПК и АБК имеет Ч-угольную форму в плане, размеры в плане 101,60 х 82,80 м, двухэтажное (в части АБК) разноуровневое. Высота здания составляет – 7,2 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с поперечными и продольными несущими стенами, железобетонными колоннами, сборными железобетонными перекрытиями из многопустотных плит. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен, железобетонных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные и внутренние кирпичные стены, железобетонные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – бутобетонный, железобетонные блоки типа ФБС. Грунты основания – насыпной грунт, песок среднезернистый с включениями кирпича и бетона
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из красного и силикатного кирпича, толщина стен 250 мм, 380 мм, 510 мм
Перекрытия	Межэтажное перекрытие и покрытие здания выполнено из сборных железобетонных плит
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады здания частично окрашены
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	Б, Б1 – 45%, Б2 – 24%, Б3 – 21%, Б4 – 23%, Б5, Б6 – 10%, Б7 – 0% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

2-й ЭТАЖ



21 - 15.3 м²
23 - 16.5 м²
24 - 40.6 м²
25 - 6.2 м²
26 - 9.3 м²
27 - 4.3 м²

1 - 5.6 м²
2 - 9.2 м²
3 - 29.8 м²
4 - 60.6 м²
5 - 25.8 м²
6 - 62.6 м²
7 - 13.10 м²
8 - 24.10 м²
9 - 25.10 м²
10 - 25.10 м²
11 - 25.10 м²
12 - 25.10 м²
13 - 25.10 м²
14 - 25.10 м²
15 - 25.10 м²
16 - 25.10 м²
17 - 25.10 м²
18 - 25.10 м²
19 - 25.10 м²
20 - 25.10 м²

Содерж. - 490.4 м²
2-й эт.

Рисунок 2.60 – План 2-го этажа здания АБК депо №1 (технический паспорт) – литера Б



Рисунок 2.61 – Общий вид ПК депо №1 на дату проведения обследования

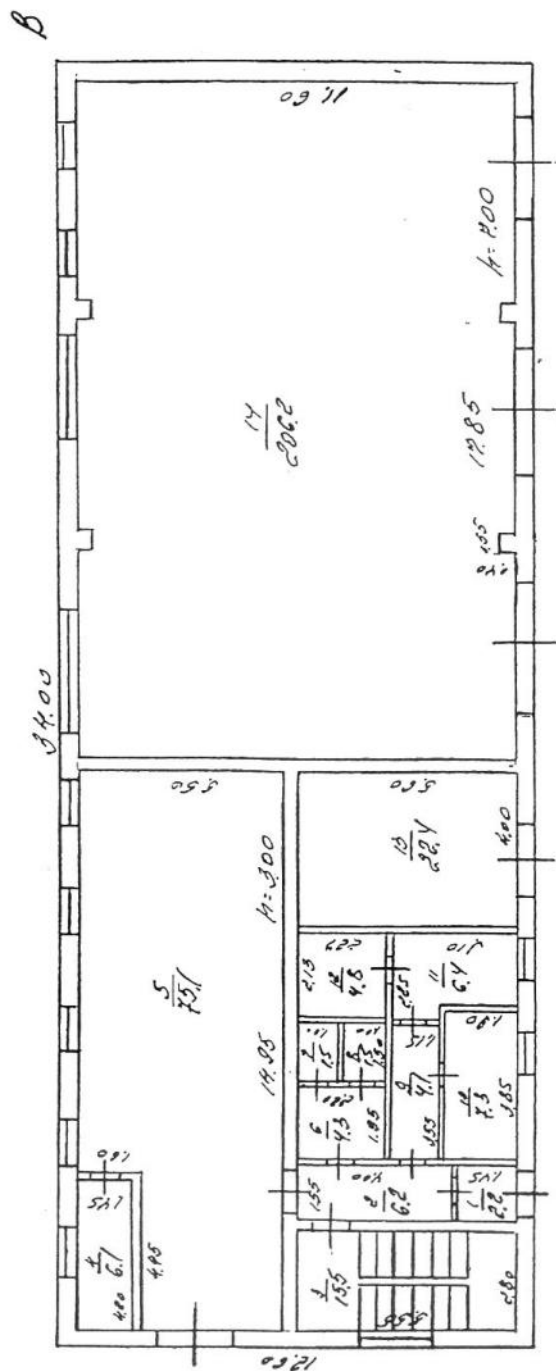
2.1.1.4.2.3 Здание службы пути – литера В

Характеристики здания службы пути «В» представлены в таблице 2.13, поэтажный план представлен на рисунках 2.62 и 2.63, фотографический материал на рисунке 2.64.

Таблица 2.13 – Технические характеристики здания - литера В

Наименование	Характеристика
Год постройки	1988
Назначение объекта обследования	В строении расположены гаражи, бытовые и складские помещения службы пути
Общая площадь помещений	521,1 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 34,0 х 12,6 м, двухэтажное. Высота здания составляет – 7,25 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с железобетонным перекрытием из многпустотной плиты. Пространственная жесткость зданий обеспечивается совместной работой внешних несущих стен и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные кирпичные стены и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки.
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из силикатного кирпича
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонной плиты
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Отделка фасадов – отсутствует
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	15% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

1-Й ЭТАЖ



- 1-2.2 м²
- 2-6.2 м²
- 3-15.5 м²
- 4-6.1 м²
- 5-75.1 м²
- 6-4.3 м²
- 7-1.5 м²
- 8-1.5 м²
- 9-4.1 м²
- 10-4.3 м²
- 11-6.4 м²
- 12-4.8 м²
- 13-22.4 м²
- 14-206.2 м²

Совм. - 363.6 м²

Совм. - 521.1 м²

Рисунок 2.62 – План 1-го этажа здания службы пути (технический паспорт) – литера В

2-й ЭТАЖ

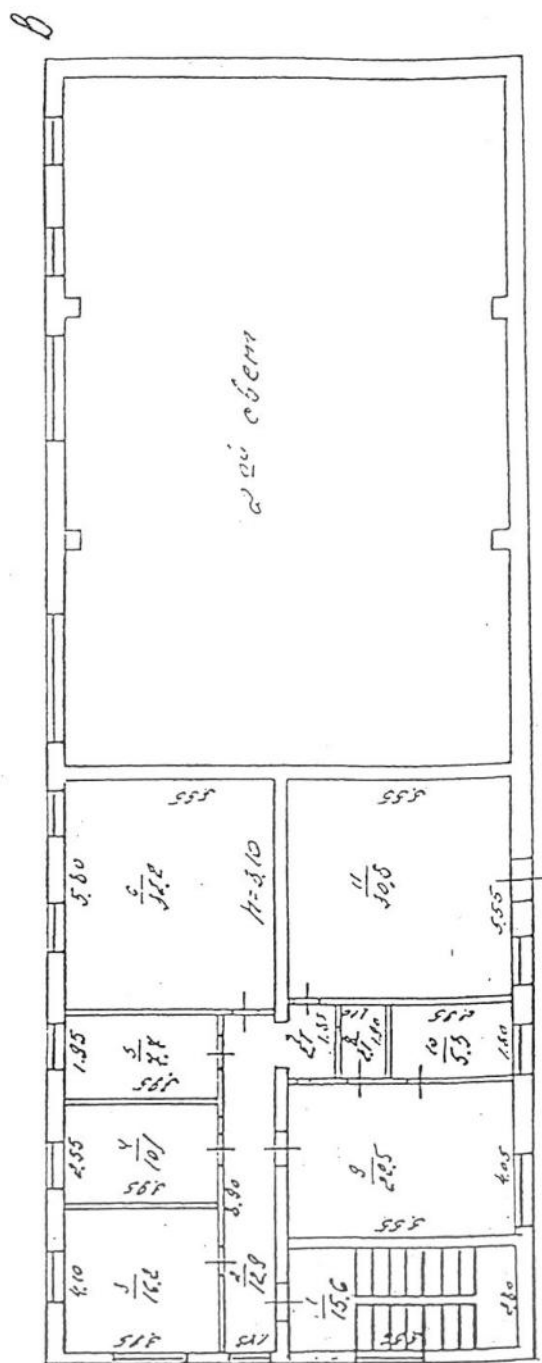


Рисунок 2.63 – План 2-го этажа здания службы пути (технический паспорт) – литера В



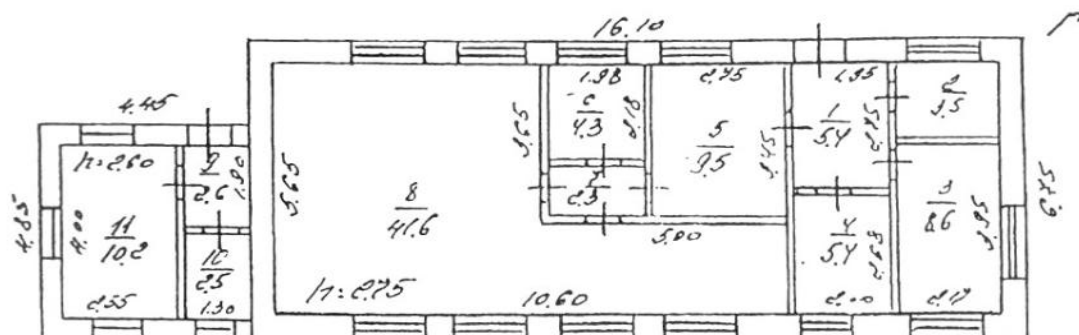
Рисунок 2.64 – Общий вид здания службы пути на дату проведения обследования

2.1.1.4.2.4 Радиоцех – литера Г

Характеристики радиоцеха «Г» представлены в таблице 2.14, поэтажный план представлен на рисунке 2.65, фотографический материал на рисунке 2.66.

Таблица 2.14 – Технические характеристики здания - литера Г

Наименование	Характеристика
Год постройки	1976
Назначение объекта обследования	В строении расположены бытовые и складские помещения
Общая площадь помещений	95,9 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 20,55 x 6,75 м, одноэтажное. Высота здания составляет – 3,0 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с железобетонным перекрытием из многпустотной плиты. Пространственная жесткость зданий обеспечивается совместной работой внешних несущих стен и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные кирпичные стены и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки.
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из красного кирпича
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонной плиты
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады частично оштукатурены.
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	23% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)



1 - 5.4 м²
 2 - 3.5 м²
 3 - 8.6 м²
 4 - 5.4 м²
 5 - 9.5 м²
 6 - 4.3 м²
 7 - 2.3 м²
 8 - 41.6 м²
 9 - 2.6 м²
 10 - 2.5 м²
 11 - 10.2 м²
 Собщ. - 95.9 м²

Рисунок 2.65 – План здания радиоцеха (технический паспорт) – литера Г



Рисунок 2.66 – Общий вид здания радиоцеха на дату проведения обследования

2.1.1.4.2.5 Склад ГСМ, НС и гараж – литера Д, Д1, Д2

Характеристики склада ГСМ, НС и гаража «Д», «Д1», «Д2» представлены в таблице 2.15, поэтажный план представлен на рисунках 2.67 и 2.68, фотографический материал представлен на рисунке 2.69.

Таблица 2.15 – Технические характеристики здания - литера Д, Д1, Д2

Наименование	Характеристика
Год постройки	1963
Назначение объекта обследования	В строении расположены бытовые и складские помещения, насосная станция и гаражи
Общая площадь помещений	535,3 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 66,2 x 12,85 м, одноэтажное разноуровневое. Высота здания составляет – 3,25÷4,4 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Кирпичное здание с поперечными и продольными несущими стенами, кирпичными колоннами и сборными железобетонными перекрытиями из многпустотных плит. Пространственная жесткость зданий обеспечивается совместной работой стен, кирпичных колонн и перекрытий
Несущие конструкции	Наружные кирпичные стены, кирпичные колонны и плиты перекрытий
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – железобетонные блоки.
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из красного и силикатного кирпича
Перекрытия	Покрытие выполнено из железобетонной плиты
Кровля	Кровля железобетонная с покрытием из рулонного настила.
Фасады	Фасады частично окрашены.
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	Д, Д1 – 40%; Д2 – 43% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

Hand-drawn floor plan of a building with three sections. The left section is a square with side length 14. The middle section is a rectangle with width 14 and length 16.35. The right section is a rectangle with width 13 and length 4.25. The total area is calculated as 164.1 m².

16-15.2 m²
 15-32.1 m²
 14-88.3 m²
 13-24 m²

Sodiy. - 164.1 m²

Рисунок 2.67 – План склада ГСМ и НС (технический паспорт) – литера Д, Д1

1-й ЭТАЖ

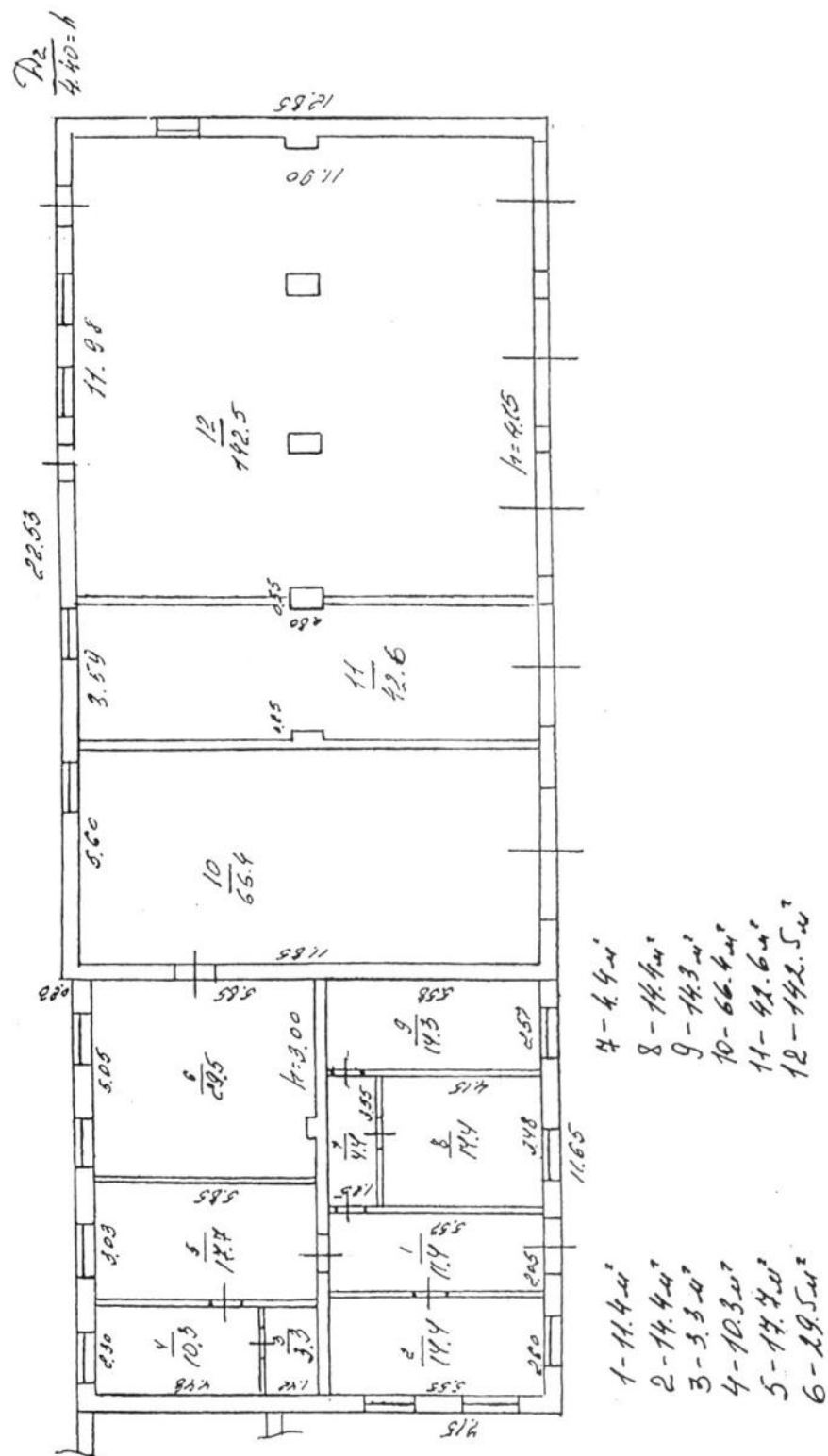


Рисунок 2.68 – План гаража (технический паспорт) – литера Д2



Рисунок 2.69 – Общий вид здания склада ГСМ, НС и гаража

2.1.1.4.2.6 Склад-ангар – литера Ж

Характеристики склада-ангара «Ж» представлены в таблице 2.16, поэтажный план представлен на рисунке 2.70, фотографический материал представлен на рисунке 2.71.

Таблица 2.16 – Технические характеристики здания - литера Ж

Наименование	Характеристика
Год постройки	1995
Назначение объекта обследования	В строении расположено холодное складское помещение
Общая площадь помещений	468,9 м ²
Объемно-планировочные решения	Здание имеет прямоугольную форму в плане, размеры в плане 30,3 х 16,85 м, одноэтажное. Высота здания составляет – 1,2 м.
Конструктивная схема с оценкой пространственной жесткости здания	Металлическое здание с арочно-металлическим каркасом. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой системой сварных металлических конструктивных элементов и их соединений.
Несущие конструкции	Наружные металлические стены-перекрытия
Фундаменты и грунтовое основание	Фундаменты стен – кирпичные
Стены. Материалы	Стены здания выполнены из металла
Перекрытия	Арночно-металлическая
Кровля	Кровля металлическая
Фасады	Фасады без отделки
Благоустройство	Отмостка и вертикальная планировка выполнены, благоустройство территории осуществлено
Износ здания	11% (согласно технического паспорта от 16.08.2005г.)

1-й ЭТАЖ

1 - 468.9 м²

Содруж. - 468.9 м²

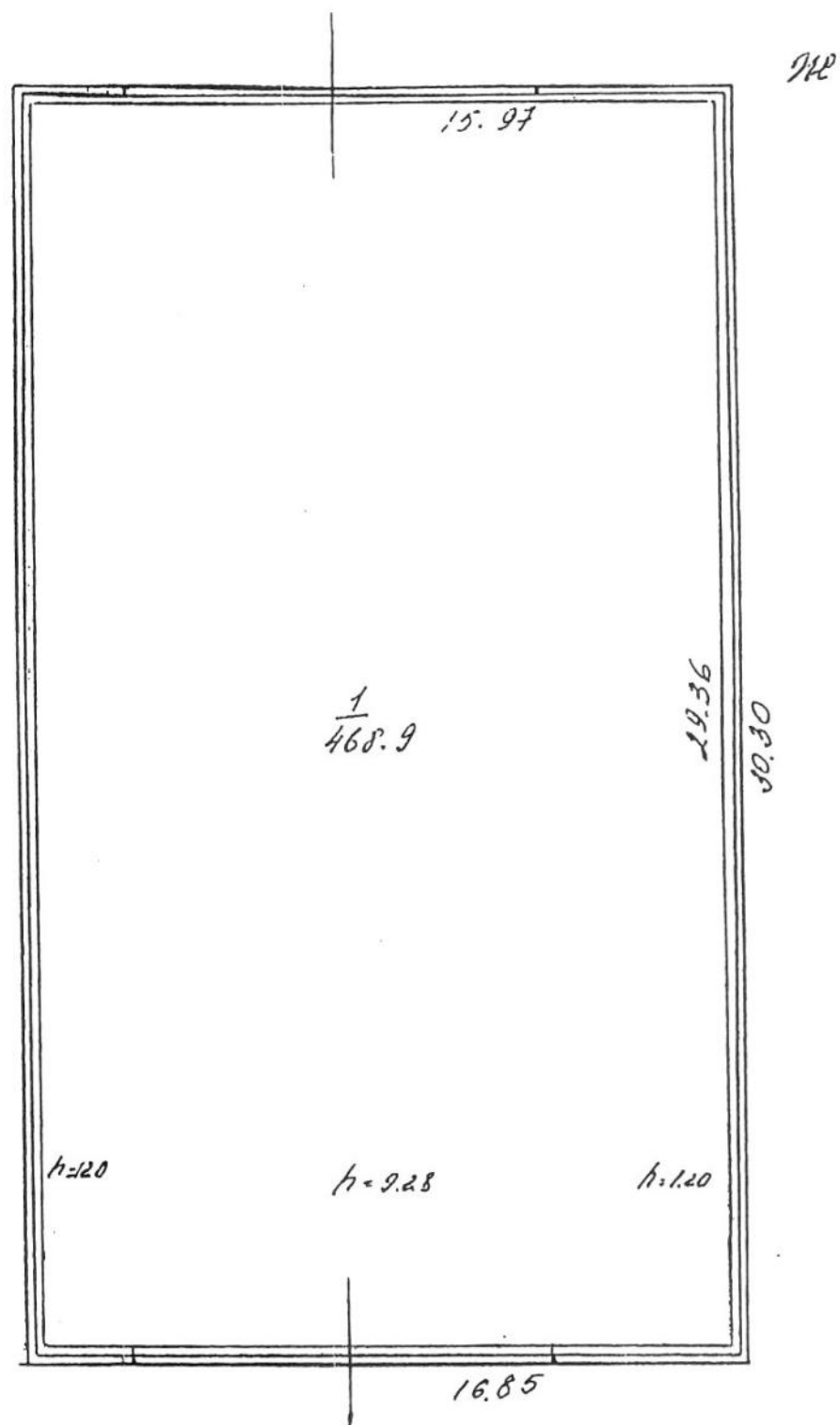


Рисунок 2.70 – План склада-ангара (технический паспорт) – литера Ж



Рисунок 2.71 – Общий вид здания склада-ангара

2.1.1.4.2.7 Обустройство территории трамвайного депо

Дорожное покрытие территории. Внутри территории депо имеется большая открытая площадка для стоянки подвижного состава.

Общая площадь:

- асфальтобетонного покрытия: $\approx 16600 \text{ м}^2$.
- смешанного/грунтового покрытия: $\approx 19300 \text{ м}^2$.

Зеленые насаждения. Внутри территории депо присутствуют зоны зеленых насаждений.

Общая площадь зеленых насаждений: $\approx 14400 \text{ м}^2$.

Ограждения. Ограждение территории депо представлено разными видами материалов: кирпичные, бетонные плиты и металлические. По периметру ограждения натянута колючая проволока типа «Егоза».

Общая длина:

- Бетонные ограждения: $\approx 560 \text{ м}$.
- Кирпичные ограждения: $\approx 136 \text{ м}$.
- Сварные металлические ограждения: $\approx 430 \text{ м}$.
- Ограждения из профнастила: $\approx 60 \text{ м}$.

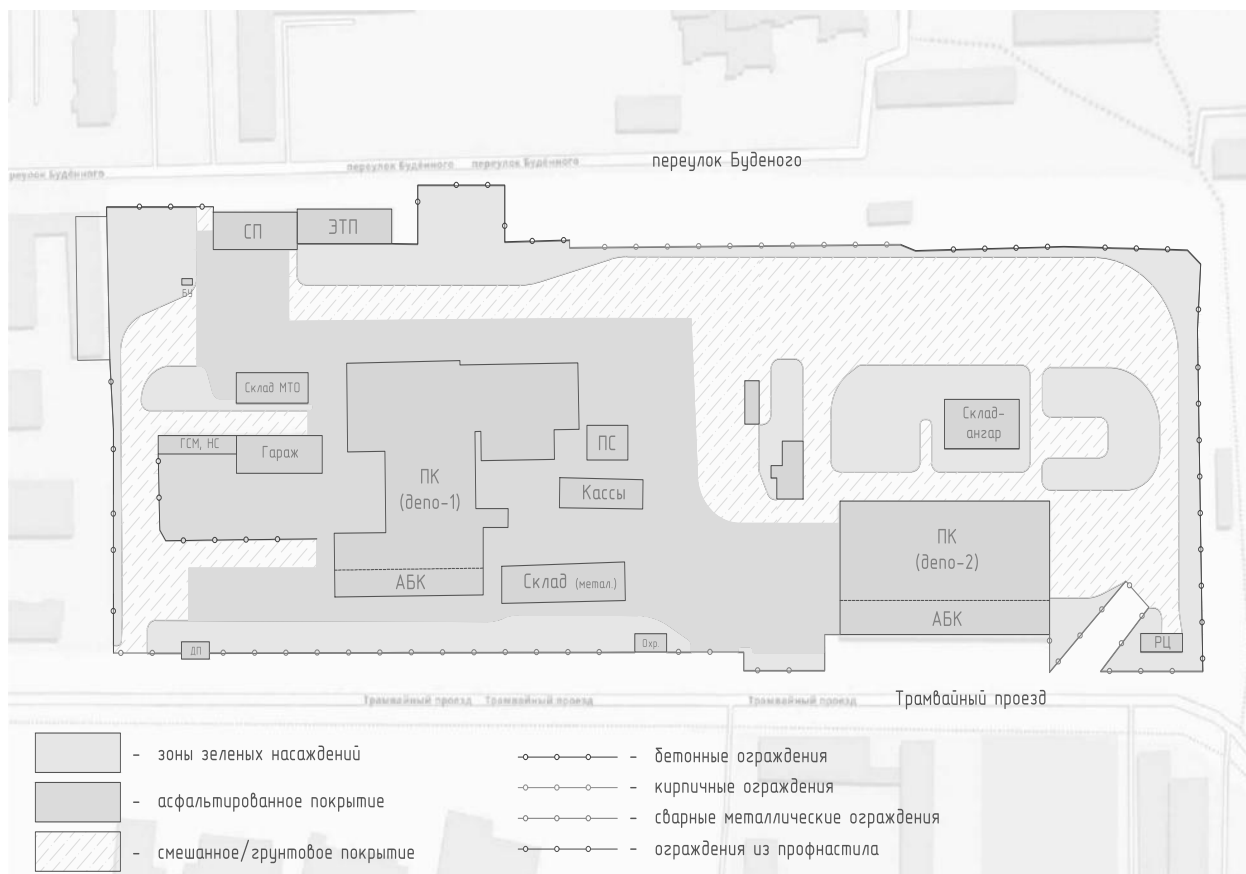


Рисунок 2.72 – Благоустройство территории депо

Фотоматериалы показывающие общий вид асфальтобетонного покрытия и смешанного/грунтового покрытия представлены на рисунках 2.73 и 2.74.

Фотоматериалы показывающие общий вид зеленых насаждений на территории трамвайного депо представлены на рисунке 2.75.

Фотоматериалы показывающие общий вид металлического сварного ограждения, металлического ограждения из профлиста и общий вид бетонных и кирпичных ограждений 2.76 – 2.78.



Рисунок 2.73 – Общий вид асфальтобетонного покрытия территории депо



Рисунок 2.74 – Общий вид грунтового покрытия территории депо



Рисунок 2.75 – Общий вид зеленых насаждений на дату проведения обследования



Рисунок 2.76 – Общий вид сварных металлических ограждений



Рисунок 2.77 – Общий вид ограждений из металлического профлиста



Рисунок 2.78 – Общий вид бетонных и кирпичных ограждений

Уличное освещение. Уличное освещение территории депо представлено различными видами светодиодных фонарей, размещенных на опорах контактной сети деповских путей, как показано на рисунке 2.79.



Рисунок 2.79 – Общий вид уличного освещения на дату проведения обследования

2.1.1.4.2.8 Контактная сеть трамвайного депо

Схема контактной и рельсовой сети, включая спецчасти, и организации движения трамвайных вагонов на территории депо представлена в Пункте 2.1.2, на рисунках 2.81 и 2.82.

Подвеска на участке контактной сети простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка.

Контактная сеть трамвайного депо включает в себя следующий состав опор и спецчастей, перечень которых содержится в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Сводная ведомость по контактной сети трамвайного депо

№ участка	Опоры, шт.	Провод КС м.	Спец. части и арматура контактной и рельсовой сети		
			Секционные изоляторы, шт.	Стрелочные переводы, шт.	Крестовины и пересечения, шт.
Территория депо	102	4999	24	57	63

Фотоматериалы с общим видом на контактную и рельсовую сеть трамвайного депо города Смоленска представлены на рисунке 2.80.



Рисунок 2.80 – Общий вид контактной и рельсовой сети трамвайного депо

2.1.2 Составление схемы рельсового пути и контактной сети на территории трамвайного депо, составление схемы контактной сети на территории троллейбусного депо

Схемы контактной и рельсовой сети на территории трамвайного депо представлены на рисунках 2.81 и 2.82.

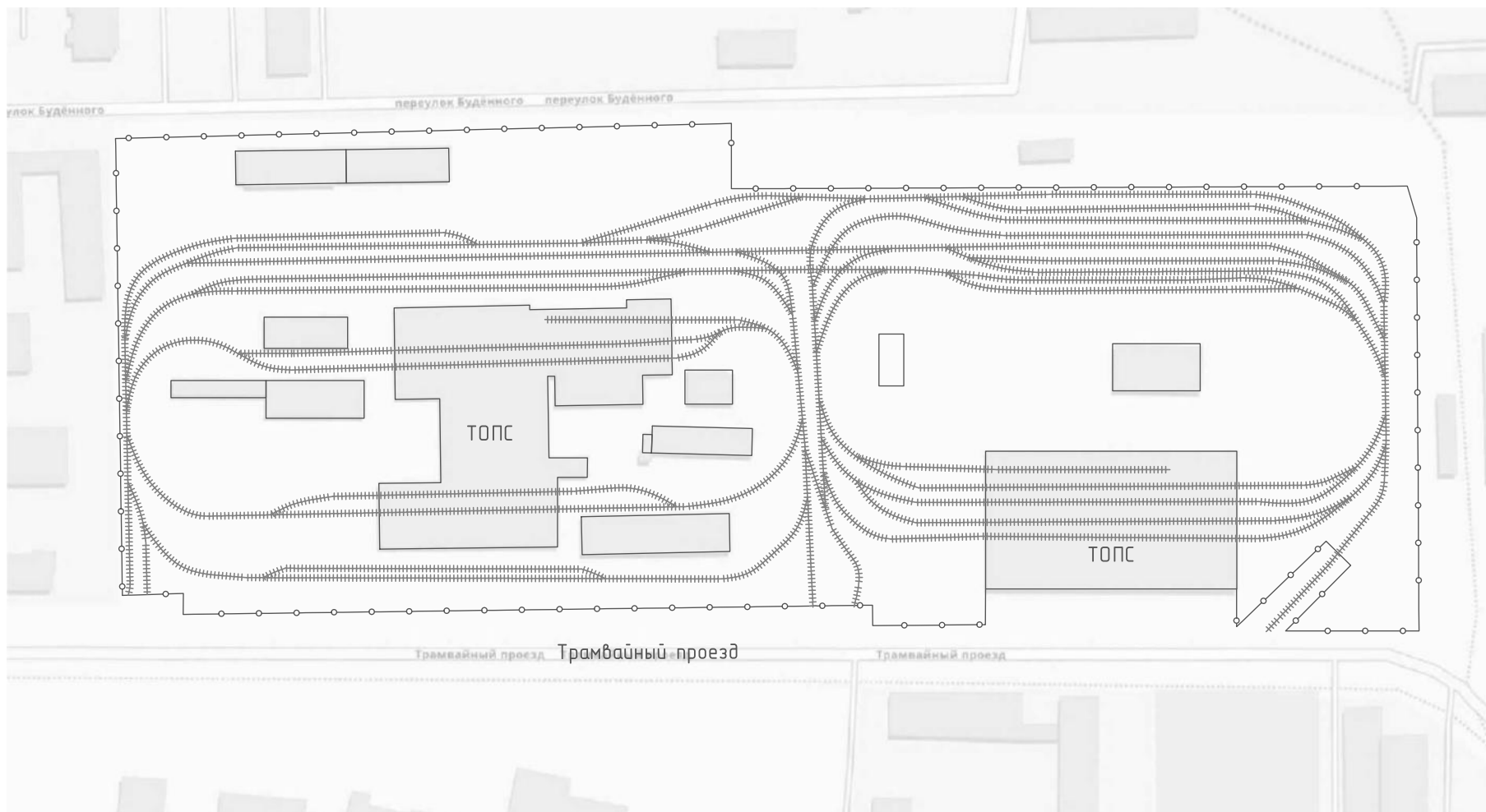


Рисунок 2.81 – Схема рельсовых путей на территории трамвайного депо №1 и №2

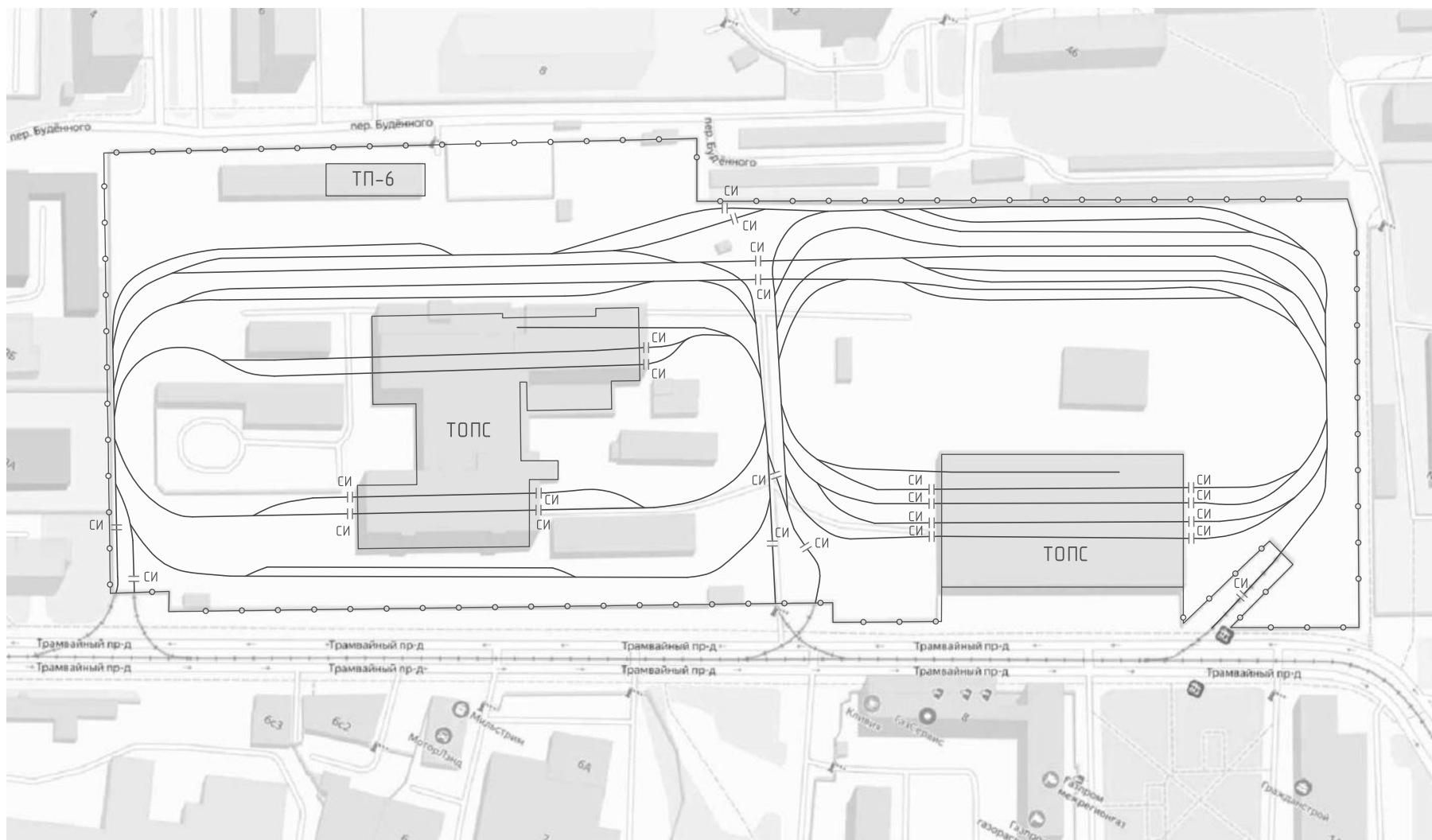


Рисунок 2.82 – Схема контактной сети на территории трамвайного депо №1 и №2

Схема контактной сети на территории троллейбусного депо представлена на рисунке 2.83.

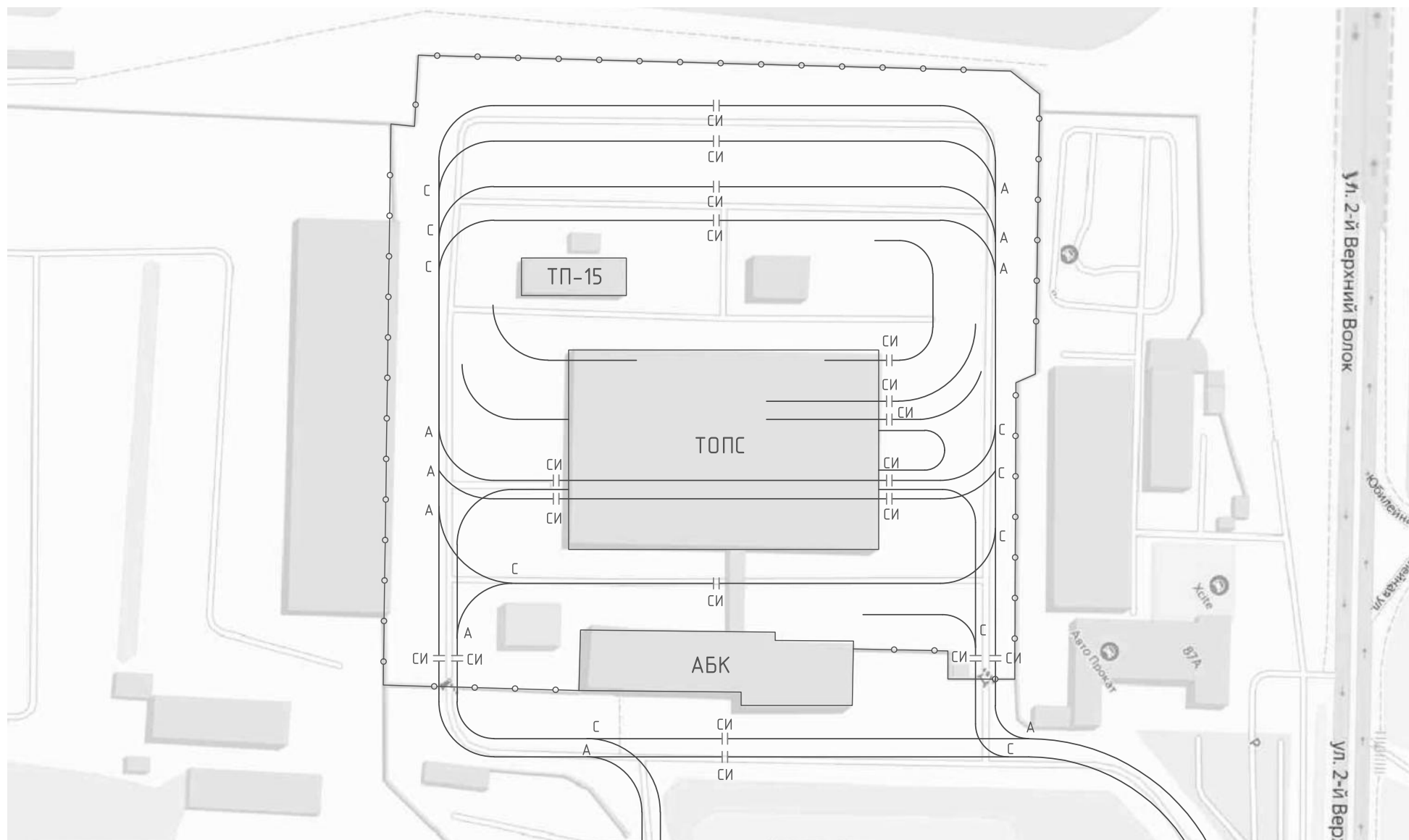


Рисунок 2.83 – Схема контактной сети на территории троллейбусного депо

2.1.3 Составление схемы электроснабжения трамвайного депо и схемы электроснабжения троллейбусного депо

Схемы электроснабжения трамвайного и троллейбусного депо представлены на Рисунок 2.84, 2.85, 2.86 и 2.87.

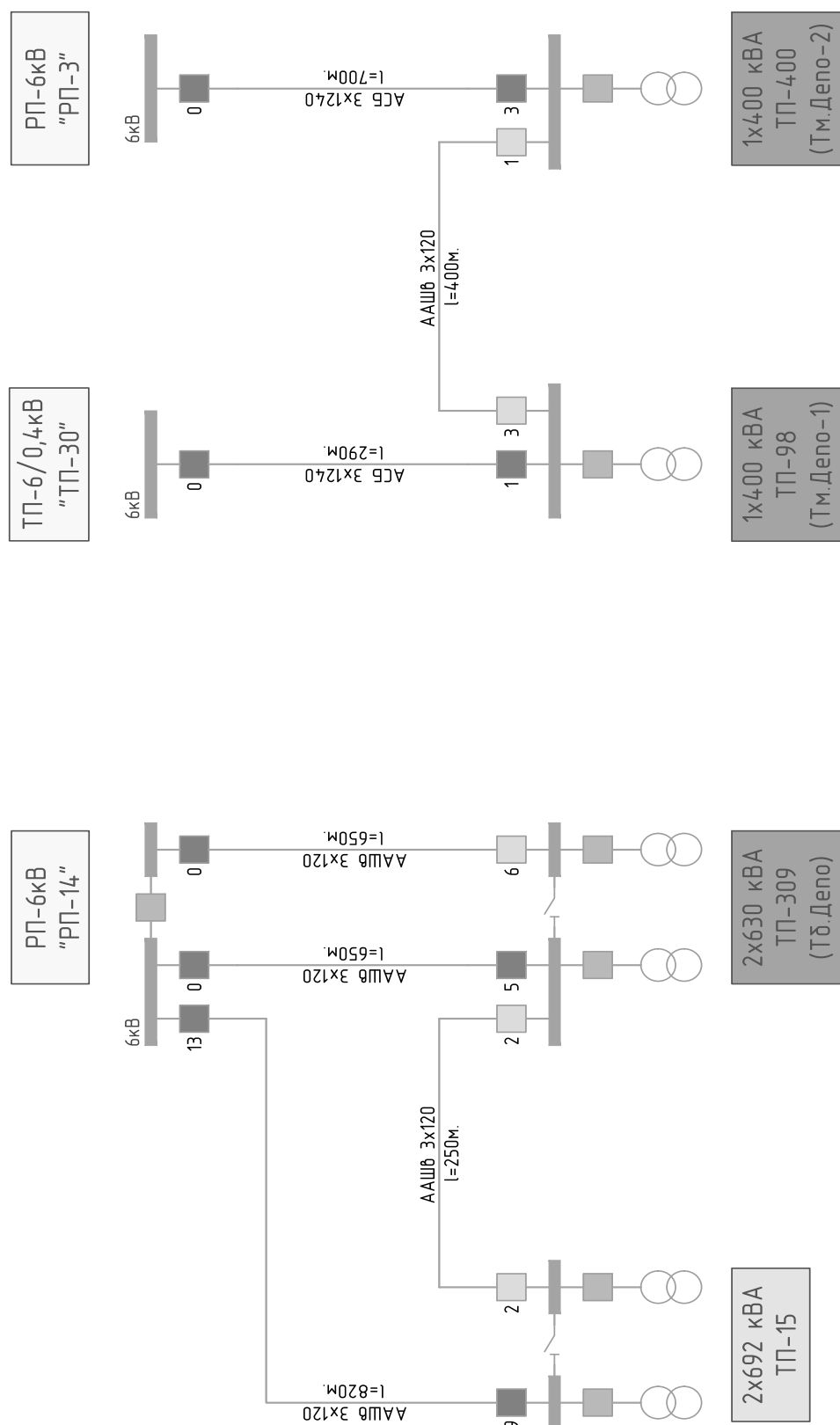


Рисунок 2.84 – Схема питания трансформаторных подстанций депо 6/0,4 кВ

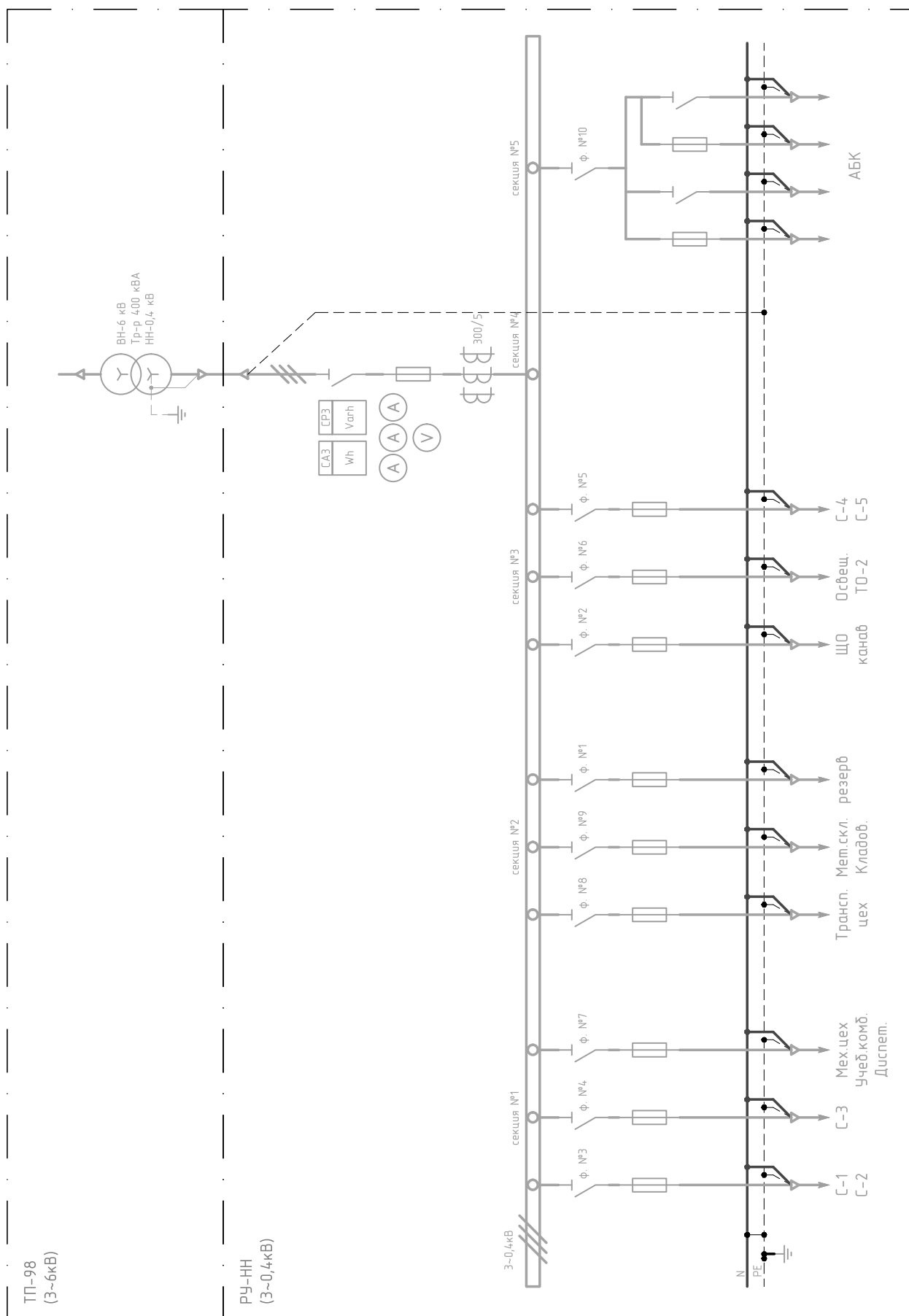


Рисунок 2.86 – Линейная схема электроснабжения трамвайного депо №1 от ТП-98

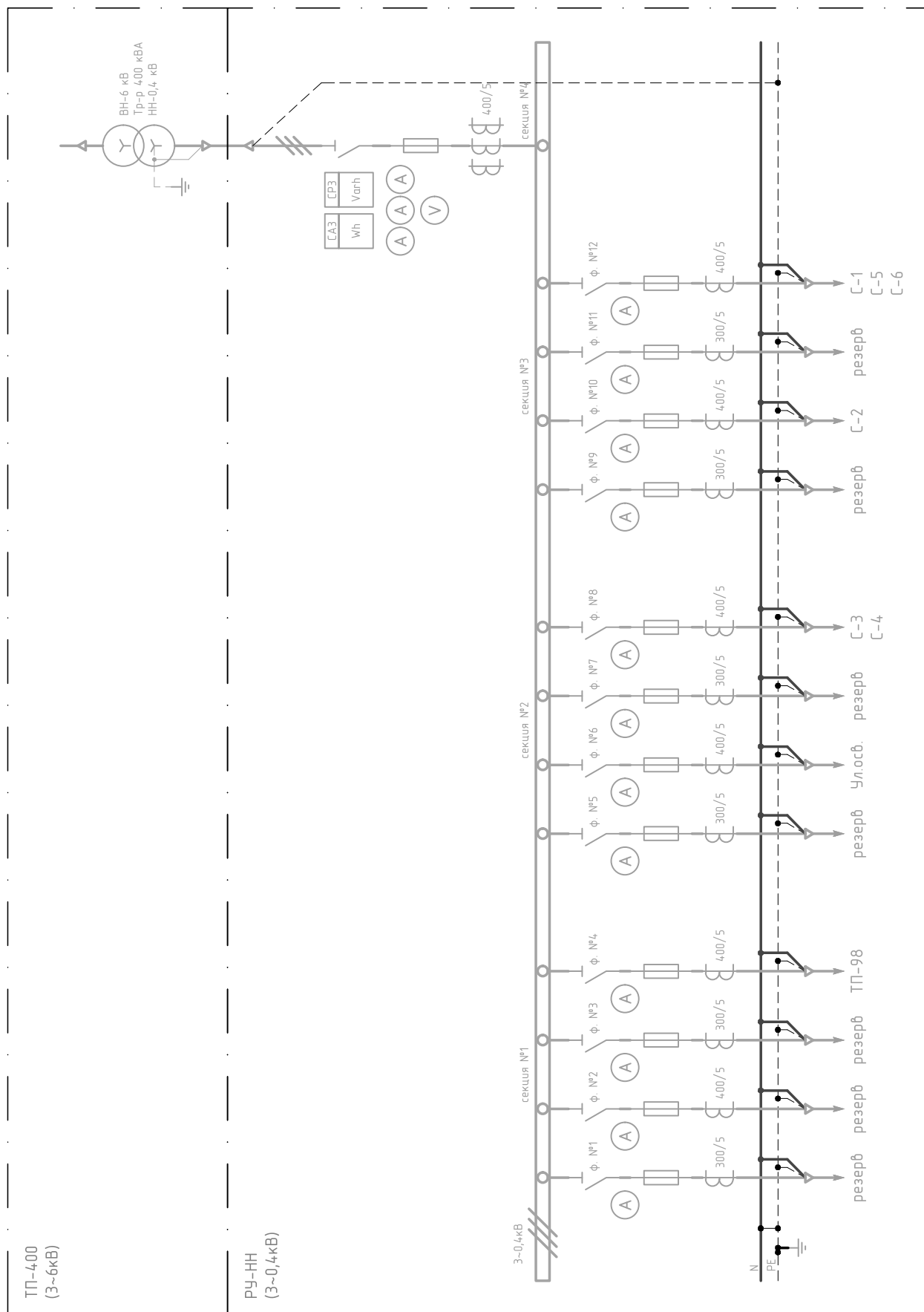


Рисунок 2.87 – Линейная схема электроснабжения трамвайного депо №2 от ТП-400

2.1.4 Анализ технического состояния контактной сети, в том числе: систем подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам, опорных устройств, поддерживающих устройств, специальных частей, арматуры, и составление описания с фотоотчётом

2.1.4.1 Троллейбусное депо

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбусного депо.

На участке контактной сети расположены 74 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- а) Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 12 штук;
- б) Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 21 штука;
- в) Решётчатая стойка – 41 штука.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет. Опоры контактной сети в троллейбусном депо Смоленска показаны на рисунке 2.88.



Рисунок 2.88 – Опоры КС

На участке контактной сети по адресу: Территория троллейбусного парка СИ-70 (основные ворота) – СИ-66 (Резервные ворота) имеется контактный провод троллейбуса, длиной 4666 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, который пригодный

к дальнейшей эксплуатации. Контактный провод в троллейбусном депо Смоленска показан на рисунке 2.89.



Рисунок 2.89 – Контактный провод

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации. Секционные изоляторы в троллейбусном депо Смоленска показан на рисунках 2.90 и 2.91.



Рисунок 2.90 – Секционные изоляторы



Рисунок 2.91 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Система подвески контактной сети в троллейбусном депо Смоленска показана на рисунке 2.92.

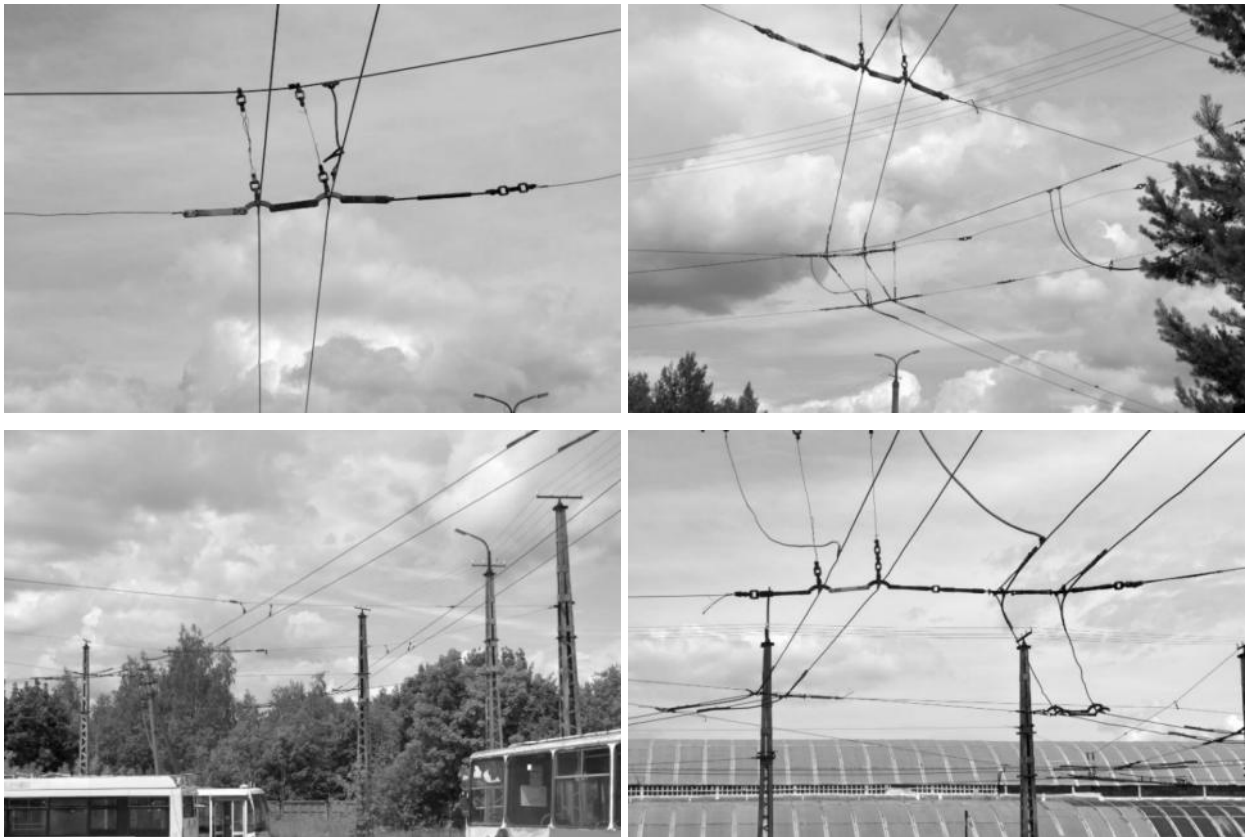


Рисунок 2.92 – Система подвески

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию. Кривые держатели контактной сети в троллейбусном депо показаны на рисунке 2.93.



Рисунок 2.93 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены семью автоматическими и восемью сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Автоматические и сходные троллейбусные стрелки контактной сети показаны на рисунках 2.94 и 2.95.

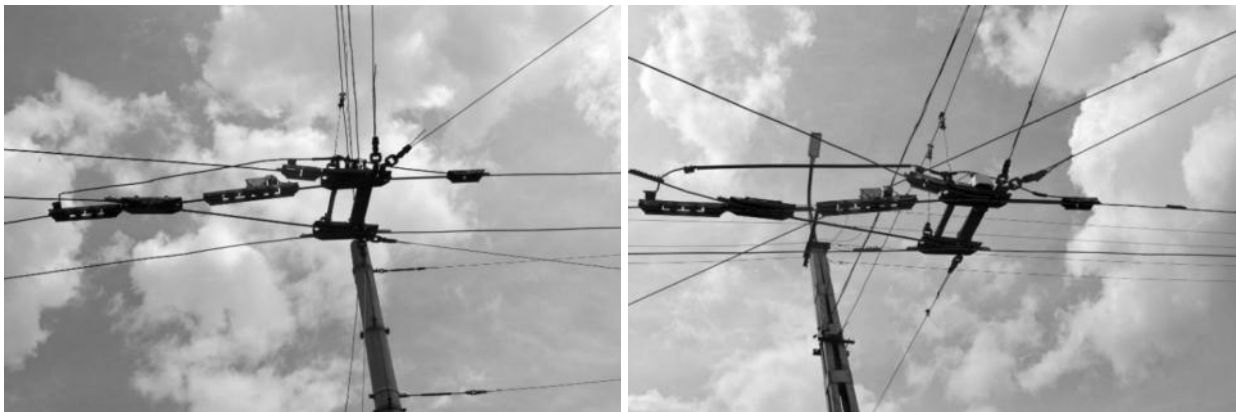


Рисунок 2.94 – Автоматические троллейбусные стрелки



Рисунок 2.95 – Сходные троллейбусные стрелки

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется четыре пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в удовлетворительном состоянии.

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- в плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов;
- в плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.

Учитывая низкую скорость движения подвижного состава по территории троллейбусного депо и невысокую плотность расстановки подвижного состава на территории депо замены спецчастей на территории депо на современные нецелесообразны.

В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене решётчатых стоек на опоры стандартные опоры контактной сети, имеющие заводское происхождение.

2.1.4.2 Трамвайное депо

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвайного депо.

На участке контактной сети расположены 102 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 2 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 100 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры 28.

Кроме того, у железобетонной опоры № 60 имеется разрушение стенки.



Рисунок 2.96 – Опоры КС



Рисунок 2.97 – Опоры КС

На участке контактной сети по адресу: Территория трамвайного депо СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо) имеется контактный провод трамвая, длиной 4999 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.98 – Контактный провод

На участке контактной сети системы подвески из стальных канатов по большей части выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.99 – Система подвески

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

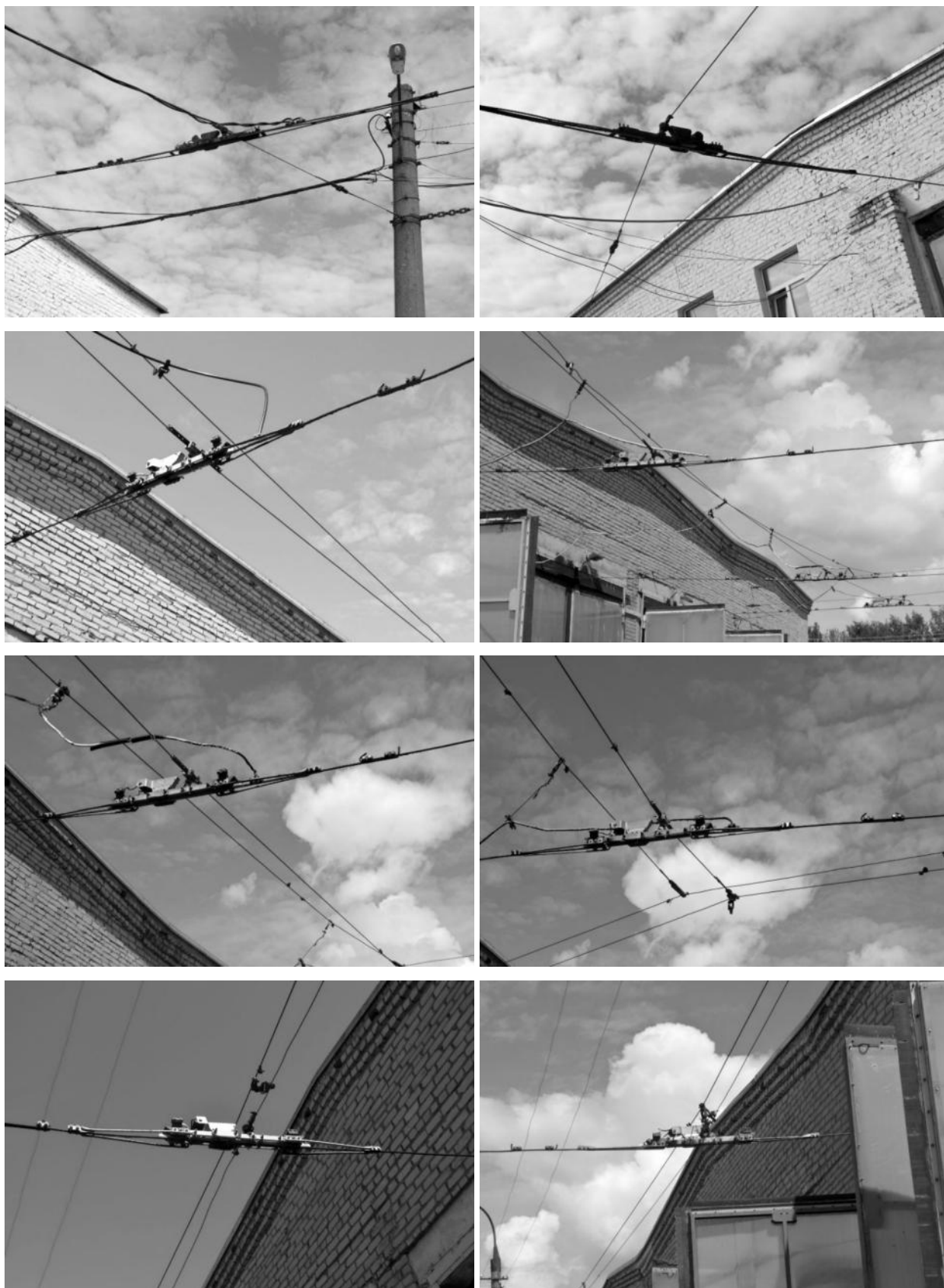


Рисунок 2.100 – Секционные изоляторы

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвайного депо

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

В плановом порядке выполнить работы по замене двух железобетонных опор контактной сети, номер 26 и 28.

В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже грузовой компенсации.

Кроме того, в плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов

Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на территории трамвайного депо с заменых двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

2.1.5 Анализ существующего технологического процесса по обслуживанию подвижного состава в трамвайном депо и троллейбусном депо

2.1.5.1 Троллейбусное депо

По принципу технического обслуживания депо относится к эксплуатационно-ремонтному, где организуются ежедневное техническое обслуживание (ЕО), техническое обслуживание №1 (ТО-1), техническое обслуживание №2 (ТО-2), текущий ремонт (ТР), неплановые (НР) и заявочные (ЗР) ремонты, а также капитально-восстановительные ремонты (КВР).

Эксплуатационная ёмкость депо – до 100 троллейбусов большого класса. Количество машино-мест для одновременного ремонта и осмотра троллейбусов – 15 ед.

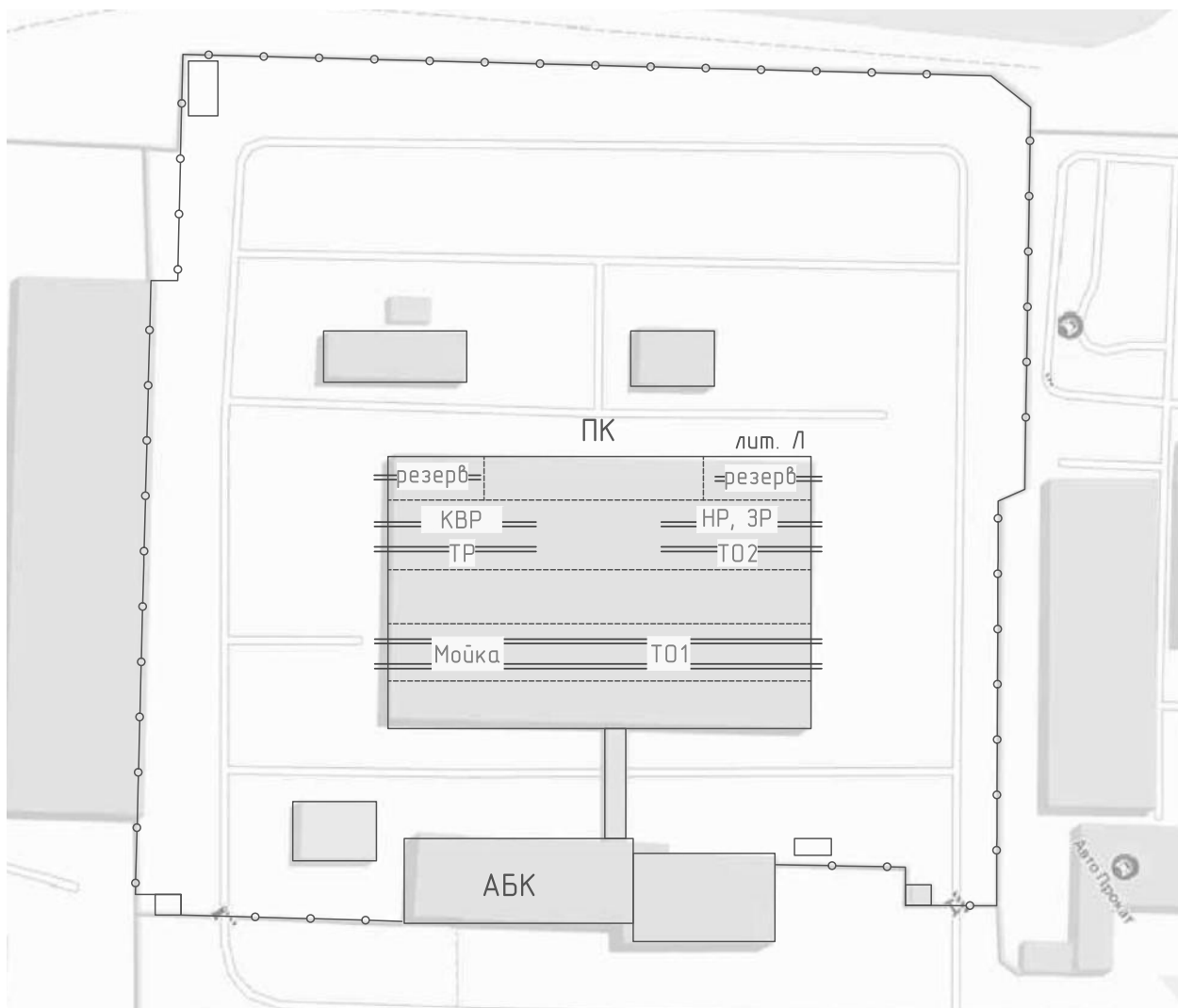


Рисунок 2.101 – Схема организации обслуживания, существующего ПС в троллейбусном депо

На основании «Руководства по системе технического обслуживания и ремонтов трамвайных вагонов и троллейбусов» Р-1 1325455-2505-01, (с учетом п.15, в целях обеспечения безопасности дорожного движения, с учетом эксплуатации подвижного состава за пределами нормативных сроков), а также согласно приказа предприятия №231 от 31.01.2019г. на территории троллейбусного депо установлен следующий порядок проведения технического обслуживания и ремонтов троллейбусов:

Таблица 2.18 – Периодичность технического обслуживания троллейбусов

Наименование и обозначение технического обслуживания	Периодичность технических обслуживании
Ежедневное обслуживание (ЕО)	Ежедневно до выпуска п/с на линию
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	1 раз в 4 суток в дневное время
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	через 7-8 тыс. км.
Сезонное обслуживание (СО)	Два раза в год согласно графика

Таблица 2.19 – Продолжительность работ при техническом обслуживании троллейбусов

ЕО (мин)	ТО-1 (час)	ТО-2 (час)	СО (час)
50	2	8	20% от продолжительности ТО-2

Таблица 2.20 – Периодичность ремонтов троллейбусов

Наименование и обозначение ремонтов	Межремонтный пробег тыс. км
Текущий ремонт (ТР)	65-90
Капитальный ремонт (КР)	не более 270
Неплановый ремонт (АЗР)	по заявкам водителей

Таблица 2.21 – Продолжительность ремонта троллейбусов

Текущий ремонт (раб. дней)	Капитальный ремонт (в условиях депо) (раб. дней)
7	60

2.1.5.2 Трамвайное депо

По принципу технического обслуживания депо относится к эксплуатационно-ремонтному, где организуются ежедневное техническое обслуживание (ЕО), техническое обслуживание №1 (ТО-1), техническое обслуживание №2 (ТО-2), текущий ремонт (ТР), неплановые (НР) и заявочные (ЗР) ремонты, а также капитально-восстановительные ремонты (КВР).

Суммарная эксплуатационная ёмкость депо – до 100 ед. подвижного состава. Количество машино-мест для одновременного ремонта и осмотра трамвайных вагонов – 28 ед.



Рисунок 2.102 – Схема организации обслуживания, существующего ПС в трамвайном депо

На основании «Руководства по системе технического обслуживания и ремонтов трамвайных вагонов и троллейбусов» Р-1 1325455-2505-01, (с учетом п.15, в целях обеспечения безопасности дорожного движения, с учетом эксплуатации подвижного состава за пределами нормативных сроков), а также согласно приказа предприятия №231 от 31.01.2019г. на территории трамвайного депо установлен следующий порядок проведения технического обслуживания и ремонтов трамвайных вагонов и спецтехники.

Таблица 2.22 – Периодичность технического обслуживания трамваев

Наименование и обозначение технического обслуживания	Периодичность технических обслуживании
Ежедневное обслуживание (ЕО)	Ежедневно до выпуска п/с на линию
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	1 раз в 7 суток в дневное время
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	через 6-8 тыс. км. – для вагонов со сроком эксплуатации до 16 лет
Кантовка тележек (КТ)	через 35-50 тыс. км.
Сезонное обслуживание (СО)	Два раза в год согласно графика

Таблица 2.23 – Продолжительность работ при техническом обслуживании трамваев

ЕО (мин)	ТО-1 (час)	ТО-2 (час)	СО (час)
40	2	8	20% от продолжительности ТО-2

Таблица 2.24 – Периодичность ремонтов трамваев

Наименование и обозначение ремонтов	Межремонтный пробег тыс. км
Текущий ремонт (ТР)	70-100
Капитальный ремонт (КР)	не более 300
Неплановый ремонт (АЗР)	по заявкам водителей

Таблица 2.25 – Продолжительность ремонта трамваев

Текущий ремонт (раб. дней)	Капитальный ремонт (в условиях депо) (раб. дней)
7	40

Таблица 2.26 – Периодичность обслуживания и ремонта вагонов специального назначения

Наименование и обозначение технического обслуживания, ремонта	Периодичность технических обслуживании, ремонта
Сменное обслуживание	Перед выпуском на линию для выполнения сменного задания
Техническое обслуживание (ТО-2)	1 раз в месяц
Текущий ремонт (ТР)	1 раз в год
Капитальный ремонт (КР)	1 раз в 9 лет

2.1.5.3 Технологические процессы

В существующих условиях МУ ТТП г. Смоленска имеются утвержденные технологические процессы на выполнение технического обслуживания и ремонта существующего парка подвижного состава:

- трамвайных вагонов типа КТМ моделей 71-605, 71-608К, 71-608КМ, 71-619К, ЛМ, 71-623;
- троллейбусов моделей ЗиУ -682В, -682Г, -682Г-016.

2.1.6 Анализ технического состояния имеющейся материальной базы трамвайного депо и троллейбусного депо, в том числе: оборудования, стандов и станков, и составления описания с фотоотчётом по каждому производственному участку депо

2.1.6.1 Троллейбусное депо.

Имеющийся состав оборудования, стандов и станков производственного корпуса позволяет в достаточной мере проводить техническое обслуживание и поддерживать в рабочем состоянии текущий парк подвижного состава (далее ПС), состоящий в основном из морально устаревших моделей троллейбусов ЗиУ 682-В, 682-Г, 682-Г-016, а также более современных ТРОЛЗА моделей 5265, «Мегаполис» 5275-06, «Оптима» 5275-03.

Состояние оборудования – в основе работоспособное, но морально, технически и физически устаревшее.

Перечень существующего производственного оборудования троллейбусного депо представлен в таблицах 2.27 - 2.31.

Таблица 2.27 – Станочное оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Станок отрезной	ООС 1	
2	Станок токарно-винторезный	1М63Б	
3	Станок настольно-сверлильный	СН-12	не работает
4	Станок настольно-сверлильный - 5 шт.	СНВ-1	1 не работает
5	Станок поперечно-строгальный	7307	
6	Станок К 40	УНЛ4	
7	Станок универсальный	УФ-250	
8	Станок обдирочно-шлифовальный	ЗК6 33	
9	Станок ЗК-663 -2 шт.	АИРВ 100АВ	
10	Гайковерт	ОР-12	не работает
11	Стенд шиномонтажный	ГШС-515А	
12	Станок листогибочный		
13	Ножницы гильотинные	Н2-72	
14	Токарный станок	1А61Б	

Таблица 2.28 – Технологическое и диагностическое оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Стенд проверки компрессоров	ЭК-4	
2	Стенд для срезки тормозных колодок	КРТГ	не работает
3	Стенд контрольно- испытательный	9-240	
4	Стенд для испытания электрооборудования		
5	Трансформатор ТДМ	ТДМ-317	
6	Зарядное устройство - 3 шт.	ТПП-160-70-УЗ	
7	Сварочный аппарат	ТДМ-317У2	
8	Моечная установка		

Таблица 2.29 – Подъемно-транспортное оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Эл. кран-балка - 5 шт.	Т-00312	
2	Ручная кран - балка		
3	Домкрат - 28 шт.	829Б	
4	Подъемник передвижной	ПП-30М	

Таблица 2.30 – Кузнечнопрессовое оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Молот ковочный	МП-4132	
2	Пресс гидравлический	Г-387	

Таблица 2.31 – Компрессорное оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Компрессор	СО-7	
2	Компрессор	146	
3	Компрессор гаражный	С416М	



Рисунок 2.103 – Троллейбусное депо. Участок ТО-1



Рисунок 2.104 – Троллейбусное депо. Мойка



Рисунок 2.105 – Троллейбусное депо. Аккумуляторная



Рисунок 2.106 – Троллейбусное депо. Участок ТО-2. Карта техпроцесса



Рисунок 2.107 – Троллейбусное депо. Электроцех



Рисунок 2.108 – Троллейбусное депо. Участок аварийно-заявочного ремонта

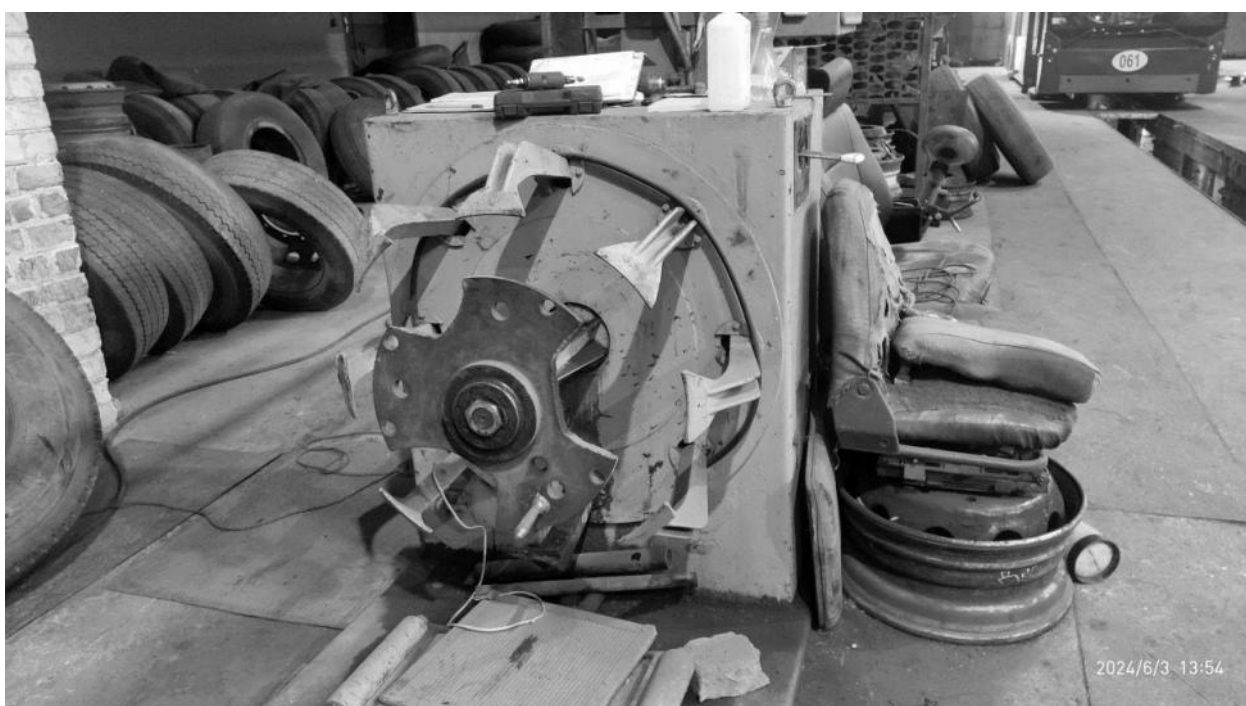


Рисунок 2.109 – Троллейбусное депо. Участок шиномонтажа



Рисунок 2.110 – Троллейбусное депо. Столярный цех



Рисунок 2.111 – Троллейбусное депо. Пневмоучасток

2.1.6.2 Трамвайное депо

В настоящем разделе приведён совокупный анализ технического состояния имеющейся материальной базы трамвайного депо №1 и трамвайного депо №2.

Имеющийся состав оборудования, стандов и станков производственного корпуса позволяет в достаточной мере проводить техническое обслуживание и поддерживать в

рабочем состоянии текущий парк подвижного состава (далее ПС), состоящий в основном из морально устаревших моделей трамваев 71-605, 71-608К, 71-608КМ, 71-6 19К.

Состояние оборудования – в основе работоспособное, но морально, технически и физически устаревшее.

Таблица 2.32 – Станочное оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Настольно-сверлильный станок	2М-112	
2	Настольно-сверлильный станок - 9шт.	СНВШ-1	
3	Вертикально-сверлильный станок	2118	
4	Вертикально-сверлильный станок	2118А	
5	Вертикально-сверлильный станок	2С1 132	
6	Станок настольно-сверлильный	НС-12М	
7	Станок сверлильный	СТ-165У	
8	Станок токарно-винторезный	16Б16	
9	Станок токарно-винторезный	1К-62	
10	Станок токарно-винторезный	1А-616К	
11	Станок токарно-винторезный	16Б16КП	
12	Станок токарный	SNA-500	не работает
13	Станок токарно-винторезный - 2шт.	16В20	
14	Станок фрезерный	675	
15	Станок трубогибочный	ВМС-28	
16	Станок трубогибочный	ВМС-28	не работает
17	Ножницы комбинированные	Н-513	не работает
18	Станок отрезной	оос	
19	Ножницы гильотинные	Н2-72	
20	Станок шлифовальный	ЭБ-634	не работает
21	Станок строгальный	7307Д	
22	Станок плоскошлифовальный	ЗД711ВФ1	не работает
23	Станок фрезерный	СФ-35	не работает
24	Станок зубофрезерный	5В-312	не работает
25	Станок проточки - 2 шт.	Р-105	
26	Станок обдирочно-шлифовальный		не работает
27	Станок токарно-винторезный	1Р117-1Ф1	
28	Станок рельсосверлильный	СТР-1	не работает
29	Станок фрезерный специализированный высокой точности (модернизированный)	ФС-250-02	
30	Станок сверлильный	СТ-165У	не работает

Таблица 2.33 – Технологическое и диагностическое оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Трансформатор сварочный	ТДМ	
2	Трансформатор сварочный	ТДМ-У2	
3	Трансформатор сварочный	ТДМ-У 2	
4	Трансформатор сварочный	ТДМ-У 2	
5	Сварочный аппарат постоянного тока	АС-ПТ-500	
6	Сварочный аппарат	ТДМ 403/380	
7	Установка сварочная универсальная (аргон)	УДГУ-301	
8	Машина контактной сварки	МТ-2202	

Продолжение таблицы 2.33

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
9	Зарядное устройство 4шт.	ЗР-50-80	не работает
10	Зарядное устройство 2 шт.	ЗР-50-80	
11	Зарядное устройство	ЗР-20-60	не работает
12	Стенд для испытания ТЭД	СИ-1	
13	Стенд для испытания изоляции на пробой		
14	Стенд для испытания в/в и н/в оборудования		
15	Стенд для испытания изоляции электроаппаратов		
16	Стенд для испытания электроаппаратов		
17	Стенд для проверки РТ		
18	Прибор для определения твердости металла - 2 шт.		не работает
19	Моечная установка		
20	Стенд для проверки, регулировки и ремонта электрооборудования ваг.71 -623	С К-14 КНМД.441000.014	
21	Стенд для проверки, регулировки и ремонта электрооборудования ваг.71 -623	СК-15 КНМД.441000.015	
22	Установка для наплавки крановых колес	УНК-112УК	

Таблица 2.34 – Подъемно-транспортное оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Тельфер	Е	
2	Кран-укосина г/п 1,5т	Т2	
3	Тельфер г/п 0,5т	Т1	
4	Кран - балка 3т.		
5	Кран-балка мостовая г/п 3.2т		
6	Эл/тельфер	Т-10232	
7	Кран эл. подвесной	ТА-5-6,6-18-380	
8	Электроталь	ТЭ-320	
9	Электроталь	ТЭ-025	не работает
10	Электроталь	ТЭ - 380	не работает
11	Электроталь	ТЭ3-511	не работает
12	Домкраты консольные - 16 шт.		

Таблица 2.35 – Кузнечнопрессовое оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Пресс однокривошипный	П-6736	
2	Пресс гидравлический для к/п	П-983	
3	Пресс	РХБ - 10	
4	Молот пневматический	МВ-4134	
5	Молот пневматический	МА 417	не работает
6	Пресс гидравлический	3630	

Таблица 2.36 – Компрессорное оборудование

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
1	Компрессор стационарный	ВУ -318	не работает
2	Компрессор	СО 456	не работает
3	Установка компрессорная	К-3	

Перечень существующего производственного оборудования трамвайного депо №1 и №2, находящегося в ведении Службы Пути.

Таблица 2.37 – Станки и оборудование службы пути

№ п/п	Оборудование	Тип	Примечание
	Технологическое и диагностическое оборудование		
1	Установка для сушки песка		
2	Виброплита импульсная	VP-80	
3	Электроагрегат дизельный	АД-4	
4	Электростанция сварочная	WHS-210DDC	
	Подъемно-транспортное оборудование		
5	Электроталь	Т	
6	Домкрат реечный - 3 шт.		
	Кузнечнопрессовое оборудование		
7	Пресс для гнутья рельс		
	Компрессорное оборудование		
8	Станция компрессорная передвижная	ПКСД-25Р	



Рисунок 2.112 – Депо №1. Подъемно-транспортное оборудование

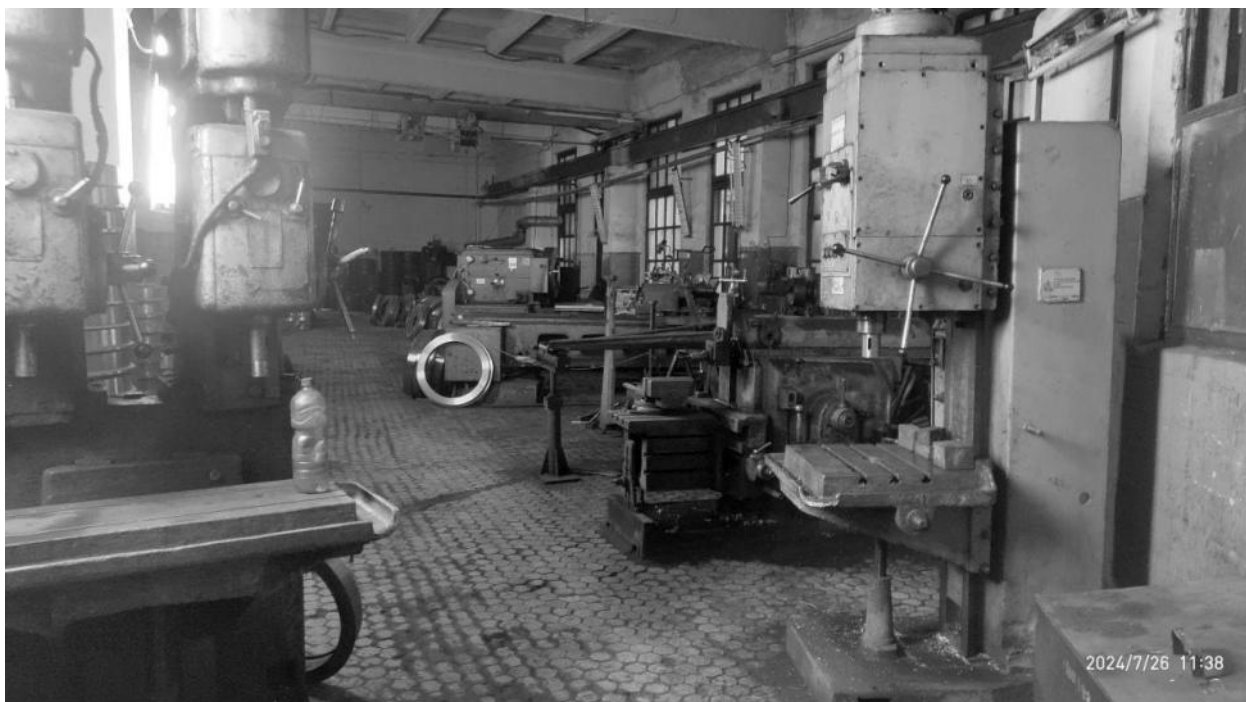


Рисунок 2.113 – Депо №1. Механический участок

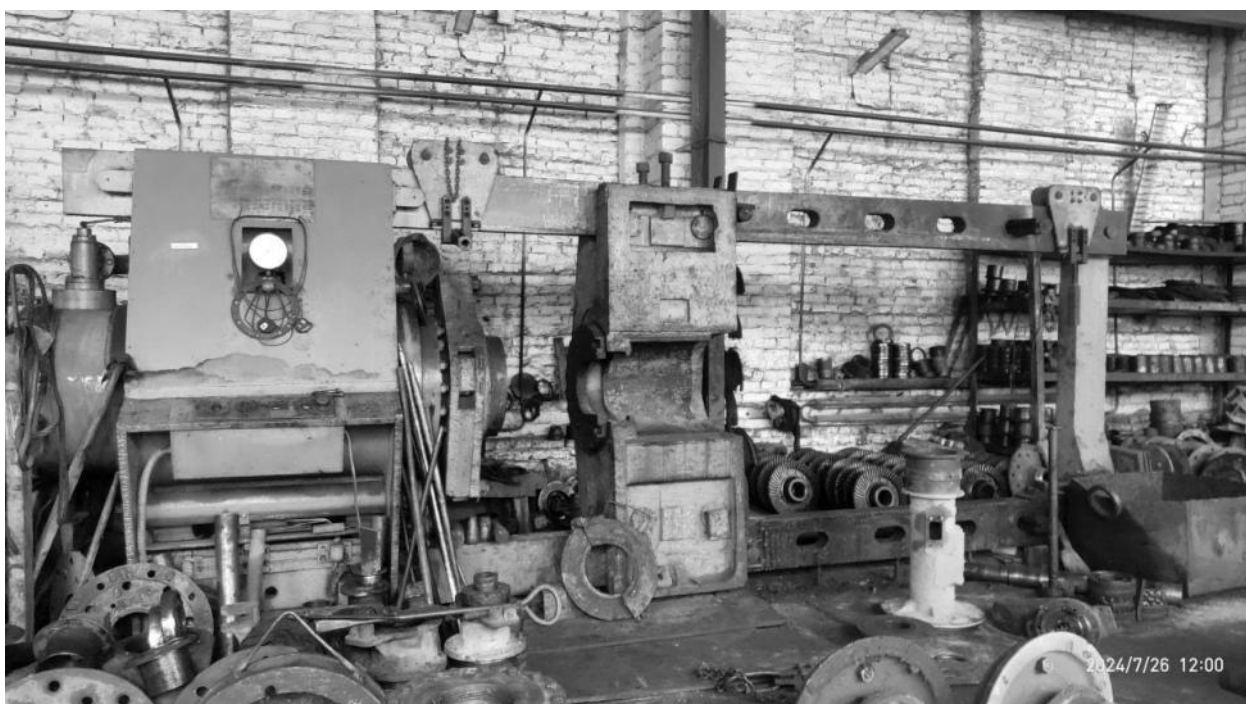


Рисунок 2.114 – Депо №1. Участок планового ремонта



Рисунок 2.115 – Депо №1. Столярный участок



Рисунок 2.116 – Депо №1. Станок фрезерный специализированный высокой точности (модернизированный)



Рисунок 2.117 – Депо №1. Кузница



Рисунок 2.118 – Депо №2. Зарядно-щелочное отделение



Рисунок 2.119 – Депо №2. Участок планового ремонта



Рисунок 2.120 – Депо №2. Участок ЕО и ТО-1



Рисунок 2.121 – Депо №2. Участок планового ремонта. Подъемно-транспортное оборудование

2.1.7 Определение фактического износа и работоспособности обследуемых объектов, а также возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены

Специалистом выполнено описание наиболее характерных дефектов строительных конструкций корпусов, выявленных при обследовании. Обследование выполнено на визуальной основе с использованием ряда технических средств.

Осмотр конструкций выполнен с уровня пола.

Работы по осмотру внутренних конструкций выполнялись в дневное время суток при искусственном освещении. Работы по осмотру наружных конструкций выполнялись в дневное время суток при естественном освещении.

2.1.7.1 Троллейбусное депо

2.1.7.1.1 Производственный корпус – литера Л

Конструктивное решение зданий.

Здание производственного корпуса одноэтажное трехпролетное рамно-связевого типа, состоящее из рядов железобетонных поперечных рам. Рамы трехпролетные, выполненные с применением сборного железобетона.

В состав каждой из поперечных рам каркаса входят:

- железобетонные колонны, защемленные в фундаментах;
- ригели рам – стропильные несущие конструкции, шарнирно опирающиеся на колонны.

В продольном направлении одноэтажные поперечные рамы каркаса связаны между собой жесткими дисками покрытия, образованными плитами покрытия; жесткость горизонтальных дисков покрытия обеспечивается объединением на сварке закладных деталей плит покрытия к соответствующим закладным деталям ригелей рам, а также замоноличиванием швов растворных шпонок между всеми плитами в составе жесткого диска, что обеспечивает совместную работу плит в составе диска покрытия.

Чердачных помещений не имеется.

Кровля здания в каждом из пролетов рамы – двускатная, малоуклонная. Кровля – утепленного типа.

Отвод воды с плоскостей кровли – не организованный со свободным сбросом вод в сторону фасадной стены.

Фундамент, цоколь, отмостка.

Подвальных помещений не имеется.

Фундаменты – железобетонные стаканы.

Цоколь – кирпичный, оштукатурен.

Отмостка – асфальтобетонная, бетонная шириной 1,0 м.

Обследование фундамента выполнялось в доступных для осмотра местах. Просадок фундаментов в ходе обследования не установлено.

Оценка технического состояния фундамента в целом выполнялась в том числе по косвенным признакам (состоянию других конструктивных элементов здания – наличию-отсутствию трещин в стенах и т.д.).

Отмостка имеется по всему периметру здания: выполнена бетонная и асфальтобетонная отмостка.

На поверхности бетонной отмостки наблюдаются многочисленные косые и пересекающиеся трещины шириной раскрытия от 3 мм до 7 мм на всю толщину покрытия.

Также имеются одиночные поперечные разрывы шириной раскрытия от 5 мм до 15 мм на всю толщину покрытия.

На поверхности отмостки в местах образовавшихся трещин наблюдается наличие растительности, которая появляется в результате проникновения влаги под конструкцию.

На поверхности асфальтобетонного покрытия наблюдаются многочисленные косые и пересекающиеся трещины (сетка) шириной раскрытия от 3 мм до 5 мм на всю толщину покрытия, хаотично расположенные на поверхности без какой-либо закономерности.

В результате разрушения асфальтобетонной отмостки имеются обратные уклоны, т.е. отвод воды не производится надлежащим образом, влага проникает к фундаменту здания.

Наблюдается разрушение поверхности покрытия асфальта: шелушение (последовательное разрушение поверхности в результате отслаивания тонких чешуек материала) и выкрашивание (нарушение покрытия за счет выпадения частей минерального материала), что свидетельствует о высоком износе покрытия.

Таким образом, техническое состояние фундамента здания, на момент проведения обследования, определено как работоспособное (категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается).

Категория технического состояния отмостки и цоколя здания, на момент проведения обследования, определена как ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование

конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Необходимо устранить выявленные дефекты отмостки и цоколя. Целесообразно выполнить замену отмостки с обеспечением надежной подготовки под ней и гарантированным уклоном поверхностей отмостки от стен здания.

Полы.

Полы во внутренних производственных помещениях здания – бетонные, цементные окрашенные, плиточные.

Наблюдается разрушение поверхности покрытия бетонных и цементных полов: выкрашивание (нарушение покрытия за счет выпадения частей минерального материала) и колеиность в местах передвижения транспорта (деформирование поперечного профиля проездов с образованием углублений по полосам наката с гребнями или без гребней выпора), что свидетельствует о высоком износе покрытия.

В производственных помещениях здания наблюдается разрушение, сколы и трещины плитки. Имеющиеся трещины обусловлены технологическими процессами, а также высоким износом покрытия.

Техническое состояние полов производственных помещений здания – ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Учитывая необходимость эксплуатации здания в течение ближайших 15 лет в качестве автотранспортных парков новых троллейбусов, необходимо выполнить реконструкцию полов.

Наружные и внутренние стены.

На поверхностях кирпичной кладки, а также стеновых панелей, имеются признаки регулярных увлажнений, особенно на цокольных участках наружных стен, а также на верхних участках под карнизами кровли. Целесообразно перейти на организованный отвод атмосферных вод с кровли здания производственного корпуса (например, оборудовать здание карнизными лотками, водосборными воронками и водосточными трубами), а также

целесообразно выполнить мероприятия по замене отмостки, рассмотреть вопрос о применении на стеновых фасадах отделки типа систем вентилируемых фасадов и т.п.

На поверхностях кирпичной кладки наружных стен здания имеются трещины шириной раскрытия более 5 мм. Необходимо выполнить усиление кирпичной кладки в зоне трещины.

В кирпичной кладке стен выявлено наличие трещин.

На внутренних поверхностях кирпичных стен имеются следы увлажнения. В сторону стен осуществляется неорганизованный сброс вод с плоскостей кровли. Имеет место проникновение влаги через пористый кирпич стен.

Техническое состояние наружных стен здания следует классифицировать как ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Необходимо выполнение мероприятий по заделке трещин, а также устранение остальных выявленных дефектов стен здания.

Целесообразно выполнить мероприятия по замене отмостки, перейти на организованный отвод атмосферных вод с кровли зданий (например, оборудовать здания карнизными лотками, водосборными воронками и водосточными трубами).

Плиты покрытия.

Местами по периметру пролета в местах примыкания плит покрытия со стеновыми панелями наблюдаются следы протечки с кровли.

В швах между сборными плитами покрытия имеются трещины. Имеются вывалы отдельных растворных швов между сборными железобетонными плитами покрытия.

На видимых плоскостях железобетонных плит покрытия не выявлено каких-либо дефектов, которые могли бы привести к снижению их несущей способности или жесткости.

В результате осмотра установлены многочисленные следы протечки в виде темно-коричневых пятен на плитах, разрушения рустов, наличие высолов. Следы протечек имеются на железобетонном покрытии, по рустам между плитами и в местах прохождения коммуникационных трубопроводов.

Также имеются дефекты и повреждения плит: выщелачивание бетона и незначительное разрушение защитного слоя плит покрытий.

Техническое состояние плит покрытия здания, на момент проведения обследования, определено как работоспособное (категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается).

Швы между сборными плитами покрытия имеют множественные дефекты (трещины, местные вывалы растворных швов, следы протечек), которые необходимо тщательно заделать после расшивки.

Ворота.

Наблюдается деформация металлических ворот, в проемах имеются многочисленные сквозные отверстия, плотное примыкание отсутствует.

Уплотнительные прокладки изношены, местами отсутствуют, имеются трещины в местах сопряжения коробок со стенами, приборы частично утрачены, имеются повреждения и перекосы обвязок и коробок, наблюдается коррозия деталей дверных полотен и коробки, повреждение заполнений дверей.

Техническое состояние металлических ворот определено как ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Для достижения минимальных теплопотерь в производственных помещениях рекомендуется установка автоматических складчатых ворот, позволяющих быстро открываться и закрываться, что позволяет не выхолаживать помещение

Смотровые ямы.

Наблюдается значительная коррозия металлических уголков обрамлений смотровых ям, разрушение бетонных ступеней в виде многочисленных сколов, повреждение бетонных полов и повреждение отделки стен.

Смотровые ямы требуют ремонта.

Техническое состояние смотровых ям производственного корпуса определено как ограниченно работоспособное.

2.1.7.2 Трамвайное депо

2.1.7.2.1 Производственный корпус – литера А

Конструктивное решение зданий.

Здание производственного корпуса одноэтажное трехпролетное рамно-связевого типа, состоящее из рядов железобетонных поперечных рам. Рамы трехпролетные, выполненные с применением сборного железобетона.

В состав каждой из поперечных рам каркаса входят:

- железобетонные колонны, заземленные в фундаментах;
- ригели рам – стропильные несущие конструкции, шарнирно опирающиеся на колонны.

В продольном направлении одноэтажные поперечные рамы каркаса связаны между собой жесткими дисками покрытия, образованными плитами покрытия; жесткость горизонтальных дисков покрытия обеспечивается объединением на сварке закладных деталей плит покрытия к соответствующим закладным деталям ригелей рам, а также замоноличиванием швов растворных шпонок между всеми плитами в составе жесткого диска, что обеспечивает совместную работу плит в составе диска покрытия.

Чердачных помещений не имеется.

Кровля здания в каждом из пролетов рамы – двускатная, малоуклонная. Кровля – утепленного типа.

Отвод воды с плоскостей кровли – не организованный со свободным сбросом вод в сторону фасадной стены.

Фундамент, цоколь, отмостка.

Подвальных помещений не имеется.

Фундаменты – железобетонные стаканы.

Цоколь – кирпичный, оштукатурен.

Отмостка – асфальтобетонная, бетонная шириной 1,0 м.

Обследование фундамента выполнялось в доступных для осмотра местах. Просадок фундаментов в ходе обследования не установлено.

Оценка технического состояния фундамента в целом выполнялась в том числе по косвенным признакам (состоянию других конструктивных элементов здания – наличию-отсутствию трещин в стенах и т.д.).

Отмостка имеется по всему периметру здания: выполнена бетонная и асфальтобетонная отмостка.

На поверхности бетонной отмостки наблюдаются многочисленные косые и пересекающиеся трещины шириной раскрытия от 3 мм до 7 мм на всю толщину покрытия.

Также имеются одиночные поперечные разрывы шириной раскрытия от 5 мм до 15 мм на всю толщину покрытия.

На поверхности отмостки в местах образовавшихся трещин наблюдается наличие растительности, которая появляется в результате проникновения влаги под конструкцию.

На поверхности асфальтобетонного покрытия наблюдаются многочисленные косые и пересекающиеся трещины (сетка) шириной раскрытия от 3 мм до 5 мм на всю толщину покрытия, хаотично расположенные на поверхности без какой-либо закономерности.

В результате разрушения асфальтобетонной отмостки имеются обратные уклоны, т.е. отвод воды не производится надлежащим образом, влага проникает к фундаменту здания.

Наблюдается разрушение поверхности покрытия асфальта: шелушение (последовательное разрушение поверхности в результате отслаивания тонких чешуек материала) и выкрашивание (нарушение покрытия за счет выпадения частей минерального материала), что свидетельствует о высоком износе покрытия.

Таким образом, техническое состояние фундамента здания, на момент проведения обследования, определено как работоспособное (категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается).

Категория технического состояния отмостки и цоколя здания, на момент проведения обследования, определена как ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости)).

Необходимо устранить выявленные дефекты отмостки и цоколя. Целесообразно выполнить замену отмостки с обеспечением надежной подготовки под ней и гарантированным уклоном поверхностей отмостки от стен здания.

Полы.

Полы во внутренних производственных помещениях здания – бетонные, цементные окрашенные, плиточные.

Наблюдается разрушение поверхности покрытия бетонных и цементных полов: выкрашивание (нарушение покрытия за счет выпадения частей минерального материала) и колейность в местах передвижения транспорта (деформирование поперечного профиля проездов с образованием углублений по полосам наката с гребнями или без гребней выпора), что свидетельствует о высоком износе покрытия.

В производственных помещениях здания наблюдается разрушение, сколы и трещины плитки. Имеющиеся трещины обусловлены технологическими процессами, а также высоким износом покрытия.

Техническое состояние полов производственных помещений здания – ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Учитывая необходимость эксплуатации здания в течение ближайших 15 лет в качестве подвижного состава новых трамвайных вагонов, необходимо выполнить реконструкцию полов.

Наружные и внутренние стены.

На поверхностях кирпичной кладки, а также стеновых панелей, имеются признаки регулярных увлажнений, особенно на цокольных участках наружных стен, а также на верхних участках под карнизами кровли. Целесообразно перейти на организованный отвод атмосферных вод с кровли здания производственного корпуса (например, оборудовать здание карнизными лотками, водосборными воронками и водосточными трубами), а также целесообразно выполнить мероприятия по замене отмостки, рассмотреть вопрос о применении на стеновых фасадах отделки типа систем вентилируемых фасадов и т.п.

На поверхностях кирпичной кладки наружных стен здания имеются трещины шириной раскрытия более 5 мм. Необходимо выполнить усиление кирпичной кладки в зоне трещины.

В кирпичной кладке стен выявлено наличие трещин.

На внутренних поверхностях кирпичных стен имеются следы увлажнения. В сторону стен осуществляется неорганизованный сброс вод с плоскостей кровли. Имеет место проникновение влаги через пористый кирпич стен.

Техническое состояние наружных стен здания следует классифицировать как ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Необходимо выполнение мероприятий по заделке трещин, а также устранение остальных выявленных дефектов стен здания.

Целесообразно выполнить мероприятия по замене отмостки, перейти на организованный отвод атмосферных вод с кровли зданий (например, оборудовать здания карнизными лотками, водосборными воронками и водосточными трубами).

Плиты покрытия.

Местами по периметру пролета в местах примыкания плит покрытия со стеновыми панелями наблюдаются следы протечки с кровли.

В швах между сборными плитами покрытия имеются трещины. Имеются вывалы отдельных растворных швов между сборными железобетонными плитами покрытия.

На видимых плоскостях железобетонных плит покрытия не выявлено каких-либо дефектов, которые могли бы привести к снижению их несущей способности или жесткости.

В результате осмотра установлены многочисленные следы протечки в виде темно-коричневых пятен на плитах, разрушения рустов, наличие высолов. Следы протечек имеются на железобетонном покрытии, по рустам между плитами и в местах прохождения коммуникационных трубопроводов.

Также имеются дефекты и повреждения плит: выщелачивание бетона и незначительное разрушение защитного слоя плит покрытий.

Техническое состояние плит покрытия здания, на момент проведения обследования, определено как работоспособное (категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается).

Швы между сборными плитами покрытия имеют множественные дефекты (трещины, местные вывалы растворных швов, следы протечек), которые необходимо тщательно заделать после расшивки.

Ворота.

Наблюдается деформация металлических ворот, в проемах имеются многочисленные сквозные отверстия, плотное примыкание отсутствует.

Уплотнительные прокладки изношены, местами отсутствуют, имеются трещины в местах сопряжения коробок со стенами, приборы частично утрачены, имеются повреждения и перекосы обвязок и коробок, наблюдается коррозия деталей дверных полотен и коробки, повреждение заполнений дверей.

Техническое состояние металлических ворот определено как ограниченно работоспособное (имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Для достижения минимальных теплопотерь в производственных помещениях рекомендуется установка автоматических складчатых ворот, позволяющих быстро открываться и закрываться, что позволяет не выхолаживать помещение

Смотровые ямы.

Наблюдается значительная коррозия металлических уголков обрамлений смотровых ям, разрушение бетонных ступеней в виде многочисленных сколов, повреждение бетонных полов и повреждение отделки стен.

Смотровые ямы требуют ремонта.

Техническое состояние смотровых ям производственного корпуса определено как ограниченно работоспособное.

2.1.8 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене обследуемых объектов инфраструктуры трамвайного депо и троллейбусного депо

По результатам обследования, учитывая визуальный характер осмотра конструкций в эксплуатируемом здании, рекомендуем в проекте реконструкции предусмотреть следующие мероприятия:

Таблица 2.38 – Рекомендованные мероприятия

Пункт	Наименование
1.	Административно-бытовой корпус:
1.1.	Строительные конструкции:
1.1.1.	Кровля: - требуется ремонт - организация водосточной системы
1.1.2.	Фасады: - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки из силикатного кирпича - ремонт штукатурки фасадов - окраска фасадов
1.1.3.	Отмостка: - ремонт отмостки с заменой асфальтового покрытия
1.1.4.	Цоколь: - ремонт кирпичной кладки
1.1.5.	Полы: - демонтаж разрушенного покрытия полов - очистка и промывка поверхности - восстановление покрытия полов
1.1.6.	Каркас: - частичный ремонт балок и колонн (восстановление защитного слоя, устранение сколов, устранение сколов по ребрам плит покрытия) - ремонт мест стыковки балок и колонн с антикоррозийной обработкой
1.1.7.	Стены (кирпичная кладка и стеновые панели) - разборка разрушенной части с расчисткой - ремонт штукатурки - окраска стен
1.1.8.	Плиты покрытия и перекрытий - восстановление защитного слоя плит покрытия - ремонт сколов - усиление сварочных швов
1.1.9.	Окна: - ремонт утепленных откосов, сливов, подоконников
1.1.10.	Двери: - полная замена дверей с устройством коробов, наличников, доборов
1.1.11.	Внутренняя отделка помещений
1.2.	Внутренние инженерные коммуникации:
1.2.1.	Отопление: - замена трубопроводов отопления (устройство полипропиленовых трубопроводов или труб из сшитого полиэтилена) - тепловой перерасчет системы отопления и переустройство системы радиаторов (приведение к нормам по температуре в зимнее время)
1.2.2.	Вентиляция - частичная замена воздуховодов и оборудования
1.2.3.	Водоснабжение - полная замена трубопроводов и практически полная замена сантехнического оборудования
1.2.4.	Канализация - полная замена трубопроводов и оборудования

Продолжение таблицы 2.38

Пункт	Наименование
1.2.5.	Пожарное водоснабжение: - полная замена трубопроводов
1.2.3.	Электроснабжение: - частичная замена электрических сетей и освещения (приведение к нормам по освещенности помещений)
1.3.	Слаботочные сети:
1.3.1.	Интернет: - организация отдельного серверного помещения - реорганизация и замена сетей ethernet
1.3.2.	Телефония: - реорганизация и замена сетей ip-телефонии
1.3.4.	Пожарно-охранная сигнализация: - Реорганизация и расширение системы - частичная замена
2.	Производственный корпус:
2.1.	Строительные конструкции:
2.1.1.	Кровля: - требуется кап.ремонт - организация водосточной системы
2.1.2.	Фасады: - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки из силикатного кирпича - ремонт штукатурки фасадов - окраска фасадов
2.1.3.	Отмостка: - ремонт отмостки с заменой асфальтового покрытия
2.1.4.	Цоколь: - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки - ремонт штукатурки
2.1.5.	Полы: - демонтаж разрушенного покрытия и конструкции полов - уборка мусора - очистка и промывка поверхности - укладка арматурной сетки - заливка бетона
2.1.6.	Каркас: - частичный ремонт балок и колонн (восстановление защитного слоя, устранение сколов, устранение сколов по ребрам плит покрытия) - ремонт мест стыковки балок и колонн с антикоррозийной обработкой
2.1.7.	Стены (кирпичная кладка и стеновые панели) - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки из силикатного кирпича
2.1.8.	Стены (стеновые панели) - расчистка рустов и швов - монтаж вилатерма на мастике - заполнение шва нетвердеющей мастикой - частичный ремонт панелей цементно-песчаной штукатуркой
2.1.9.	Плиты покрытия - восстановление защитного слоя плит покрытия - ремонт сколов - усиление сварочных швов
2.1.10.	Зенитные фонари - демонтаж остекления - частичная замена металлического каркаса зенитных фонарей - антикоррозийная обработка металлического каркаса - устройство остекления поликарбонатом
2.1.11.	Окна - полная замена окон с устройством утепленных откосов, сливов, подоконников

Продолжение таблицы 2.38

Пункт	Наименование
2.1.12.	Ворота - полная замена ворот, включая обрамление
2.1.13.	Двери: - полная замена дверей с устройством коробов, наличников, доборов
2.1.14.	Смотровые ямы - демонтаж плитки (в местах наличия) - восстановление геометрии цементно-песчаным раствором с устройством армирования - устройство металлических обрамлений - восстановление низковольтного освещения - устройство облицовки керамогранитом
2.1.15.	Внутренняя отделка помещений
2.2.	Внутренние инженерные коммуникации:
2.2.2.	Отопление - организация тепловых завес (монтаж новых тепловых завес и подводящих трубопроводов на каждые ворота) - замена трубопроводов отопления (устройство полипропиленовых трубопроводов или труб из сшитого полиэтилена)
2.2.3.	Вентиляция и кондиционирование - полное восстановление воздуховодов и монтаж оборудования - оснащение системой кондиционирования отдельных помещений
2.2.4.	Водоснабжение - полная замена трубопроводов и практически полная замена сантехнического оборудования
2.2.5.	Канализация - полная замена трубопроводов и оборудования
2.2.6.	Пожарное водоснабжение: - полная замена трубопроводов - разработка и внедрение автоматической системы пожаротушения
2.2.7.	Электроснабжение: - полная замена электрических сетей и частичная замена/дооснащение освещения (приведение к нормам по освещенности помещений)
2.3.	Слаботочные сети:
2.3.1.	Видеонаблюдение: - отсутствует - требуется разработка и внедрение
2.3.2.	Пожарно-охранная сигнализация: - Реорганизация и расширение системы - частичная замена
2.4.	Материально-техническое обеспечение:
2.4.1.	Мойка: - замена моечного комплекса - внедрение системы оборотного водоснабжения
2.4.2.	Производственное оборудование (станки, стенды, оборудование): - техническая модернизация и дооснащение оборудованием для обслуживания нового подвижного состава
2.4.3.	Внедрение системы централизованной раздачи сжатого воздуха
3.	Наружные коммуникации
3.1.	Учитывая длительный срок эксплуатации наружных сетей (водоснабжение, канализация), рекомендуется выполнить работы по их ремонту – выполнить замену наружных сетей до точки врезки (в пределах границ эксплуатационной ответственности)
3.2.	Ввиду отсутствия рекомендуется организация новой системы ливневой канализации
3.3.	Система электроснабжения: - полная замена электрических сетей и частичная реконструкция сетей освещения - модернизация оборудования встроенной трансформаторной подстанции
4.	Территория депо
4.1.	Выполнение работ по замене асфальтового покрытия
4.2.	Благоустройство и озеленение территории
4.3.	Капитальный ремонт ограждения
5.	Контактная сеть
5.1.	Ремонт выявленных дефектов

Продолжение таблицы 2.38

Пункт	Наименование
5.2.	Расширение со строительством существующей контактной сети до 10% под нужды нового подвижного состава

2.1.9 Подготовка предложений по организационной структуре и технологии обслуживания подвижного состава в депо

Предложения по организационной структуре и технологии обслуживания подвижного состава в трамвайных и троллейбусном депо изначально основываются на:

Особенностях договорного процесса эксплуатации ПС (наличие/отсутствие Контракта Жизненного Цикла);

Определении основного назначения депо (эксплуатационное, ремонтное, сервисное);

Типах и марках ПС, эксплуатирующемуся в депо.

В каждом случае предложения по технологическим процессам обслуживания и ремонта нового подвижного состава основываются на регламентах, предоставляемых производителями ПС.

В рамках выполняемой НИР целесообразно исключить из рассмотрения Сервисный тип депо как для троллейбусов, так и для трамваев.

Выбирая в качестве типа депо для троллейбусов – Эксплуатационно-ремонтное, а для трамваев – Эксплуатационное (депо №2) и Эксплуатационно-ремонтное (депо №1), определим перечень предложений по организационной структуре и технологии обслуживания ПС.

В случае принятия решения об обновлении парка ПС на основе заключения Контрактов Жизненного Цикла (вне зависимости от вида ПС – трамвай/троллейбус), весь цикл обслуживания ПС, начиная с ежедневного технического обслуживания (ЕО) и вплоть до капитально-восстановительного ремонта (КВР) проводится силами и средствами производителя ПС. В означенном сценарии эксплуатирующее предприятие предоставляет необходимые площади для организации технологического процесса.

В случае постепенного обновления ПС иными способами на основании регламентов обслуживания, предоставляемых производителями ПС, составляется в дальнейшем технологическая карта процессов обслуживания и производится подбор необходимого оборудования, а также составляется организационная структура соответствующих служб.

Ввиду отсутствия на момент выполнения НИР утверждённого решения по классу и количеству ПС по типам на перспективу, принимается в качестве иллюстративного материала пример технического оснащения объекта-аналога в виде троллейбусного депо на

100 единиц с возможностью обслуживания ПС различных производителей. Рекомендуемый список оборудования для ТО и ремонта нового ПС на примере ПКТС-6281 и УТТЗ-6241.01.

Таблица 2.39 – Состав рекомендуемых новых комплексов для троллейбусного депо

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
1.	Электрогидравлический колонный мобильный подъемник (беспроводной), грузоподъемность 4х7,5=30т.	4
2.	Электрогидравлический колонный мобильный подъемник (беспроводной), грузоподъемность 6х7,5=45т.	4
3.	Комплект из 4-х опорных страховочных подставок с регулируемой высотой 400 - 550мм, г/п 30т.	2
4.	Комплект из 6-и опорных страховочных подставок с регулируемой высотой 400 - 550мм, г/п 30т.	4
5.	Домкрат подкатной гидравлический 10т для низкопольного пассажирского транспорта (автобус, электробус).	32
6.	Канавный 2-х штоковый электрогидравлический домкрат г/п 12т RHPL14750F/PATM в комплекте с подъёмной траверсой для низкопольных автобусов, троллейбусов, электробусов.	3
7.	Домкрат канавный	20
8.	Тормозной роликовый стенд для проверки тормозной системы электробусов, троллейбусов, автобусов	1
9.	Люфт-детектор гидравлически 10т	1
10.	Прибор ППФ для проверки фар автобусов, троллейбусов и электробусов	2
11.	Стенд АХ4000 для автоматического измерения общего и индивидуального схождения, центрального положения рулевого колеса, развала, продольного и поперечного углов наклона шкворней, соотношение углов в повороте, максимального угла поворота, перекоса и смещения осей.	1
12.	Передвижной выпрессовщик шкворней 0203075М гарантирующий быстрое и безопасное выпрессовывание и запрессовывание поворотных шкворней на поворотных осях пассажирских автобусов.	1
13.	Комплект оборудования для обслуживания тормозного механизма, колёсных ступиц и приводов.	1
14.	Автоматическая 4-х щёточная портальная мойка GAMMA BUS для троллейбусов	2
15.	Система обратного водоснабжения и рециркуляции ARGO20. Производительность 20 м3/час.	1
16.	Пресс гидравлический напольный 70т в комплекте с пуансонами и защитной решёткой.	1
17.	Индукционный нагреватель 16кВт с жидкостным охлаждением. Обеспечивает моментальный бесконтактный нагрев токами высокой частоты электропроводящих материалов: стали, алюминия, меди, чугуна и т. п.	1
18.	Винтовой компрессор с прямым приводом	1
19.	Пневматическая магистраль 140х20мм, с необходимыми компонентами в комплекте.	1
20.	Верстак слесарный 2-х тумбовый 2000х700х842мм. BT-20G-05/P4.Led	10
21.	Тиски слесарные 180мм TCM180 модернизированные	5
22.	Стенд шиномонтажный автоматический GTB16EVO для колёс троллейбусов	1
23.	Стенд балансировочный автоматический GTL4.140RC с пневмолифтом для колёс троллейбусов	1
24.	Ванна с гидравлическим подъёмником ВПК для испытания колёс с бескамерными шинами.	1
25.	Комплект специального слесарного инструмента КСИ в тележке для ТО и ТР троллейбусов.	12
26.	Гайковёрт пневматический 1" 9014MG-2	8
27.	Гайковёрт пневматический 1/2" 9012EL-SPC	10
28.	Комплект для подачи консистентных смазок КРКС на тележке под бочки 23-30 кг,	5
29.	Поломоечная аккумуляторная машина МПМ.	1

Продолжение таблицы 2.39

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
30.	Устройство УДС для демонтажа и монтажа стёкол пассажирских автобусов, троллейбусов.	1
31.	Окрасочно-сушильный комплекс для пассажирского транспорта (кузовной ремонт)	1
32.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВС для участка ТО и ТР	10
33.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВСМ для участка Мойки	2
34.	Гидравлические грузоподъемные тележки	4
35.	Автоматическая моечная машина АММ для деталей и агрегатов автобусов, троллейбусов и электробусов	1
36.	Комплектное устройство для проверки и регулировки аппаратов защиты постоянного тока (ток до 2000А, автоматическое определение тока и времени отключения, не сокращает ресурс аппаратуры)	1
37.	Стенд для проверки работоспособности высоковольтных аппаратов электробуса. Проверка функционирования аппаратов мощностью до 24 кВт. Напряжение от 300 В до 800 В постоянного тока.	1
38.	Станочное (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные) и крановое оборудование (компл.)	1
39.	Средства малой механизации (компл.)	1
40.	Устройство осмотровых эстакад (компл.)	1
41.	Мобильный (подкатной) помост с односторонним подъёмом	4
42.	Сварочный полуавтомат трансформаторного типа НОТ MIG-19 (включая передвижной механический самоочищающийся фильтр ПМСФ)	4
43.	Пост контроля тока утечки с корпуса троллейбуса ПКТУ	1
44.	Измеритель тока утечки ИТУ-2	4
45.	Мегомметр	3
46.	Динамометрический ключ	3
47.	Динамометр	4
48.	Цифровой осциллограф	3
49.	Ультразвуковой дефектоскоп	2

2.2 Тяговые подстанции

2.2.1 Визуальное обследование технического состояния оборудования и зданий тяговых подстанций

2.2.1.1 Информация о проведении работ по обследованию технического состояния тяговых подстанций

Комплексное обследование проводилось в целях оценки текущего технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта в городе Смоленск. В рамках обследования проведено визуальное обследование контактной трамвайно-троллейбусной сети, питающих кабельных линий, тяговых подстанций, депо, верхнего строения рельсового пути.

Оценка состояния тяговых подстанций выполняется путём визуального обследования, сопровождаемого фотоотчётом к каждой подстанции. Количество фотографий обеспечивает обоснование каждого факта, излагаемого в отчёте. Сбор, анализ и описание материалов обследования проводились исходя из необходимости и достаточности описания общего технического состояния, инфраструктуры городского электрического транспорта Смоленск.

Визуальное обследование проводится на каждой подстанции.

Обследованию подлежат тяговые подстанции, в частности следующее электрооборудование:

- силовые трансформаторы агрегатов;
- выпрямительные агрегаты;
- РУ 6(10)кВ, РУ ± 600 В;
- собственные нужды 0,4кВ;
- состояние строительных конструкций зданий ТП.

Количество обследуемых подстанций – 11 единиц: ТП № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 18.

Общее количество подстанций, включенных в технический отчет – 11 единиц.

Задачей обследования является, в том числе, определение возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации тяговых подстанций или необходимости, замены либо модернизации электрооборудования. Работы проводятся без отключения подстанций.

Технические данные существующей сети.

Протяжённость контактной сети – 84,76 км в том числе:

- Трамвай – 50 км;
- Троллейбус – 34,76 км;
- Протяжённость кабельных линий 0,6 кВ – 49,33 км;
- Протяжённость кабельной сети 6(10) кВ – 29,04 км;
- Система тягового электроснабжения – централизованная;

Количество тяговых подстанций – 11 штук (на телеуправлении – 0 шт., без телеуправления – 11 шт.).

Суммарная установленная мощность тяговых подстанций:

- по переменному току – 25 654 кВА;
- по выпрямленному току – 21 600 кВт.

Таблица 2.40 – Распределение ТП по назначению

Назначение	Тяговые подстанции										
	1	2	3	4	5	6	7	8	15	16	18
Питание троллейбусной сети			+		+	+			+		+
Питание трамвайной сети	+	+	+	+		+	+	+		+	

Масштабная схема питания и секционирования кабельно-контактной сети трамвая и троллейбуса представлена в Приложении В.



Технические данные обследуемых тяговых подстанций

Тяговая подстанция №1

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Парижской Коммуны

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – РП №7;
- резервный ввод – ТП №15.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $4 \times 692 + 2 \times 25 = 2818$ кВА;
- по постоянному току: $4 \times 600 = 2400$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное).;
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: плоская, мягкая кровля.

Степень износа здания: 29% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1985 / —.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г

Отсутствуют.

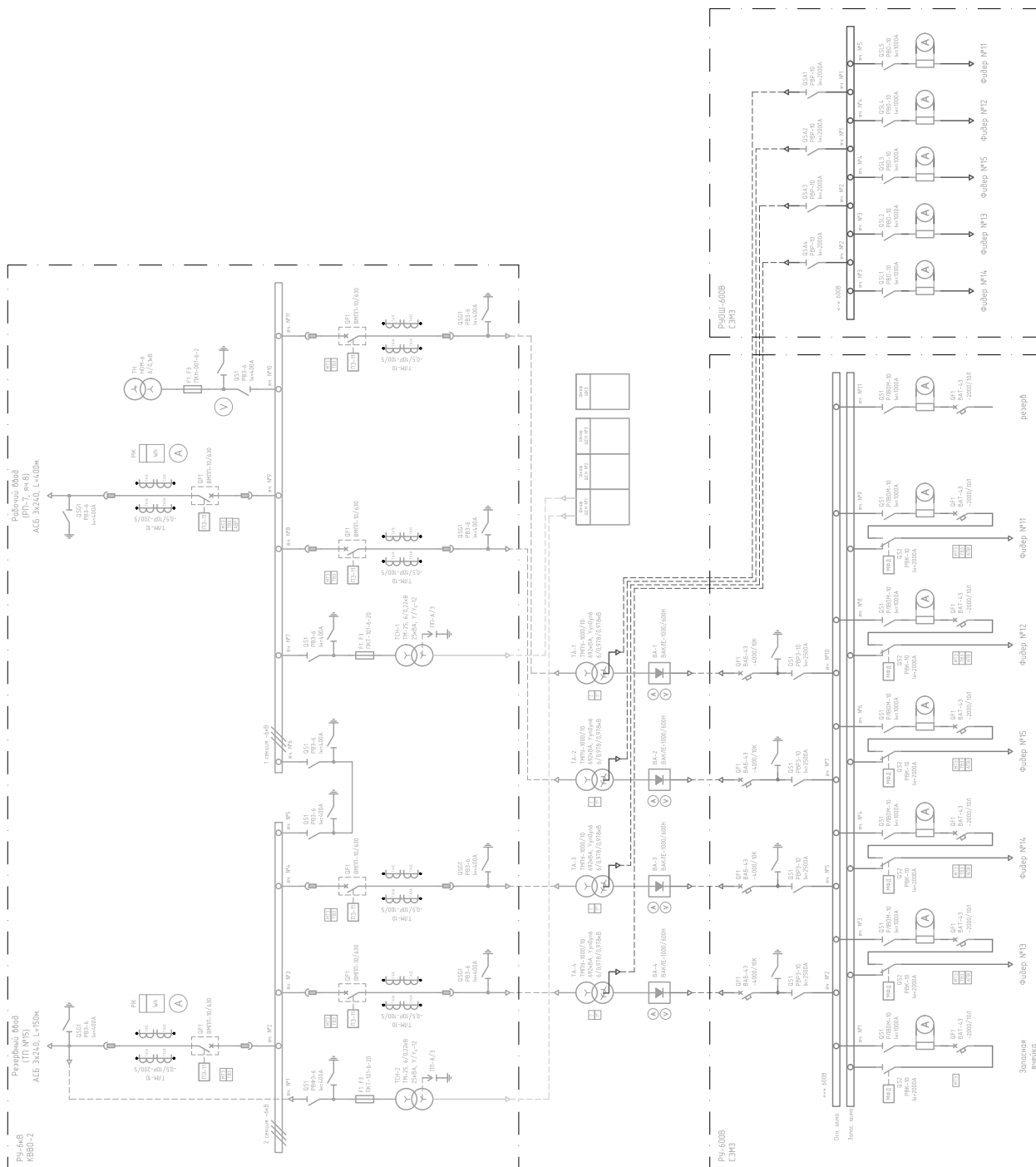


Рисунок 2.128 – Схема однолинейная ТП-1

Таблица 2.41 – Технические данные по оборудованию ТП-1

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1982	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1982	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1982	692
Силовой трансформатор ТА-4	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1982	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	ВАКЛЕ-1000/600Н	Д-143	Запорожье	1981	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	ВАКЛЕ-1000/600Н	Д-143	Запорожье	1981	600
Агрегат выпрямительный ВА-3	ВАКЛЕ-1000/600Н	Д-143	Запорожье	1981	600
Агрегат выпрямительный ВА-4	ВАКЛЕ-1000/600Н	Д-143	Запорожье	1981	600
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1978	630
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1978	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1978	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1978	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1978	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 4	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1978	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1978	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1978	630
Трансформатор напряжения ТН	Камера КВВО-2	Трансформатор НОМ-6/0,1	Люберцы	1978	630
Секционный разъединитель №1	Камера КВВО-2	Разъединитель РВЗ-6	Люберцы	1978	630
Секционный разъединитель №2	Камера КВВО-2	Разъединитель РВЗ-6	Люберцы	1978	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А

Продолжение таблицы 2.41

Распределительное устройство 600 В					
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10K	Свердловск	1982	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10K	Свердловск	1982	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10K	Свердловск	1982	4000
Ячейка катодного выключателя №4	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10K	Свердловск	1982	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №11	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №12	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №13	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №14	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №15	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка агрегатная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Свердловск	1982	4000
Ячейка агрегатная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Свердловск	1982	4000
Ячейка линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Свердловск	1982	1000
Ячейка линейная №4	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Свердловск	1982	1000
Ячейка линейная №5	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Свердловск	1982	1000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Свердловск	1985	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Свердловск	1985	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Свердловск	1985	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ		Свердловск	1985	100

Тяговая подстанция №2

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Урицкого

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Южная» яч.11;
- резервный ввод – ПС «Южная» яч.10.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $6 \times 692 + 2 \times 25 = 4202$ кВА;
- по постоянному току: $6 \times 600 = 3600$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал),;
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 40% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1961 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г
Отсутствуют.

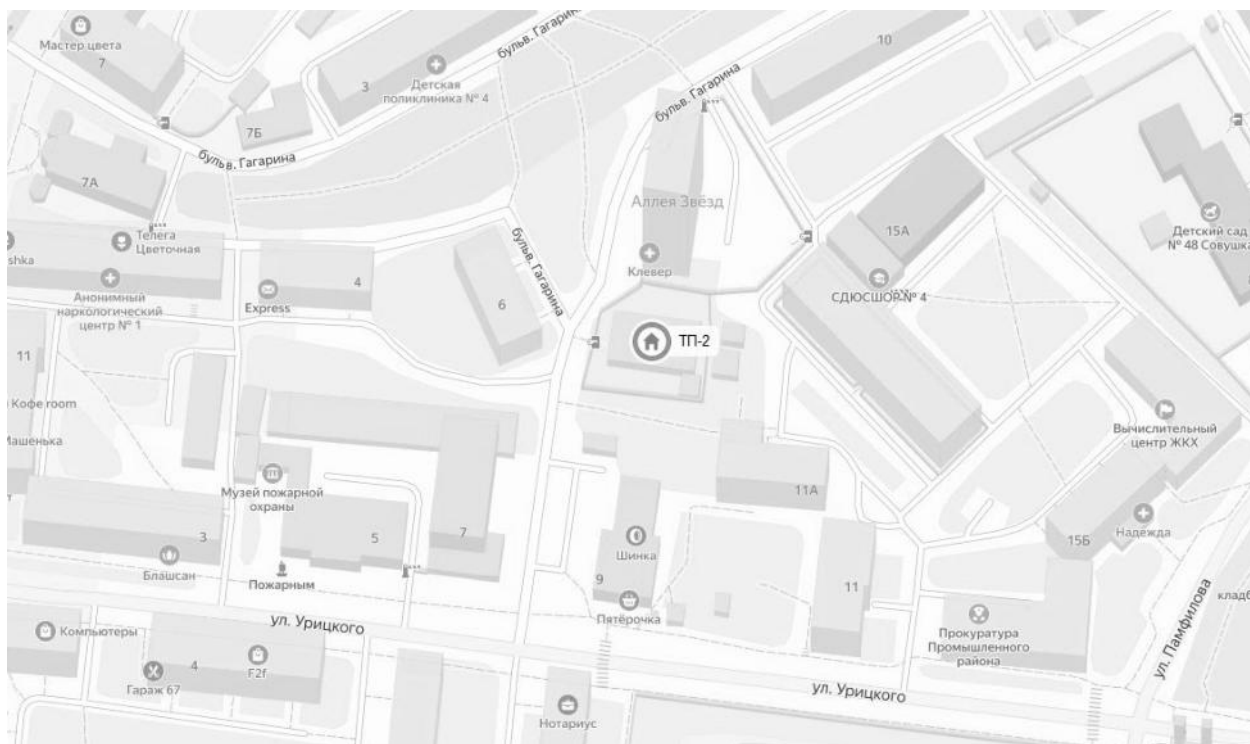


Рисунок 2.129 – Место расположения ТП-2

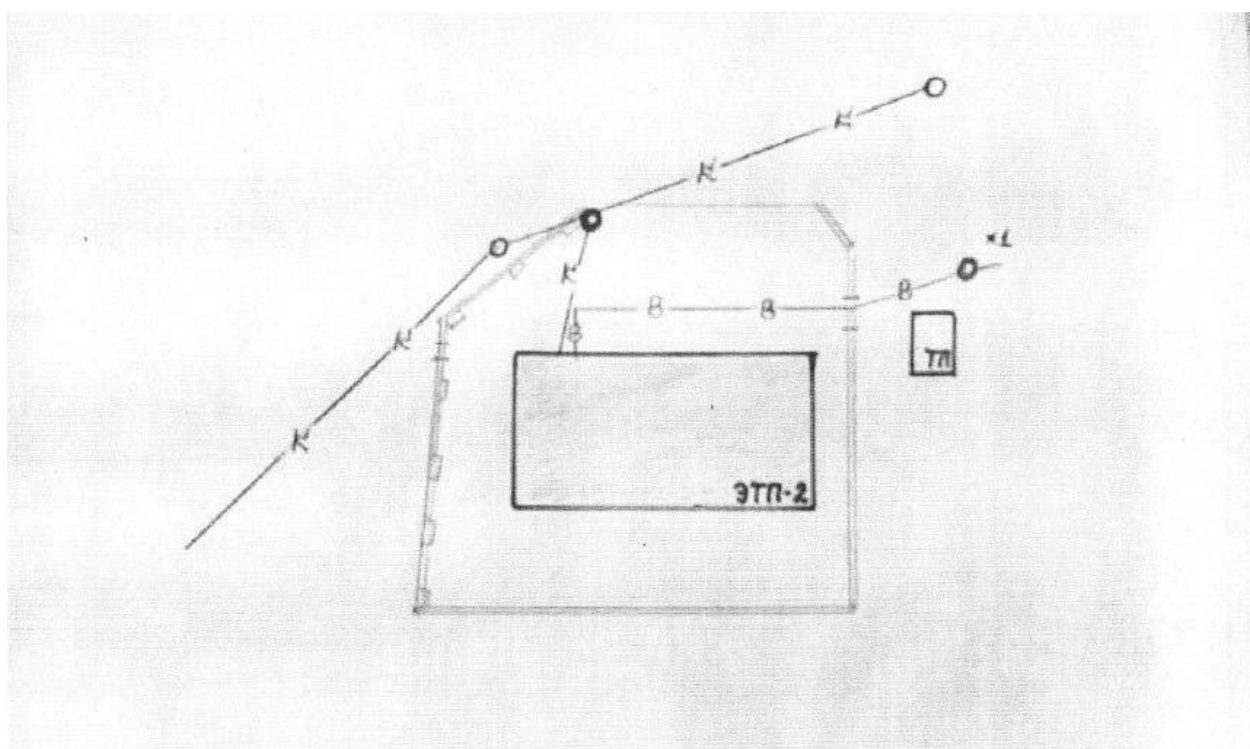
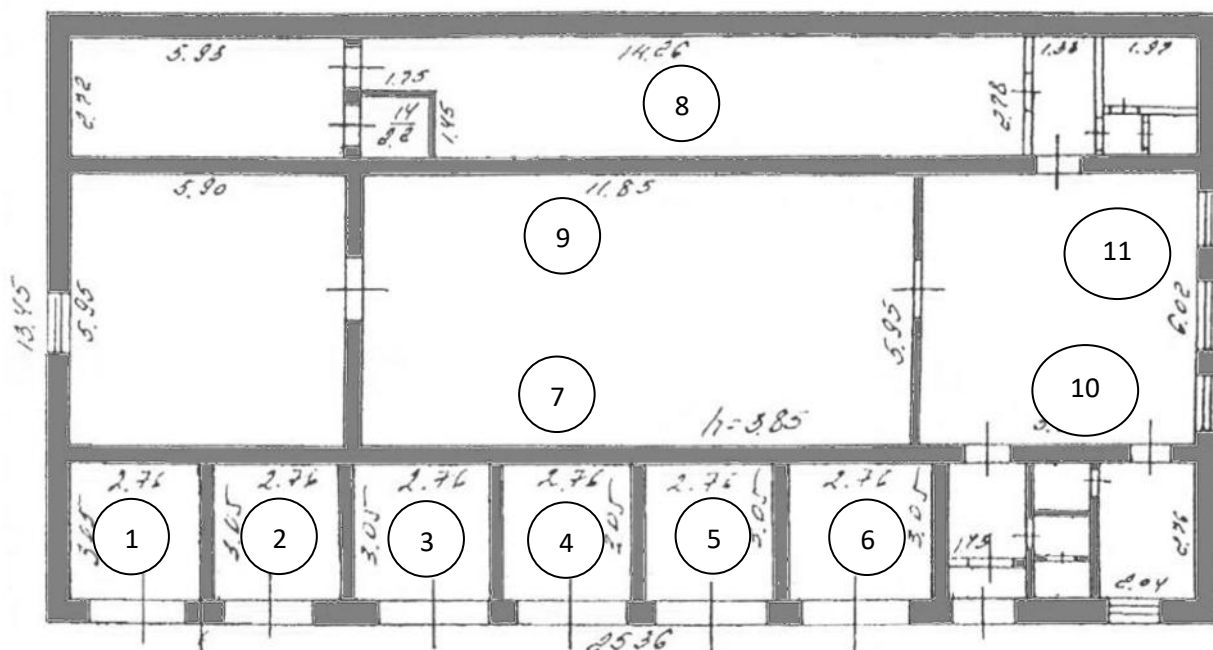


Рисунок 2.130 – Схема наружных коммуникаций



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора №3
- 4) Камера трансформатора №4
- 5) Камера трансформатора №5
- 6) Камера трансформатора №6
- 7) Машинный зал (выпрямители)
- 8) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 9) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 10) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 11) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.131 – План ТП-2

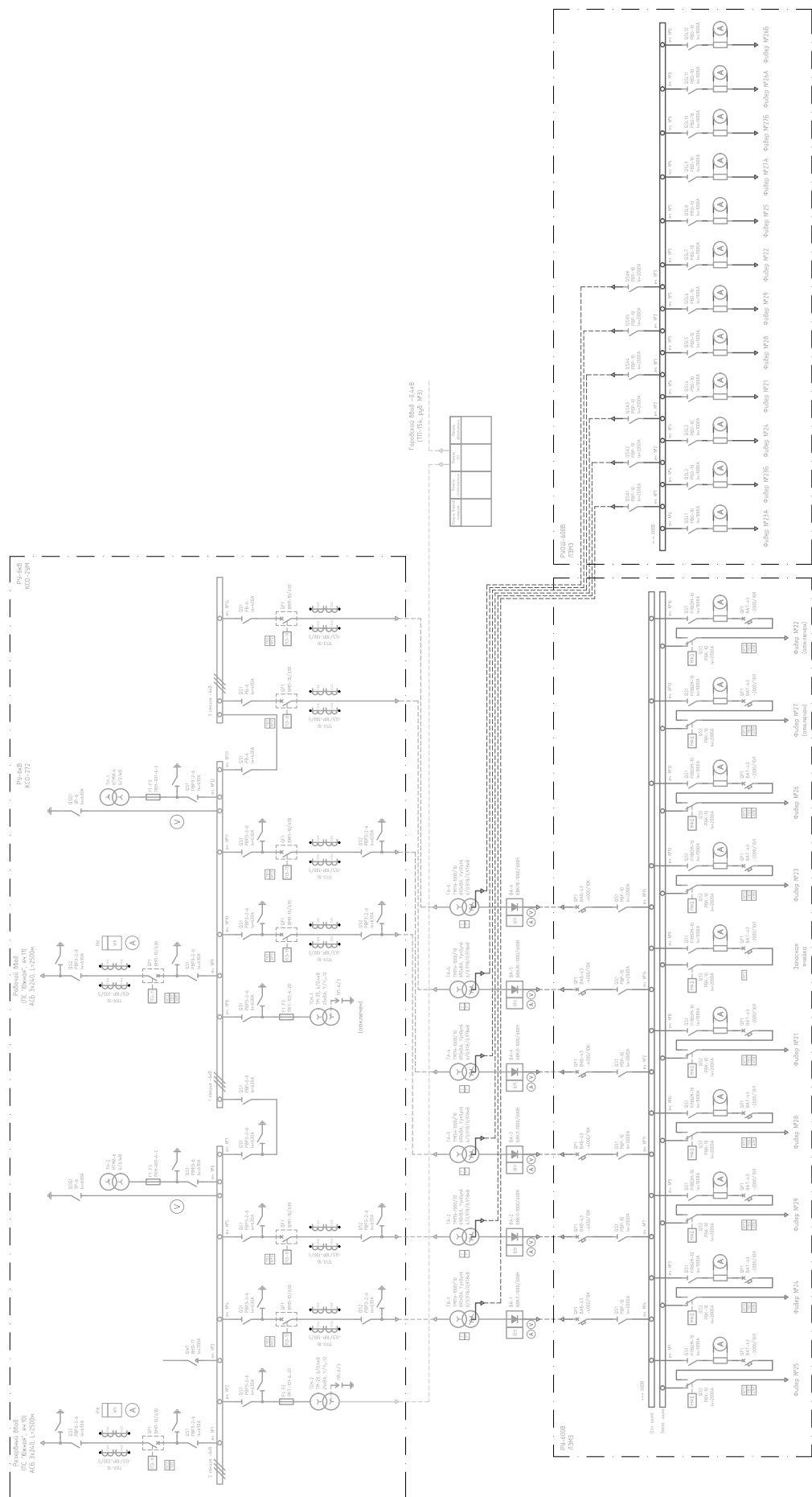


Таблица 2.42 – Технические данные по оборудованию ТП-2

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1978	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1978	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1983	692
Силовой трансформатор ТА-4	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1978	692
Силовой трансформатор ТА-5	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1986	692
Силовой трансформатор ТА-6	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1986	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1968	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1968	600
Агрегат выпрямительный ВА-3	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1968	600
Агрегат выпрямительный ВА-4	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1970	600
Агрегат выпрямительный ВА-5	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1976	600
Агрегат выпрямительный ВА-6	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1974	600
Шкафы управления выпрямителями					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-1	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1968	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-2	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1968	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-3	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1968	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-4	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1970	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-5	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1976	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-6	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1974	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1982	600
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1982	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1982	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1982	600

Продолжение таблицы 2.42

Распределительное устройство 6 кВ					
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1982	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 4	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1982	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 5	Камера КСО-2УМ	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1967	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 6	Камера КСО-2УМ	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1967	630
Масляный выключатель отходящей линии (резерв)	Камера КСО-272	Выключатель нагрузки ВНП-17	Свердловск	1982	600
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КСО-272	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1982	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КСО-272	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1982	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КСО-272	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Свердловск	1982	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КСО-272	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Свердловск	1982	630
Секционный разъединитель	Камера КСО-272	Разъединитель РВРЗ-2-6	Свердловск	1982	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1980	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1980	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1980	4000
Ячейка катодного выключателя №4	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1980	4000
Ячейка катодного выключателя №5	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1980	4000
Ячейка катодного выключателя №6	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1980	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №21	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №22	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №23	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №24	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000

Продолжение таблицы 2.42

Ячейка линейного выключателя фидера №25	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №26	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №27	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №28	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №29	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1980	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Панель агрегатная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Кустарного производства	1961	4000
Панель агрегатная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Кустарного производства	1961	4000
Панель агрегатная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Кустарного производства	1961	4000
Панель линейная №4	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Кустарного производства	1961	2000
Панель линейная №5	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Кустарного производства	1961	2000
Панель линейная №6	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Кустарного производства	1961	2000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Панель собственных нужд	ПСН		Кустарного производства	1961	100
Панель автоматики	ПА		Кустарного производства	1961	100
Панель сигнализации	ПС		Кустарного производства	1961	100
Панель блоков питания	ПБП		Кустарного производства	1961	100

Тяговая подстанция №3

Адрес здания: г. Смоленск, ул. 25 Сентября

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Смоленск-1» яч.53;
- резервный ввод – Тяговая ТП №6 яч.1.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $4 \times 692 + 2 \times 25 = 2818$ кВА;
- по постоянному току: $4 \times 600 = 2400$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 41% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1965 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.

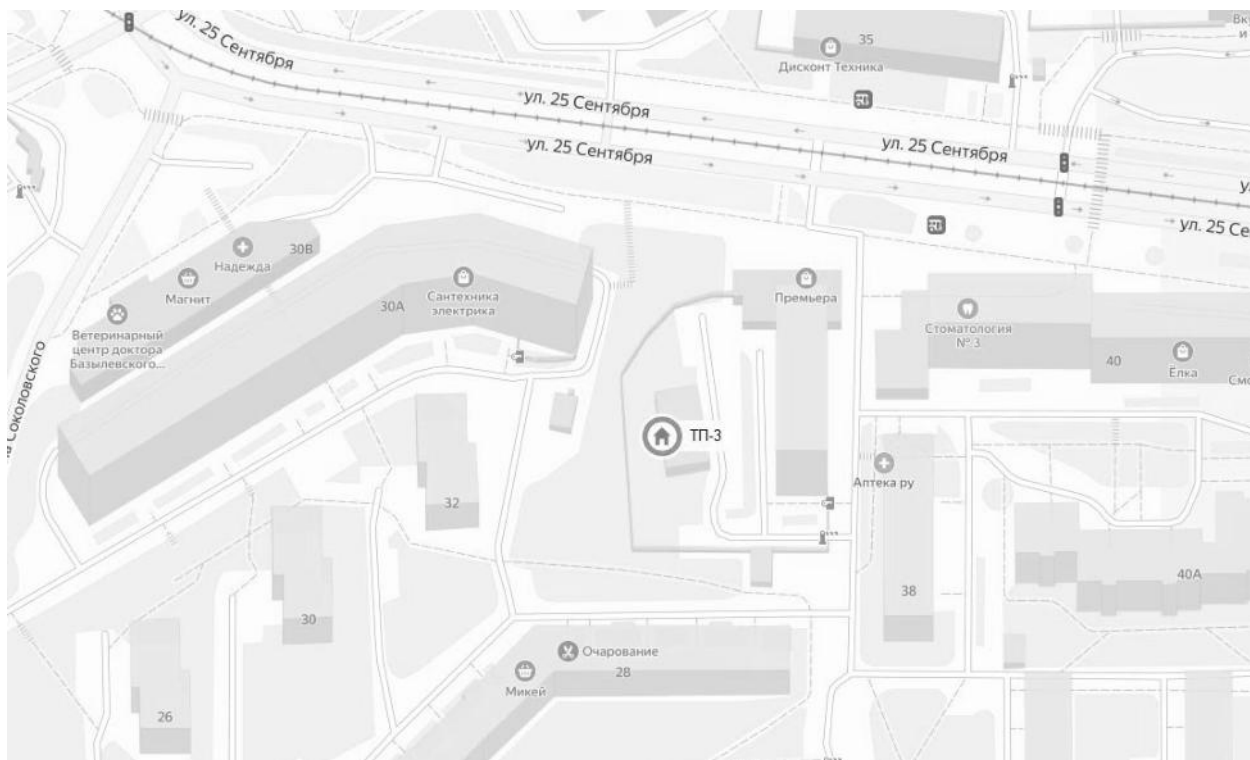


Рисунок 2.133 – Место расположения ТП-3

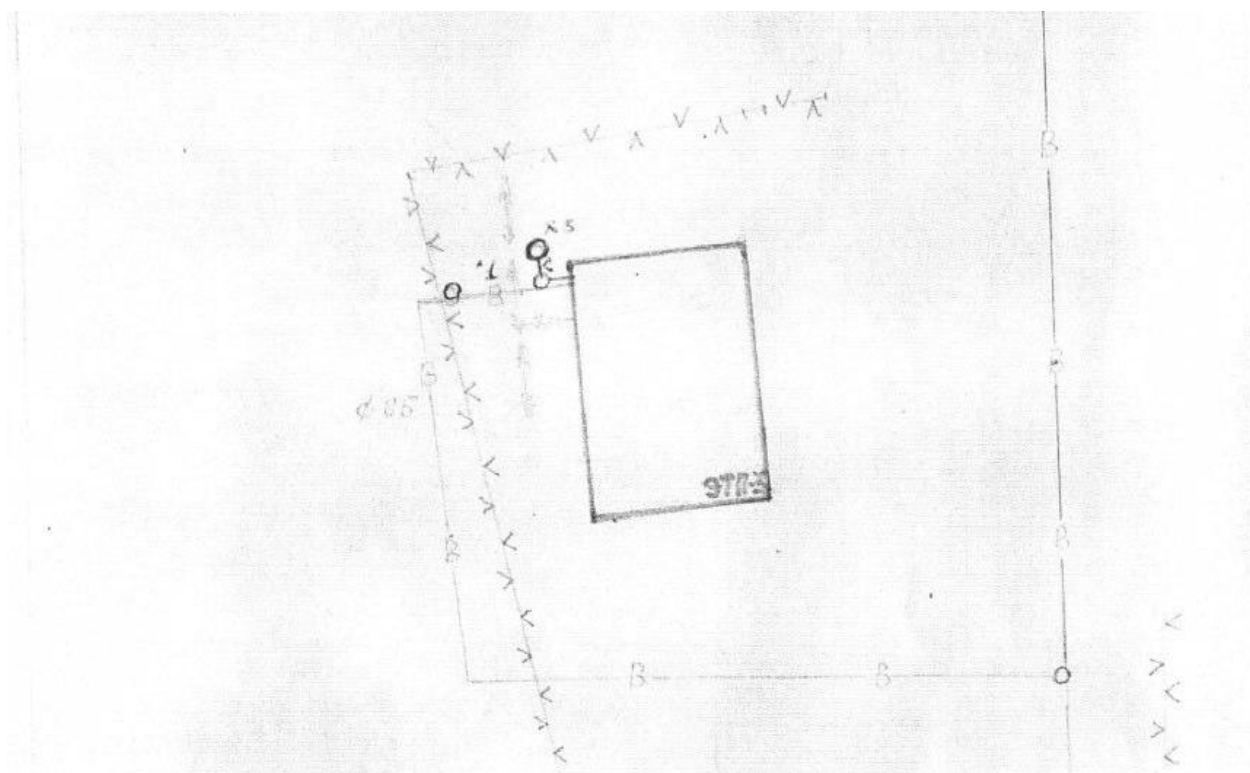
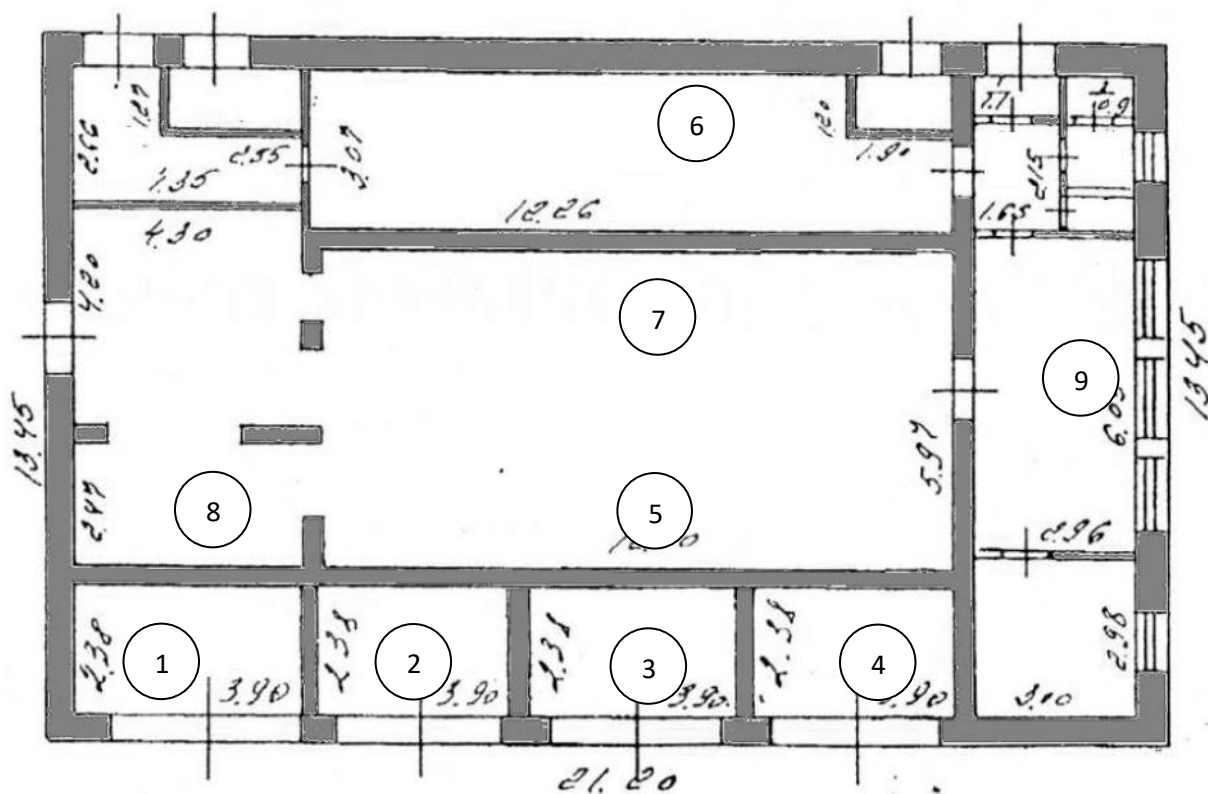


Рисунок 2.134 – Схема наружных коммуникаций



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора №3
- 4) Камера трансформатора №4
- 5) Машинный зал (выпрямители)
- 6) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 7) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 8) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 9) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.135 – План ТП-3

Таблица 2.43 – Технические данные по оборудованию ТП-3

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1984	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1984	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1984	692
Силовой трансформатор ТА-4	ТМПУ-1000/10	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1984	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1984	1000
Агрегат выпрямительный ВА-2	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1984	1000
Агрегат выпрямительный ВА-3	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1984	1000
Агрегат выпрямительный ВА-4	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1984	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Масляный выключатель ввода № 2	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Масляный выключатель отх. линии	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 4	Камера ЛП-318	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1964	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера ЛП-318	Трансформатор ТМ-25/6	Люберцы	1964	630

Продолжение таблицы 2.43

Распределительное устройство 6 кВ					
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера ЛП-318	Трансформатор ТМ-25/6	Люберцы	1964	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера ЛП-318	Трансформатор НТМИ -6/0,1	Люберцы	1964	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера ЛП-318	Трансформатор НТМИ -6/0,1	Люберцы	1964	630
Секционный разъединитель	Камера ЛП-318	Разъединитель РВ-6/400	Люберцы	1964	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1982	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1982	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1982	4000
Ячейка катодного выключателя №4	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1982	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №31	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №32	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №33	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №34	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №35	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №36	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №37	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №38	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1982	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Панель агрегатная (настенное исполнение)	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Кустарного производства	1965	2000

Продолжение таблицы 2.43

Панель линейная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1965	1000
Панель линейная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1965	1000
Панель линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1965	1000
Панель линейная №4	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1965	1000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Свердловск	1983	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Свердловск	1983	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Свердловск	1983	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ		Свердловск	1983	100

Тяговая подстанция №4

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Толмачева

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Северная» яч.18;
- резервный ввод – РП-9 яч.1.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $3 \times 692 + 2 \times 25 = 2126$ кВА;
- по постоянному току: $3 \times 600 = 1800$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 25% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1972 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.



Рисунок 2.137 – Место расположения ТП-4

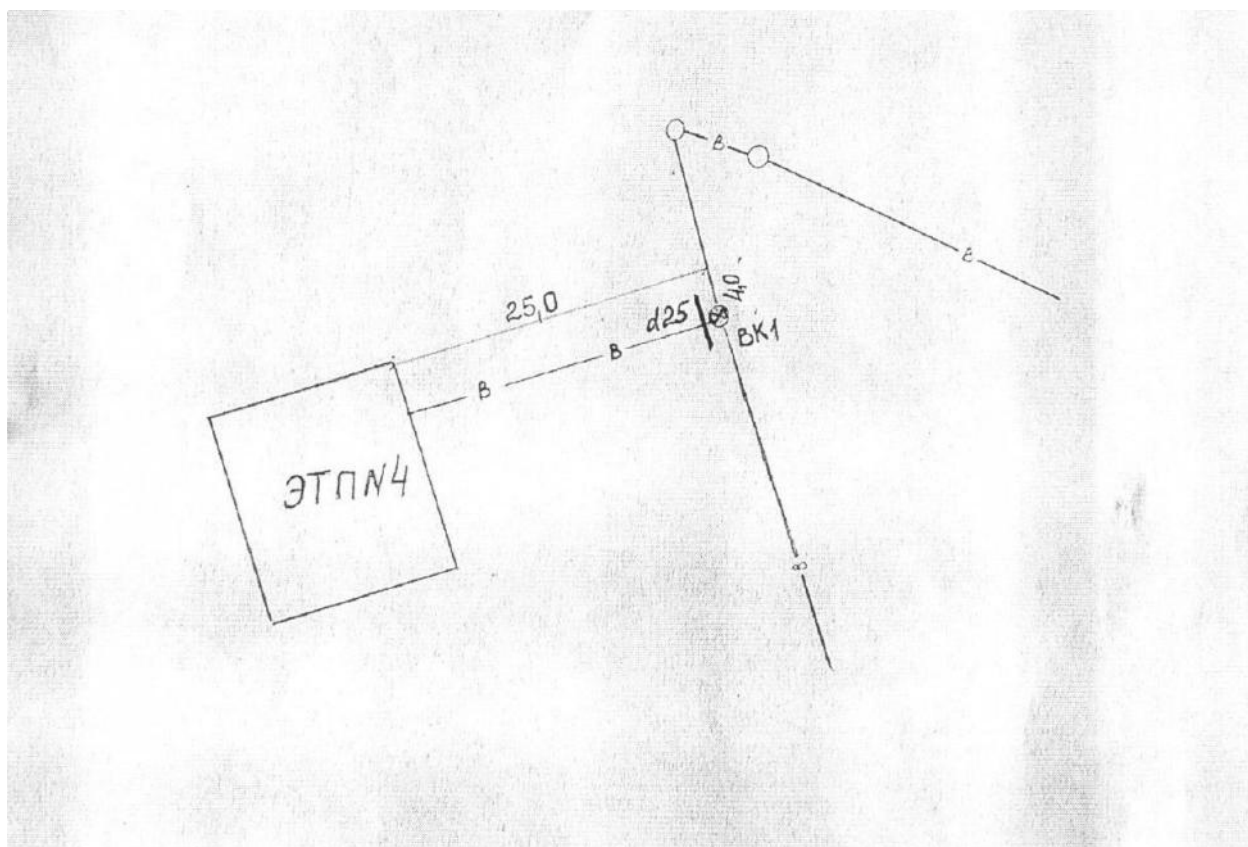
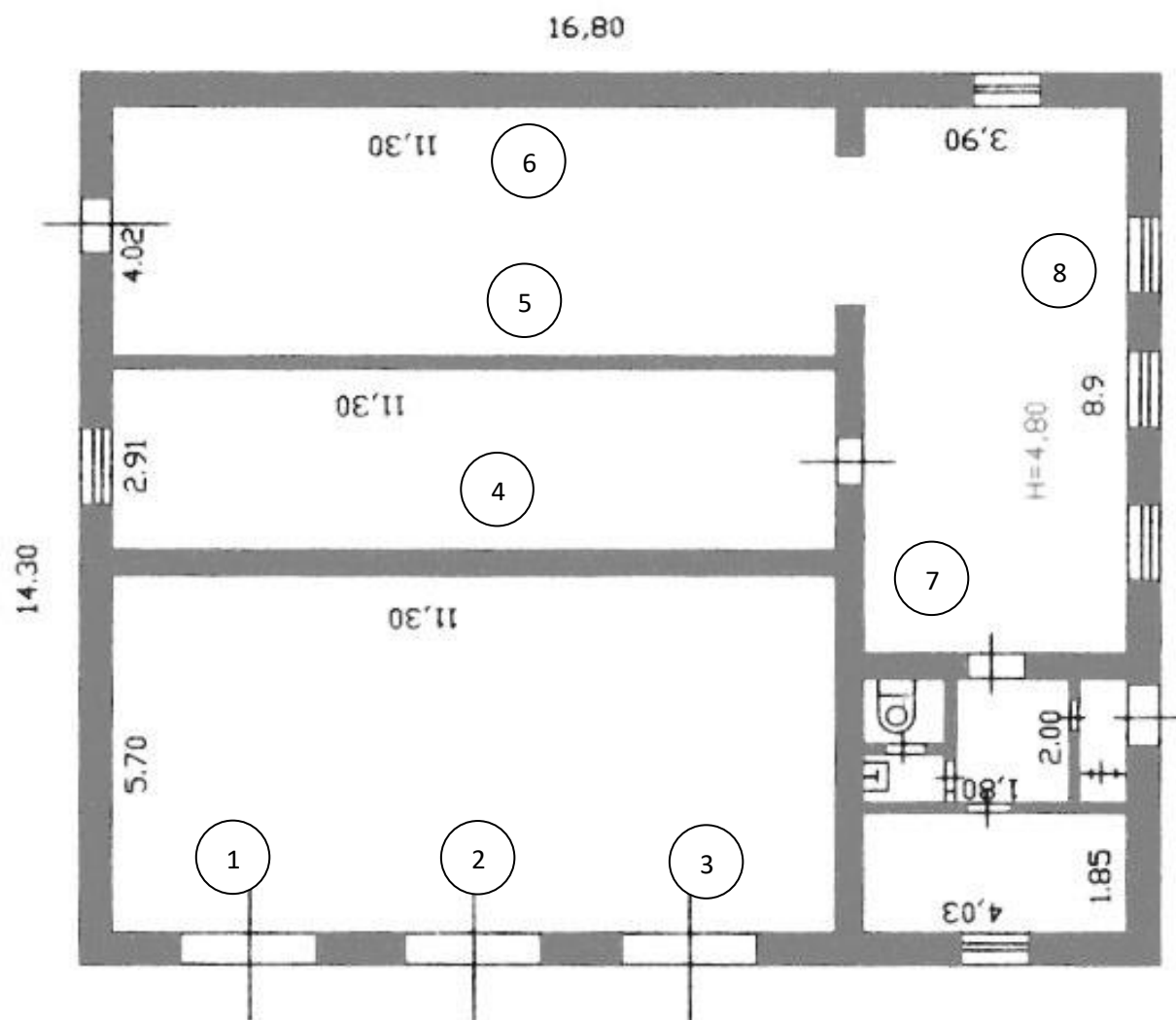


Рисунок 2.138 – Схема наружных коммуникаций



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора №3
- 4) Машинный зал (выпрямители)
- 5) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 6) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 8) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.139 – План ТП-4

Таблица 2.44 – Технические данные по оборудованию ТП-4

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1970	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1970	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1970	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1970	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1970	600
Агрегат выпрямительный ВА-3	БВКЛ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1970	600
Шкафы управления выпрямителями					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-1	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1970	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-2	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1970	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-3	ШУЛ-1000/600Н		Запорожье	1970	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КСО-285	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1993	600
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КСО-285	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1993	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КСО-285	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1993	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КСО-285	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1993	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера КСО-285	Выключатель ВМГ-133 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1993	600
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КСО-285	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1993	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КСО-285	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1993	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КСО-285	Трансформатор НАМИ-6/0,1	Свердловск	1993	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КСО-285	Трансформатор НАМИ-6/0,1	Свердловск	1993	630
Секционный разъединитель	Камера КСО-285	Разъединитель РВЗ-6	Свердловск	1993	630

Продолжение таблицы 2.44

Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1986	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1986	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Люберцы	1986	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №41	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1986	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №42	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1986	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №43	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1986	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1986	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1986	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1986	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Люберцы	1986	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Панель агрегатная (настенное исполнение)	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Кустарного производства	1975	4000
Панель линейная	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Кустарного производства	1975	2000
Шафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Панель собственных нужд	ПСН		Люберцы	1975	100
Панель автоматики	ПА		Люберцы	1975	100
Панель сигнализации	ПС		Люберцы	1975	100

Тяговая подстанция №5

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Воробьева

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Южная» яч.618;
- резервный ввод – Тяговая ТП №4 яч.9.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $2 \times 1385 + 2 \times 25 = 2820$ кВА;
- по постоянному току: $2 \times 1200 = 2400$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: централизованное + электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 21% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1991 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.

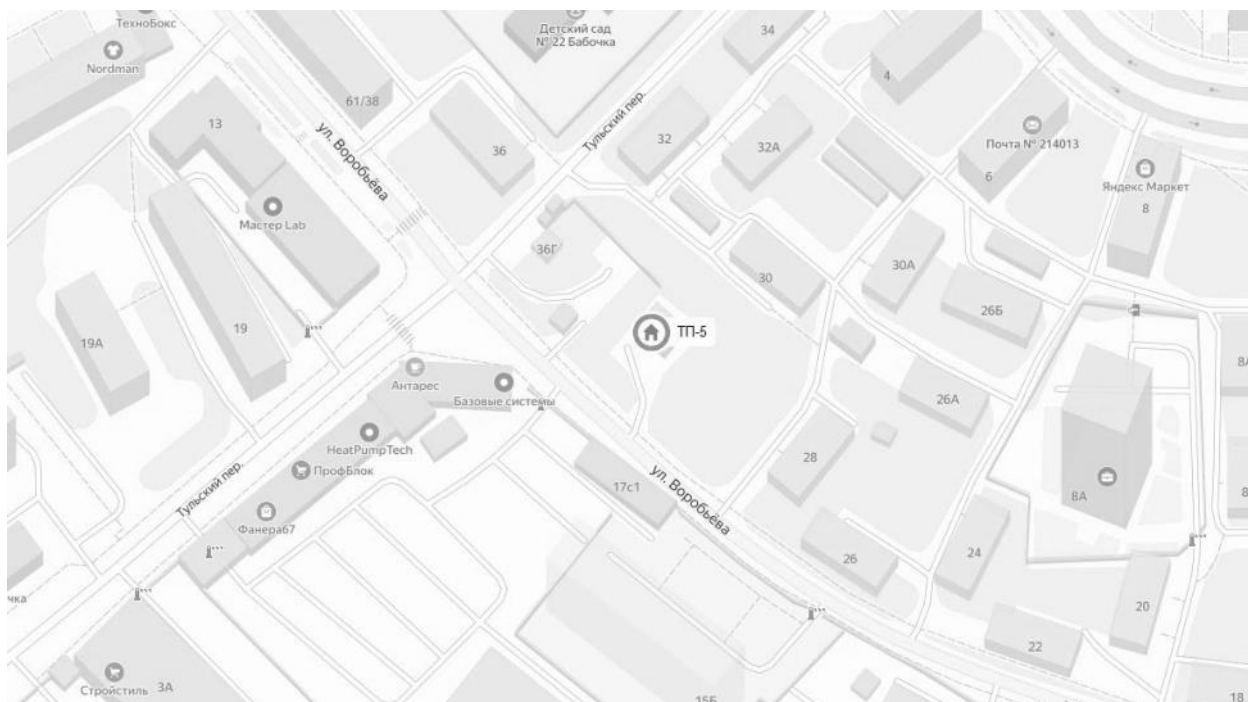


Рисунок 2.141 – Место расположения ТП-5

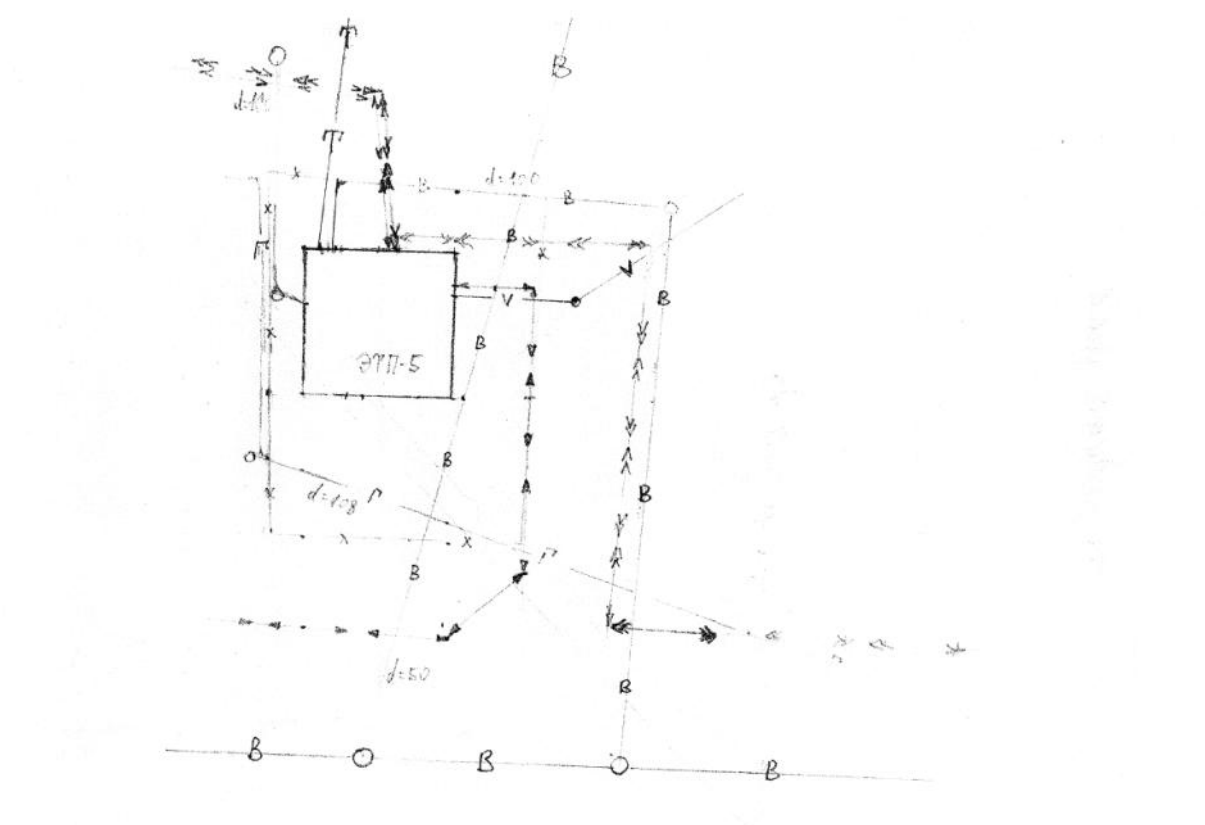


Рисунок 2.142 – Схема наружных коммуникаций

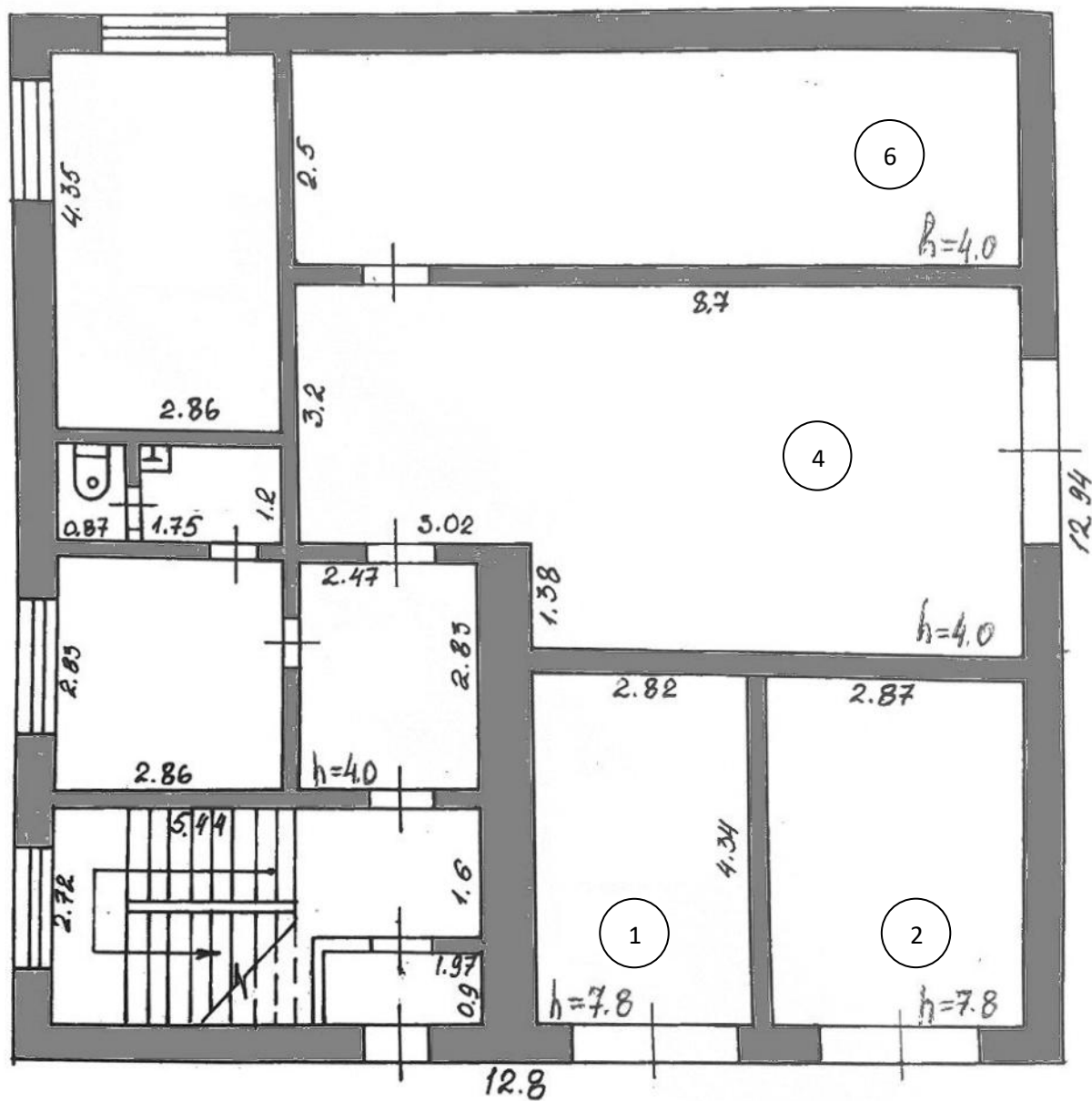
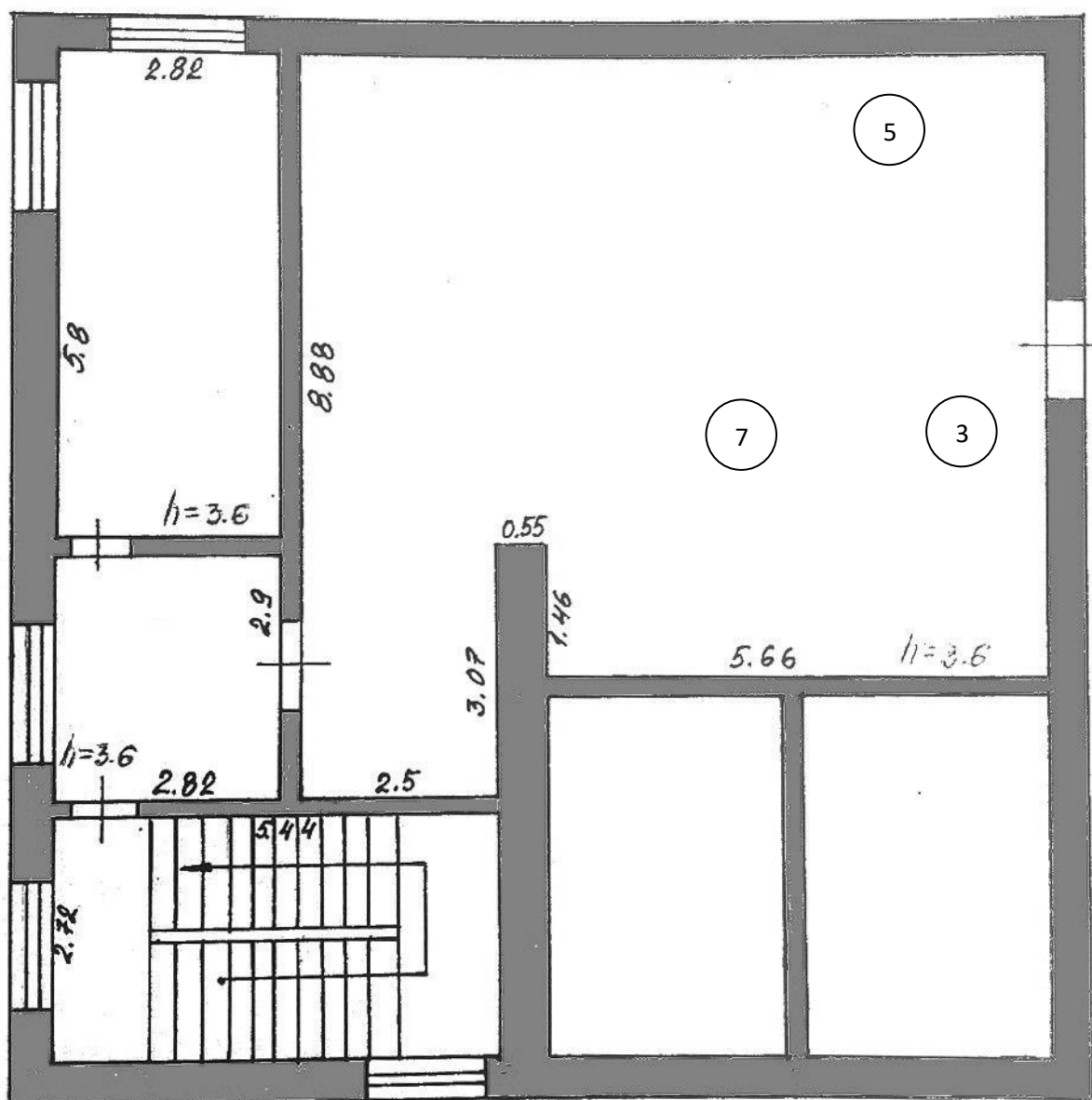


Рисунок 2.143 – План 1-го этажа ТП-5



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Машинный зал (выпрямители)
- 4) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 5) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 6) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.144 – План 2-го этажа ТП-5

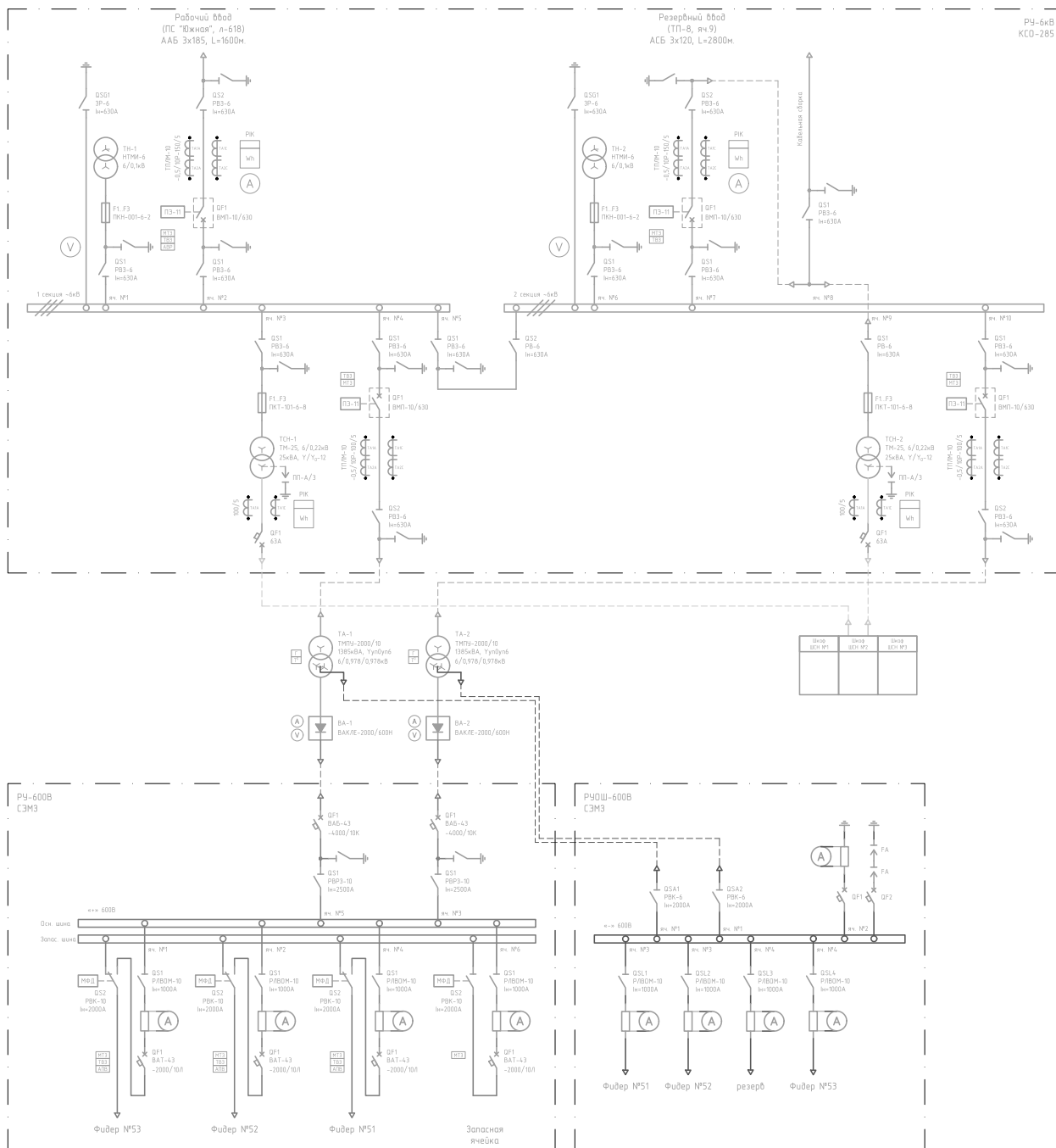


Рисунок 2.145 – Схема однолинейная ТП-5

Таблица 2.45 – Технические данные по оборудованию ТП-5

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-2000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1990	1385
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-2000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1990	1385
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	2 x ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1990	2000
Агрегат выпрямительный ВА-2	2 x ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1990	2000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КСО-285	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1990	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КСО-285	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1990	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КСО-285	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Свердловск	1990	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КСО-285	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Свердловск	1990	630
Секционный разъединитель	Камера КСО-285	Разъединитель РВЗ-6	Свердловск	1990	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000

Продолжение таблицы 2.45

Распределительное устройство 600 В					
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №51	Камера КРУ-600	Выключатель BAT-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №52	Камера КРУ-600	Выключатель BAT-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №53	Камера КРУ-600	Выключатель BAT-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель BAT-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка агрегатная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейного контактора №2	Камера РУОШ-600	КМ	Свердловск	1989	1000
Ячейка линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВОМ- 10/1000	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейная №4	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВОМ- 10/1000	Свердловск	1989	2000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Свердловск	1990	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Свердловск	1990	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Свердловск	1990	100

Тяговая подстанция №6

Адрес здания: г. Смоленск, пер. Буденого

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Смоленск-1» яч.44;
- резервный ввод – Тяговая ТП-3 яч.8.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $3 \times 692 + 2 \times 25 = 2126$ кВА;
- по постоянному току: $3 \times 600 = 1800$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: централизованное + электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 0% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1991 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.



Рисунок 2.146 – Место расположения ТП-6

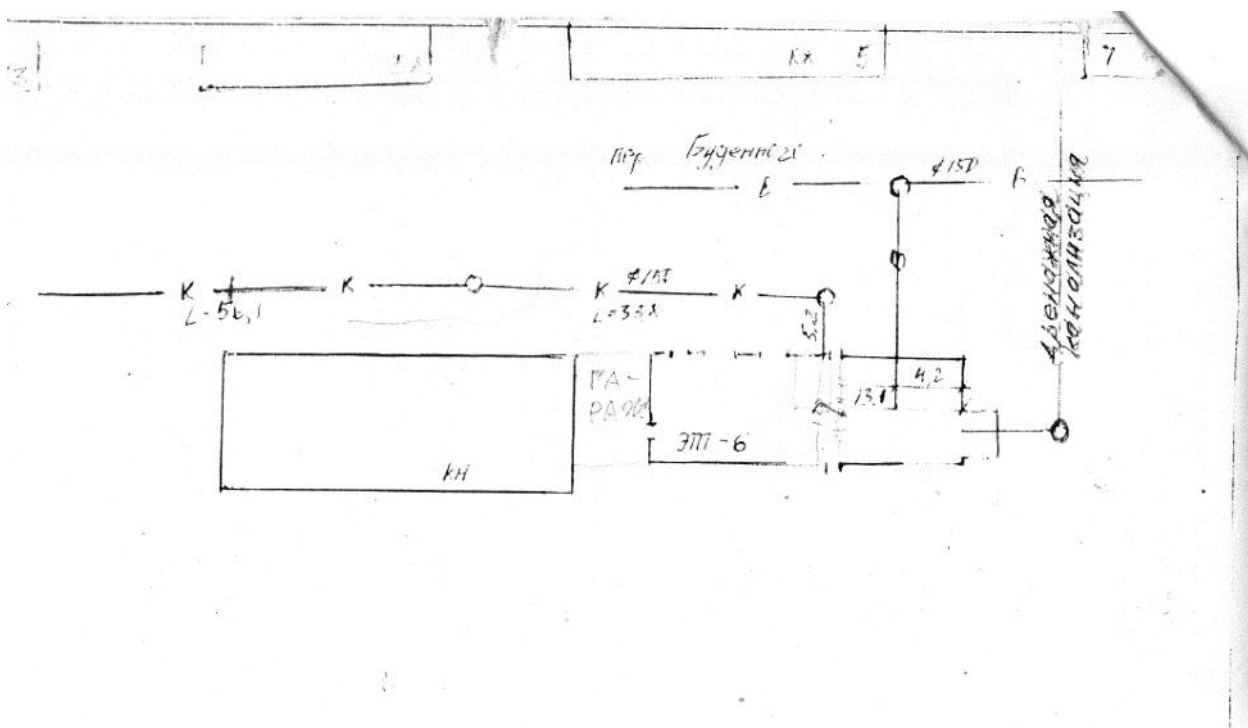


Рисунок 2.147 – Схема наружных коммуникаций

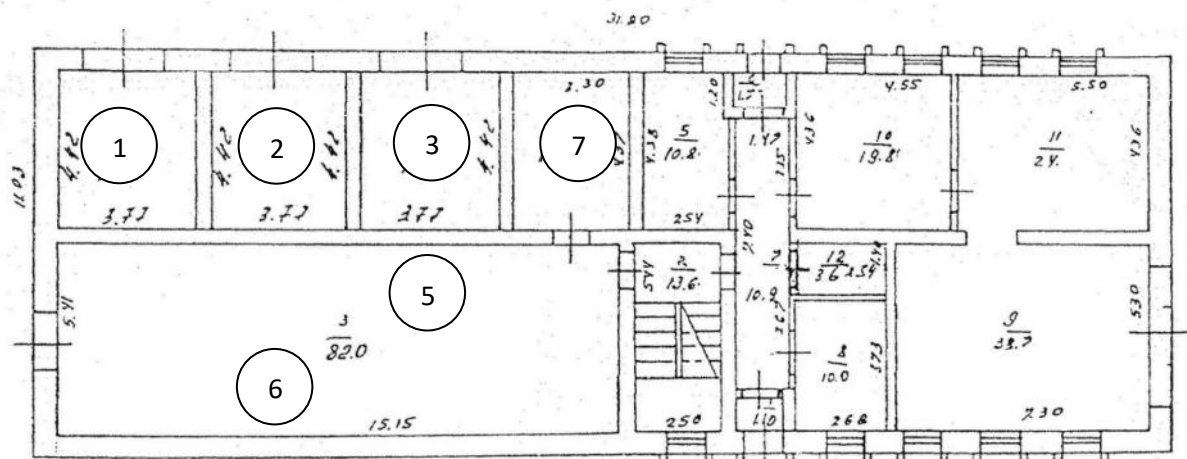
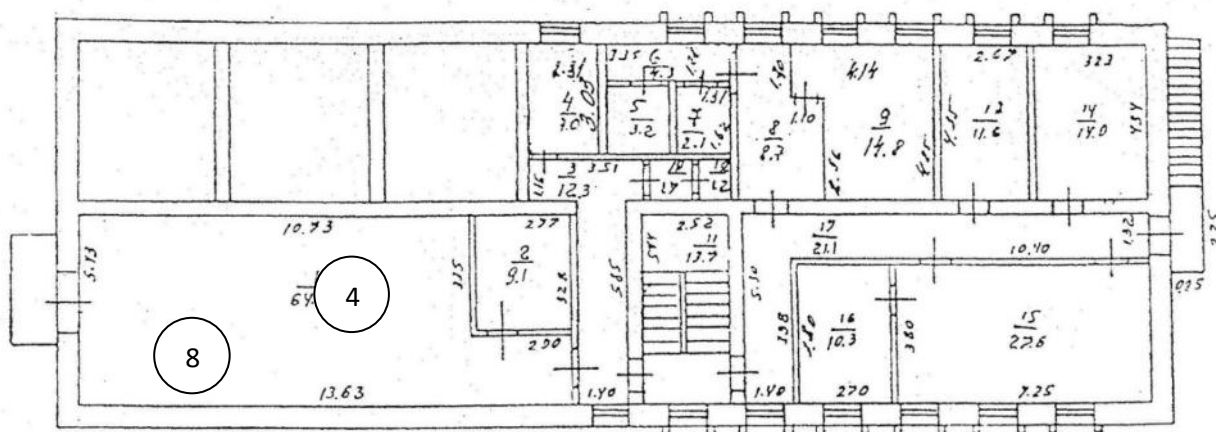


Рисунок 2.148 – План 1-го этажа ТП-6



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора №3
- 4) Машинный зал (выпрямители)
- 5) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 6) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 8) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.149 – План 2-го этажа ТП-6

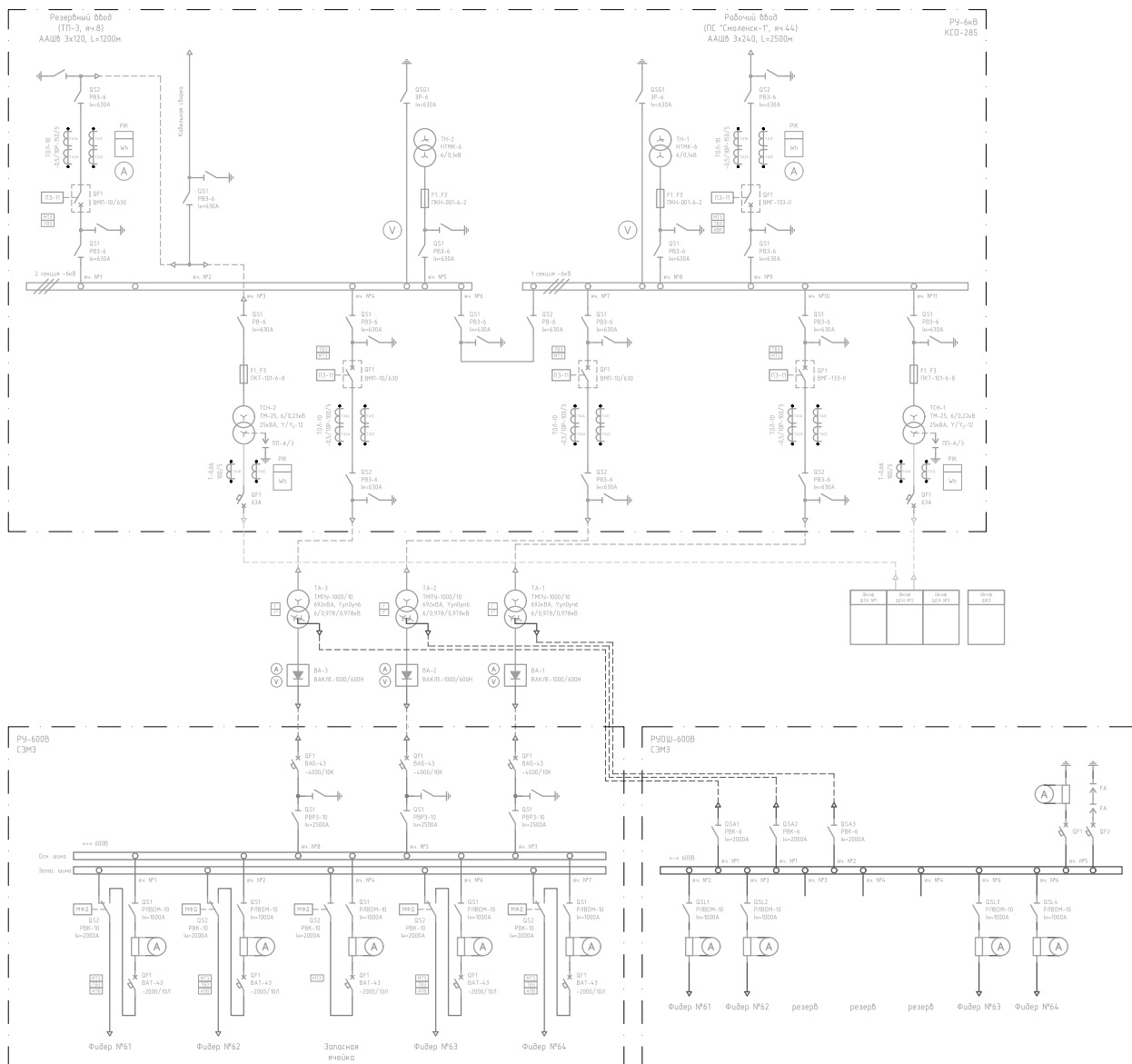


Рисунок 2.150 – Схема однолинейная ТП-6

Таблица 2.46 – Технические данные по оборудованию ТП-6

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1990	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1990	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1990	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1990	1000
Агрегат выпрямительный ВА-2	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1990	1000
Агрегат выпрямительный ВА-3	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1990	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера КСО-285	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1990	600
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КСО-285	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1990	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КСО-285	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1990	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КСО-285	Трансформатор НТМК-6/0,1	Свердловск	1990	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КСО-285	Трансформатор НТМК -6/0,1	Свердловск	1990	630
Секционный разъединитель	Камера КСО-285	Разъединитель РВЗ-6	Свердловск	1990	630

Продолжение таблицы 2.46

Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1990	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1990	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1990	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №61	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1990	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №62	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1990	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №63	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1990	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №64	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1990	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1990	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка агрегатная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000	Свердловск	1989	4000
Ячейка агрегатно-линейная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000 РЛВОМ-10/1000	Свердловск	1989	4000
Ячейка агрегатно-линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000 РЛВОМ-10/1000	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейная №4 (резерв)	Камера РУОШ-600	-	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейного контактора №5	Камера РУОШ-600	КМ	Свердловск	1989	1000
Ячейка линейная №6	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВОМ- 10/1000	Свердловск	1989	2000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Свердловск	1990	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Свердловск	1990	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Свердловск	1990	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ		Свердловск	1990	100

Передвижная электролаборатория

В здании Тяговой Подстанции №6 располагается комплект оборудования передвижной электролаборатории.

Действующее Свидетельство Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на осуществление деятельности в качестве электроизмерительной лаборатории имеется – свидетельство о регистрации №107 (до 28.03.2025г.).

По состоянию на 07.2024 инструментально-измерительный комплекс представлен устройствами:

- Аппарат испытательный диодный АИД-70/50;
- Малогабаритное прожигающее устройство МПУ-3 «Феникс»;
- Генератор звуковой частоты ГЗЧ-2500;
- Мегаомметр ЭС0202/2Г;
- Измеритель заземления Ф4103-М1.

Аппараты имеют действующий Аттестат ФА Росстандарт на испытание.

Лабораторией проводятся испытания кабельных линий и силового оборудования ТП (с выдачей надлежащим образом оформленных Протоколов испытаний).



Рисунок 2.151 – Инструментально-измерительный комплекс



Рисунок 2.152 – Инструментально-измерительный комплекс

Тяговая подстанция №7

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Смольянинова

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – РП №14 яч.9;
- резервный ввод – РП №14 яч.8.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $3 \times 692 + 2 \times 25 = 2126$ кВА;
- по постоянному току: $3 \times 600 = 1800$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 39% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1978 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.

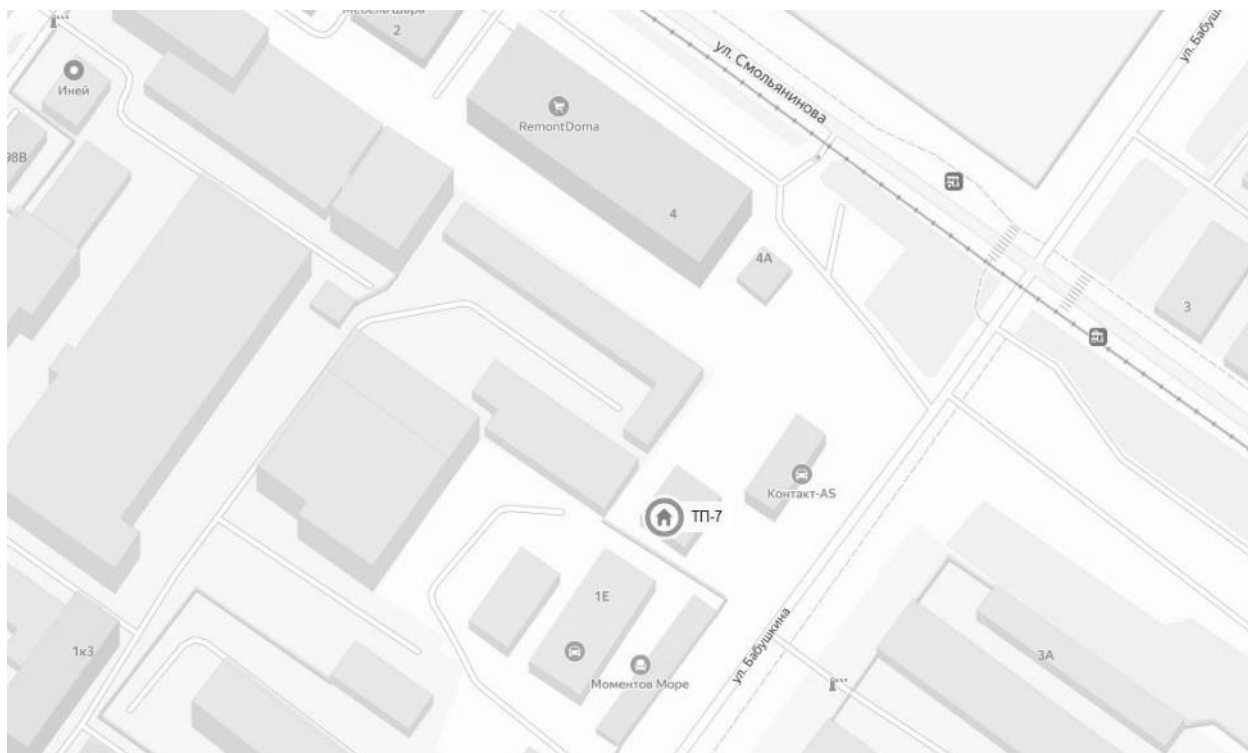


Рисунок 2.153 – Место расположения ТП-7

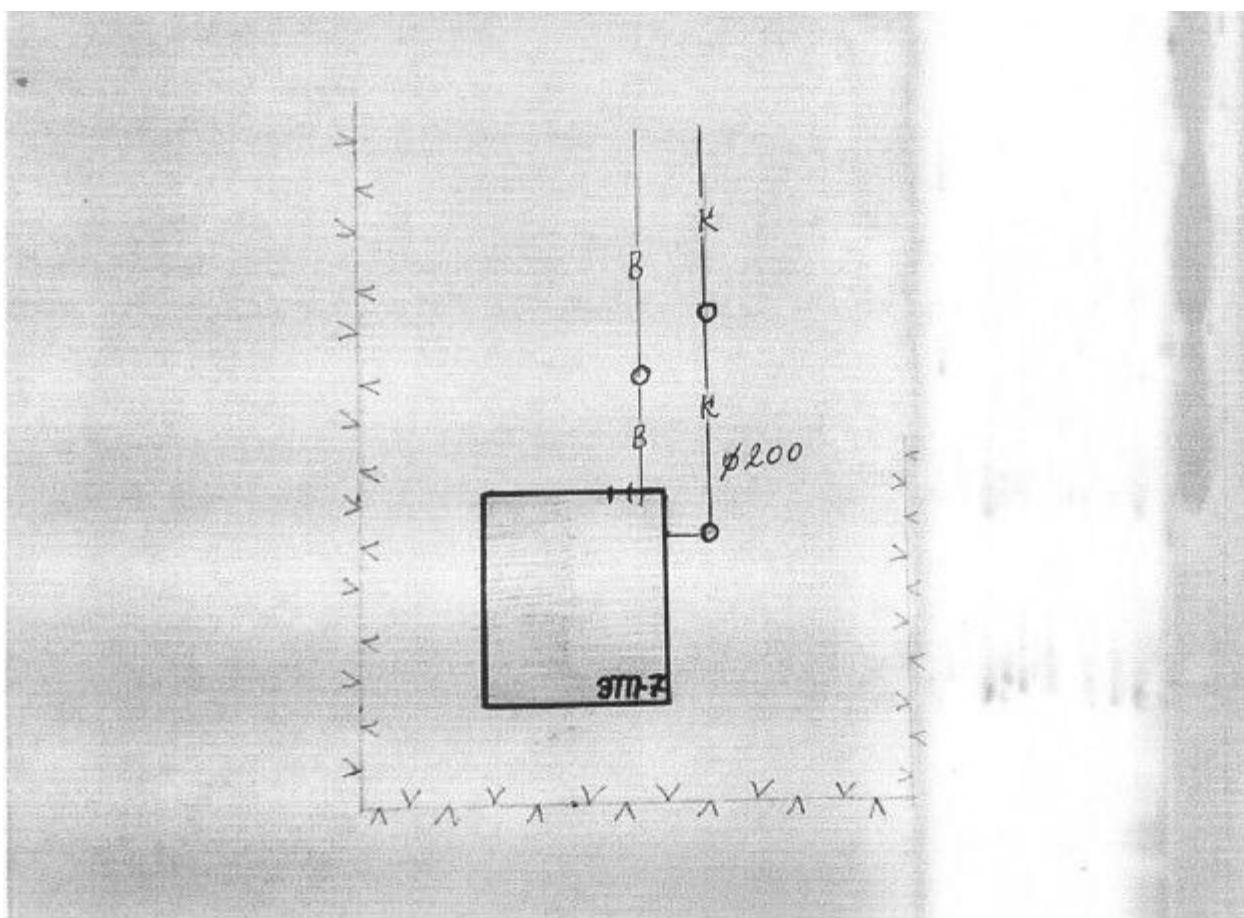
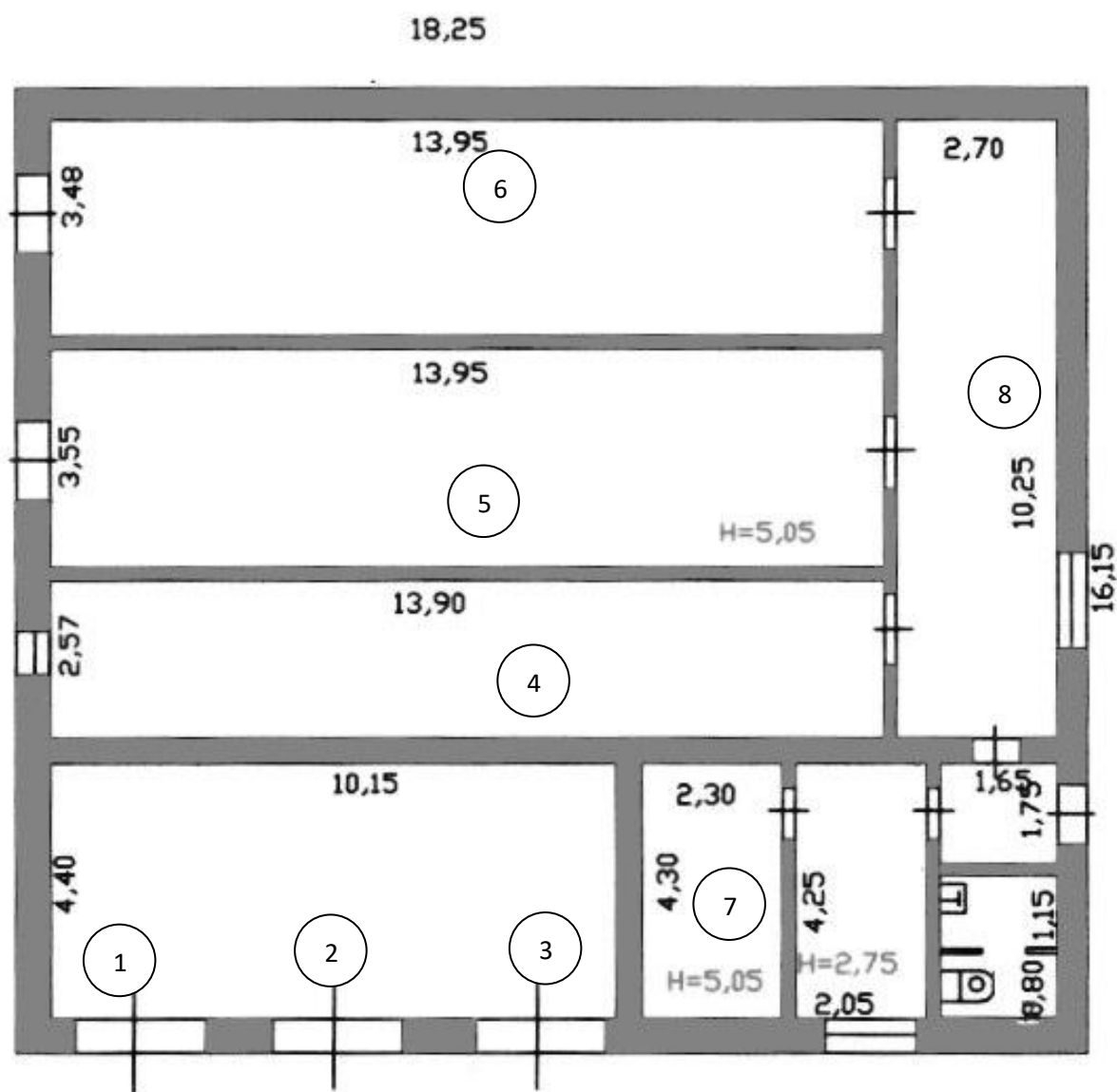


Рисунок 2.154 – Схема наружных коммуникаций



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора №3
- 4) Машинный зал (выпрямители)
- 5) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 6) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 8) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.155 – План ТП-7

Таблица 2.47 – Технические данные по оборудованию ТП-7

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1977	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1977	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1977	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1978	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1978	600
Агрегат выпрямительный ВА-3	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1978	600
Шкафы управления выпрямителями					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-1	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1978	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-2	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1978	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-3	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1978	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1976	630
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1976	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1976	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1976	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1976	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1976	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1976	630
Трансформатор напряжения ТН	Камера КВВО-2	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Люберцы	1976	630
Секционный разъединитель №1	Камера КВВО-2	Разъединитель РВЗ-6	Люберцы	1976	630
Секционный разъединитель №2	Камера КВВО-2	Разъединитель РВЗ-6	Люберцы	1976	630

Продолжение таблицы 2.47

Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Люберцы	1978	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Люберцы	1978	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Люберцы	1978	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №71	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1978	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №72	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1978	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №73	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1978	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1978	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1978	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1978	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка линейная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1978	1000
Ячейка линейная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1978	1000
Ячейка агрегатная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Люберцы	1978	4000
Ячейка агрегатная №4	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Люберцы	1978	4000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН-1		Люберцы	1978	100
Шкаф собственных нужд	ШСН-2		Люберцы	1978	100
Шкаф собственных нужд	ШСН-3		Люберцы	1978	100

Тяговая подстанция №8

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Багратиона

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Чернушки» яч.4;
- резервный ввод – Тяговая ТП №5 яч.7.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $3 \times 692 + 2 \times 25 = 2126$ кВА;
- по постоянному току: $3 \times 600 = 1800$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 37% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1976 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.

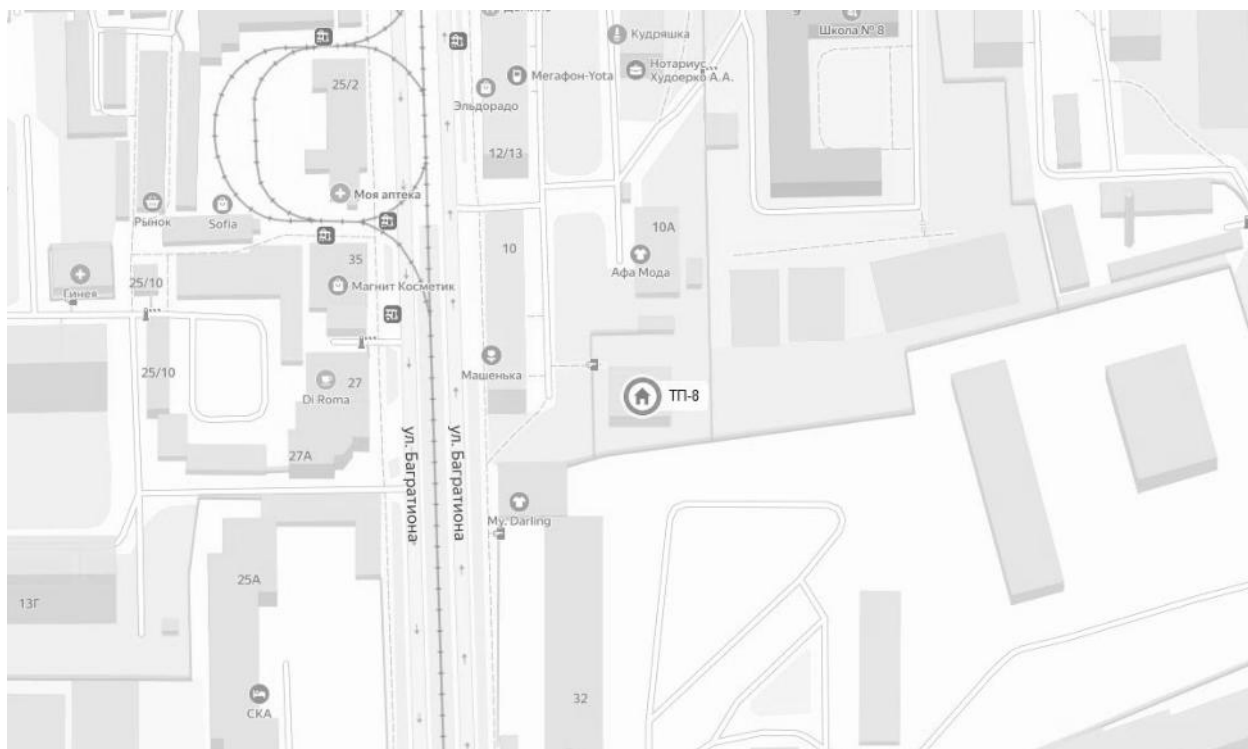


Рисунок 2.157 – Место расположения ТП-8

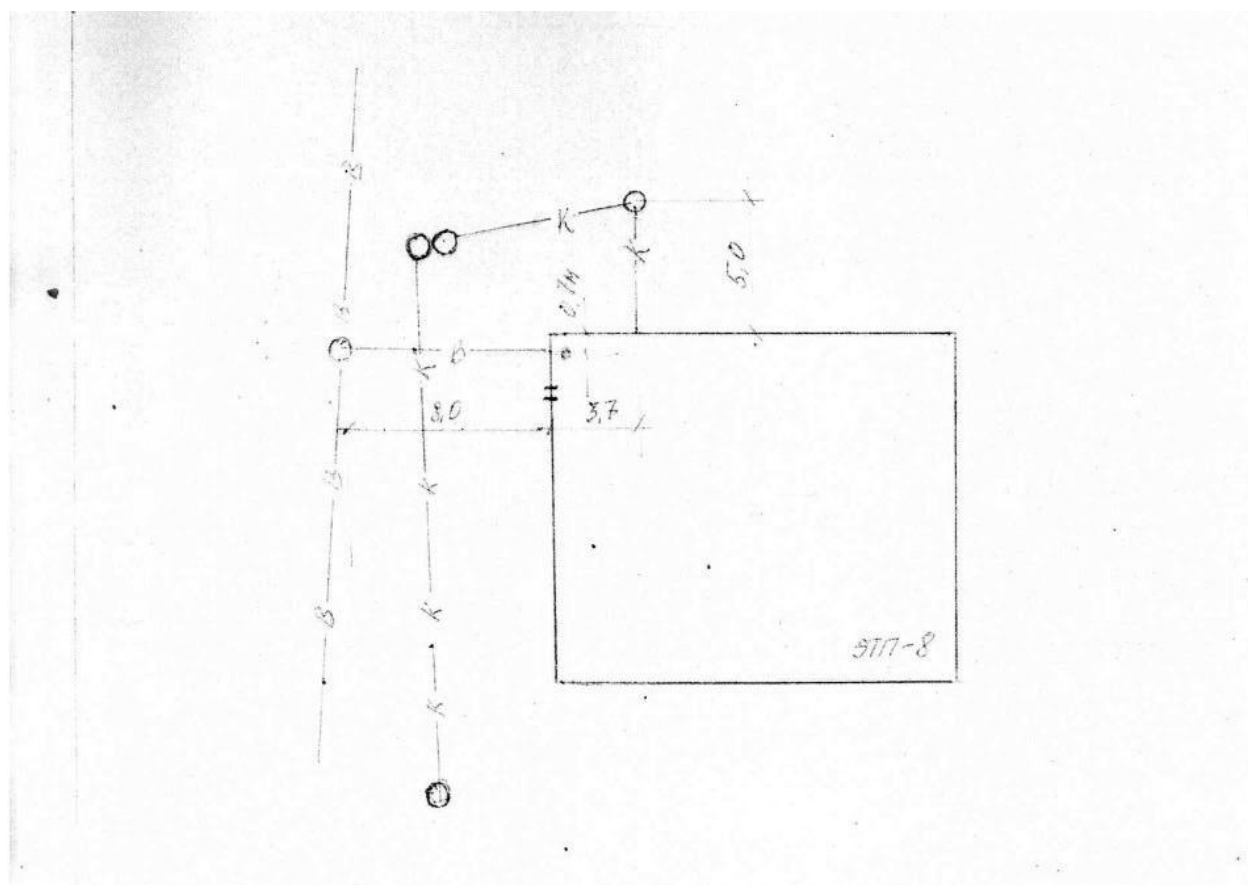
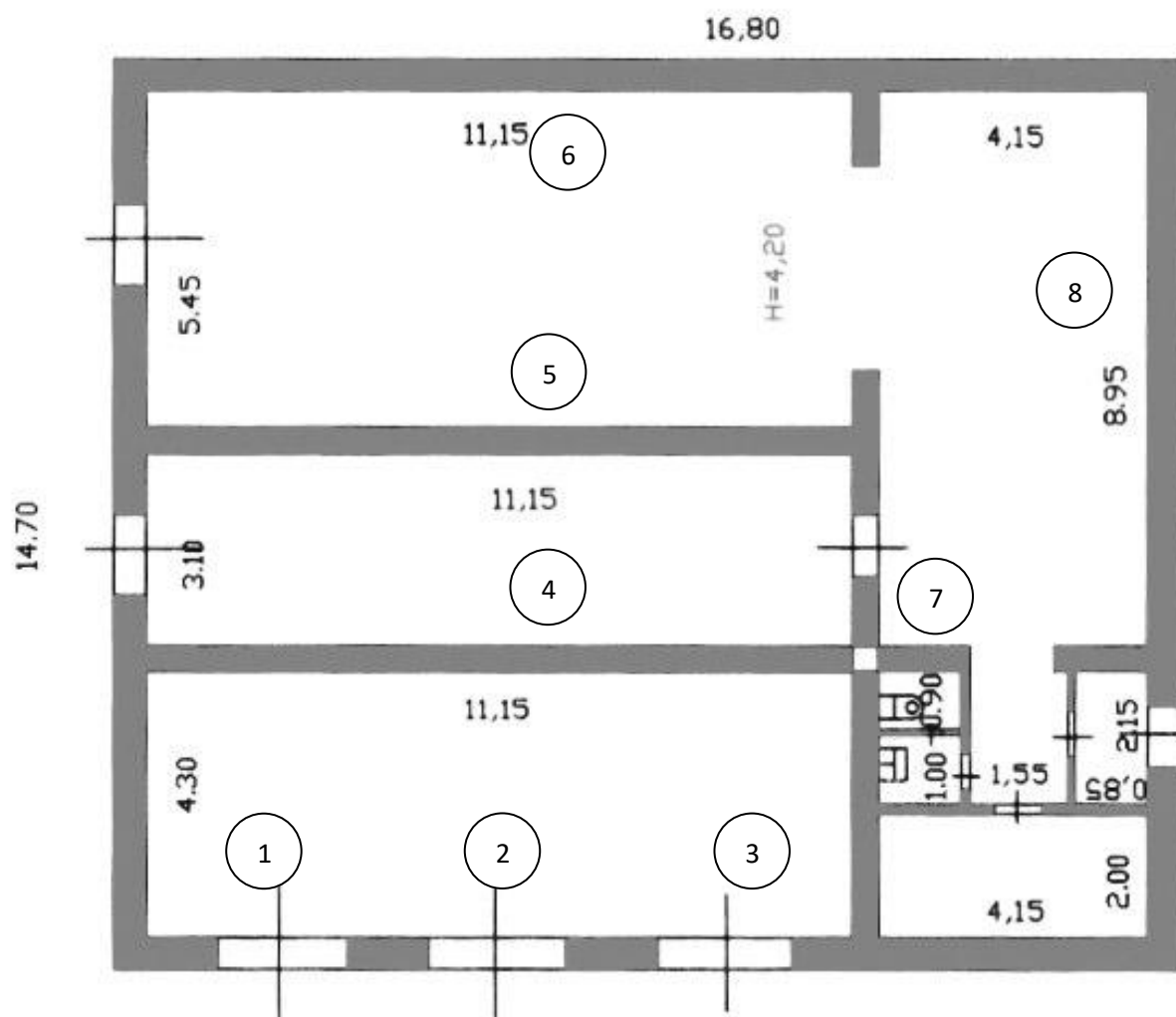


Рисунок 2.158 – Схема наружных коммуникаций



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора №3
- 4) Машинный зал (выпрямители)
- 5) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 6) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 8) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.159 – План ТП-8

Таблица 2.48 – Технические данные по оборудованию ТП-8

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1975	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1975	692
Силовой трансформатор ТА-3	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1975	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1974	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1974	600
Агрегат выпрямительный ВА-3	БВКЛЕ-1000/600Н	ВЛ-200	Запорожье	1974	600
Шкафы управления выпрямителями					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-1	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1974	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-2	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1974	1000
Шкаф управления выпрямительным агрегатом ВА-3	ШУЛЕ-1000/600Н		Запорожье	1974	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1975	630
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1975	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1975	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1975	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 3	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПП-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1975	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1975	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1975	630
Трансформатор напряжения ТН	Камера КВВО-2	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Люберцы	1975	630
Секционный разъединитель №1	Камера КВВО-2	Разъединитель РВЗ-6	Люберцы	1975	630
Секционный разъединитель №2	Камера КВВО-2	Разъединитель РВЗ-6	Люберцы	1975	630

Продолжение таблицы 2.48

Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Люберцы	1976	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Люберцы	1976	4000
Ячейка катодного выключателя №3	Камера КРУ-600	Выключатель ВAB-43-4000/10К	Люберцы	1976	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №81	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1976	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №82	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1976	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №83	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1976	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №84	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1976	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1976	2000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	-	Люберцы	1976	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВAT-43-2000/10Л	Люберцы	1976	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Панель агрегатная (настенное исполнение)	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Кустарного производства	1976	4000
Ячейка линейная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Люберцы	1976	1000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН-1		Люберцы	1976	100
Шкаф собственных нужд	ШСН-2		Люберцы	1976	100

Тяговая подстанция №15

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Шевченко

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – РП-14 яч.13;
- резервный ввод –ТП №309 яч.3.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $2 \times 692 + 2 \times 25 = 1434$ кВА;
- по постоянному току: $2 \times 600 = 1200$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: централизованное + электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля (выполнен кап.ремонт).

Степень износа здания: 0% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1991 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.

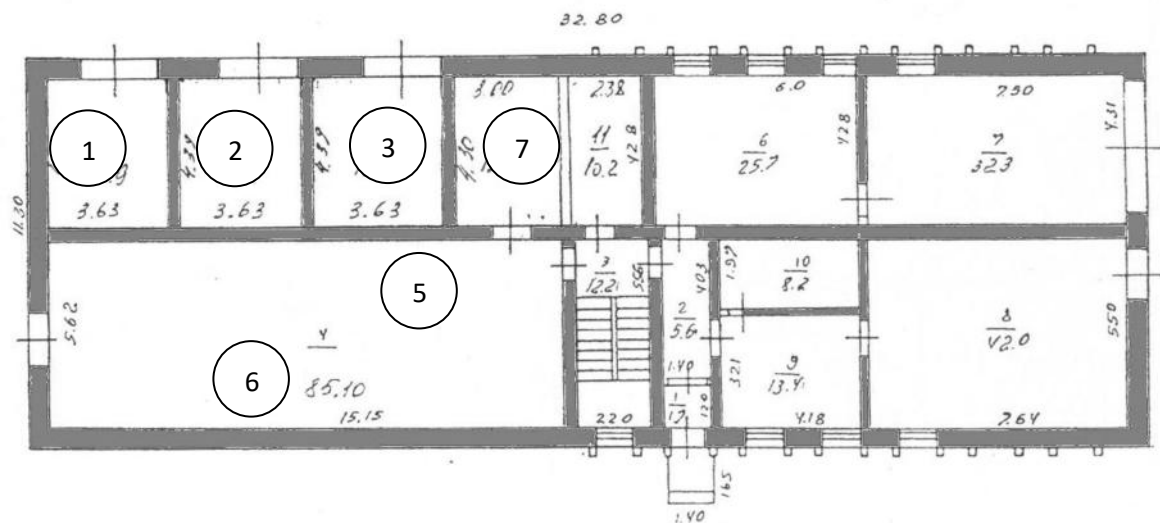
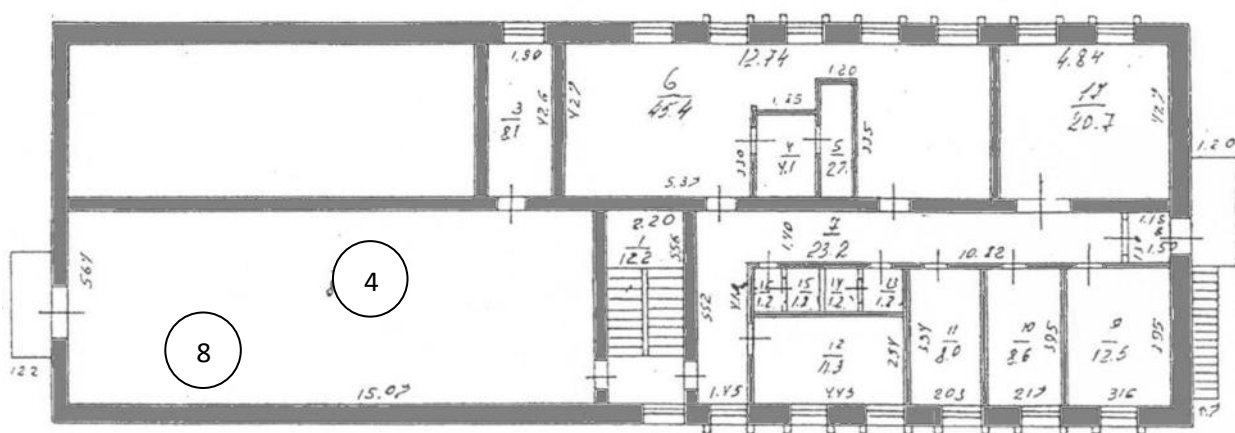


Рисунок 2.163 – План 1-го этажа ТП-6



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Камера трансформатора (резерв)
- 4) Машинный зал (выпрямители)
- 5) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 6) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 8) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.164 – План 2-го этажа ТП-6

Таблица 2.49 – Технические данные по оборудованию ТП-15

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1987	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1987	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	ВАКЛЕ-1000/600Н	Д-143	Запорожье	1990	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	ВАКЛЕ-1000/600Н	Д-143	Запорожье	1990	600
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПЭ-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1991	630
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПЭ-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1991	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПЭ-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1991	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПЭ-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1991	630
Масляный выключатель выпрямительного блока (резерв)	Камера КВВО-2	Выключатель ВМПЭ-10/630 с приводом ПЭ-11	Люберцы	1991	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1991	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КВВО-2	Трансформатор ТМ-25/10	Люберцы	1991	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КВВО-2	Трансформатор НТМИ-6/0,1	Люберцы	1991	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КВВО-2	Трансформатор НОМ-6/0,1	Люберцы	1991	630
Секционный разъединитель №1	Камера КВВО-2	Выкатная перемычка	Люберцы	1991	630
Секционный разъединитель №2	Камера КВВО-2	Выкатная перемычка	Люберцы	1991	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000

Продолжение таблицы 2.49

Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя (резерв)	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №151	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Продолжение Таблица 2.49					
Ячейка линейного выключателя фидера №152	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №153	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №154	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка агрегатная №1	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВМ-10/1000	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВМ-10/1000	Свердловск	1989	2000
Ячейка линейного контактора №4	Камера РУОШ-600	КМ	Свердловск	1989	1000
Шафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Свердловск	1989	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Свердловск	1989	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Свердловск	1989	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ		Свердловск	1989	100

Тяговая подстанция №16

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Маршала Еременко

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – РП-10 яч.17;
- резервный ввод – РП-10 яч.14.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $2 \times 692 + 160 + 2 \times 25 = 1594$ кВА;
- по постоянному току: $2 \times 600 = 1200$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: отсутствует (привозная вода);
- канализации: отсутствует (уличный туалет);
- отопления: электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: отсутствует;
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: плоская, мягкая кровля.

Степень износа здания: 9% (по данным тех.паспорта от 16.08.2005г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 1989 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Таблица 2.50 – Список субабонентов

№	Потребитель	Источник питания	Точка технологич. присоединения	Наименование объекта Потребителя	Р _{прис.} кВА	Р _{max} кВт.	Категория	U
1.	ПАО «Ростелеком»	ТП-16	ШСН 3	антенна	-	20	3	НН

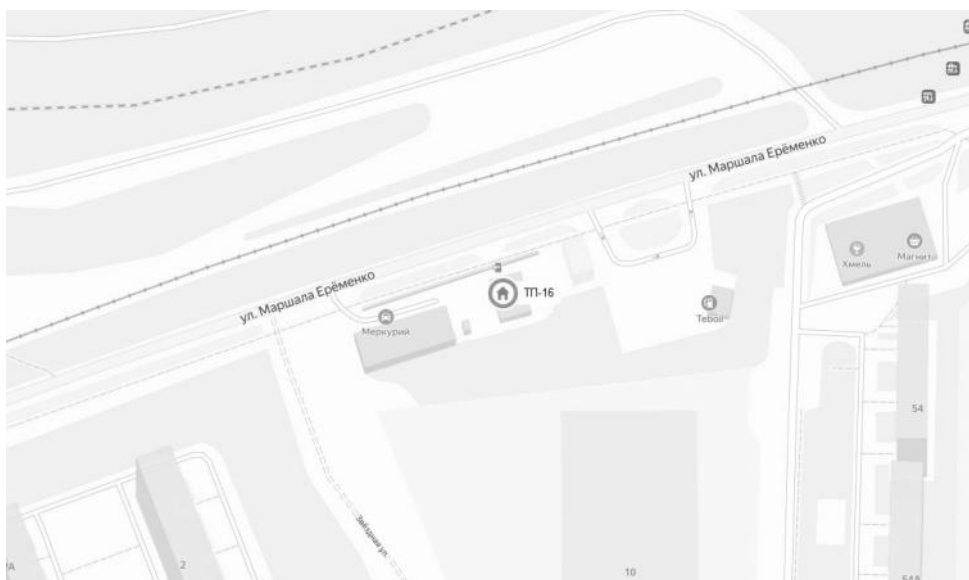
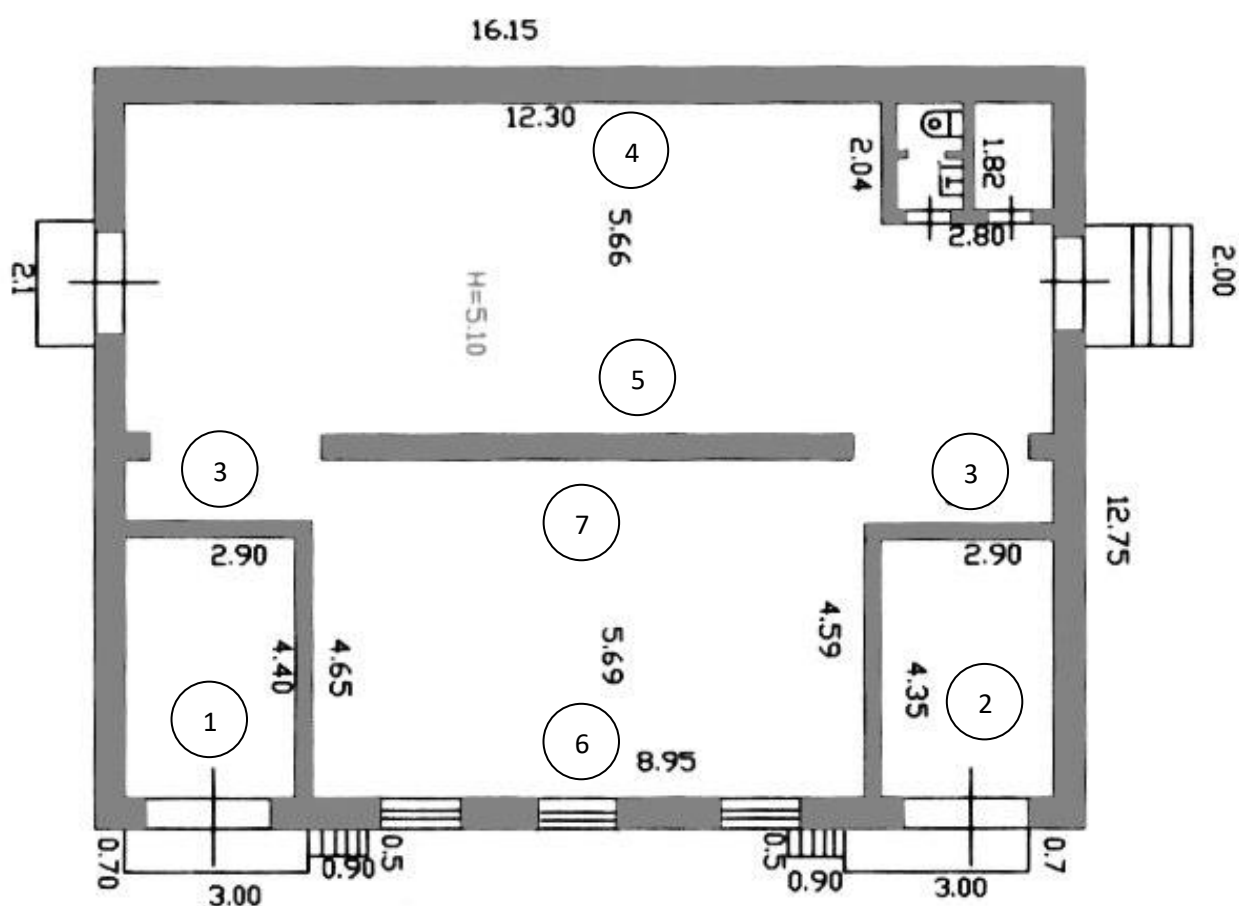


Рисунок 2.166 – Место расположения ТП-16



- 1) Камера трансформатора №1
- 2) Камера трансформатора №2
- 3) Машинный зал (выпрямители)
- 4) Помещение распределительных устройств 6 кВ
- 5) Помещение распределительных устройств «+» 600В
- 6) Помещение распределительных устройств «-» 600В
- 7) Помещение распределительных устройств собственных нужд

Рисунок 2.167 – План ТП-16

Таблица 2.51 – Технические данные по оборудованию ТП-16

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1989	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТМПУ-1000/10У2	У/Унр-Унр-0-6	Запорожье	1989	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1987	1000
Агрегат выпрямительный ВА-2	ВАКЛЕ-1000	Д143	Запорожье	1987	1000
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1986	600
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1986	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1986	600
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КСО-272	Выключатель ВМП-10/630 с приводом ПЭ-11	Свердловск	1986	600
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КСО-272	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1986	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КСО-272	Трансформатор ТМ-25/6	Свердловск	1986	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №3	Камера КСО-2УМ	Трансформатор ТМГМШ-160	Люберцы	1986	630
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КСО-272	Трансформатор НОМ-6/0,1	Свердловск	1986	630
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КСО-272	Трансформатор НОМ -6/0,1	Свердловск	1986	630
Секционный разъединитель	Камера КСО-272	Разъединитель РВЗ-6	Свердловск	1986	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейного выключателя фидера №161	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000

Продолжение Таблица 2.51

Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка линейного выключателя фидера №162	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАР-43-2000/10Л	Свердловск	1989	2000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка линейная №1 (резерв)	Камера РУОШ-600	-	Свердловск	1989	2000
Ячейка агрегатная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВР-10/2000	Свердловск	1989	4000
Ячейка линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВО-10/1000	Свердловск	1989	2000
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Свердловск	1986	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Свердловск	1986	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Свердловск	1986	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ		Свердловск	1986	100

Тяговая подстанция №18

Адрес здания: г. Смоленск, ул. Попова

Уровень напряжения: 6/0,6 кВ.

Питание выполнено кабельными линиями от следующих источников электроснабжения:

- основной ввод – ПС «Диффузион» яч.27;
- резервный ввод – РП-13 яч.20.

Установленная мощность подстанции:

- по переменному току: $2 \times 692 + 2 \times 40 = 1464$ кВА;
- по постоянному току: $2 \times 600 = 1200$ кВт.

Инженерные системы:

- водоснабжения: присутствует (работоспособное);
- канализации: присутствует (работоспособное);
- отопления: централизованное + электрическая;
- телемеханики: отсутствует (дежурный персонал);
- связи: телефонная + радиостанция;
- пожарно-охранной сигнализации: присутствует (не введено в эксплуатацию);
- видеонаблюдения: отсутствует.

Крыша: двускатная, металлическая кровля.

Степень износа здания: 0% (по данным тех.паспорта от 2014г.)

Год ввода в эксплуатацию / реконструкции: 2014 / –.

Список легальных субабонентов и мощность по состоянию на 07.2024 г:

Отсутствуют.

Таблица 2.52 – Технические данные по оборудованию ТП-18

Преобразовательные трансформаторы					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Схема соединения	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВА
Силовой трансформатор ТА-1	ТСЗПУ-1000/10ГТ	У/Унр-Унр-0-6	Уфа	2008	692
Силовой трансформатор ТА-2	ТСЗПУ-1000/10ГТ	У/Унр-Унр-0-6	Уфа	2008	692
Блоки выпрямительные					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип диодов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальная мощность, кВт
Агрегат выпрямительный ВА-1	В-ТПЕД-1000-600Н	SD2500	Москва	2008	600
Агрегат выпрямительный ВА-2	В-ТПЕД-1000-600Н	SD2500	Москва	2008	600
Распределительное устройство 6 кВ					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Масляный выключатель ввода № 1	Камера КСО-292	Выключатель ВВ/TEL-10-630-20 с блоком BU/TEL	Екатеринбург	2008	630
Масляный выключатель ввода № 2	Камера КСО-292	Выключатель ВВ/TEL-10-630-20 с блоком BU/TEL	Екатеринбург	2008	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 1	Камера КСО-292	Выключатель ВВ/TEL-10-630-20 с блоком BU/TEL	Екатеринбург	2008	630
Масляный выключатель выпрямительного блока № 2	Камера КСО-292	Выключатель ВВ/TEL-10-630-20 с блоком BU/TEL	Екатеринбург	2008	630
Масляный выключатель выпрямительного блока (резерв)	Камера КСО-292	Выключатель ВВ/TEL-10-630-20 с блоком BU/TEL	Екатеринбург	2008	630
Трансформатор собственных нужд ТСН №1	Камера КСО-292	Трансформатор ТСКС-40/6	Екатеринбург	2008	400
Трансформатор собственных нужд ТСН №2	Камера КСО-292	Трансформатор ТСКС-40/6	Екатеринбург	2008	400
Трансформатор напряжения ТН №1	Камера КСО-292	Трансформатор ЗНОЛ-6/0,1/0,1	Екатеринбург	2008	400
Трансформатор напряжения ТН №2	Камера КСО-292	Трансформатор ЗНОЛ-6/0,1/0,1	Екатеринбург	2008	400
Секционный разъединитель	Камера КСО-292	Разъединитель РВФЗ-6/630	Екатеринбург	2008	630
Кабельная сборка	Камера КСО-292	Разъединитель РВФЗ-6/630	Екатеринбург	2008	630
Распределительное устройство 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя №1	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Екатеринбург	2008	2000
Ячейка катодного выключателя №2	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Екатеринбург	2008	2000

Продолжение таблицы 2.52

Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка катодного выключателя (резерв)	Камера КРУ-600	Выключатель ВАБ-43-4000/10К	Екатеринбург	2008	2000
Ячейка линейного выключателя фидера №181	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейного выключателя фидера №182	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейного выключателя фидера №183	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейного выключателя фидера №184	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейного выключателя фидера (резерв)	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка запасного выключателя	Камера КРУ-600	Выключатель ВАТ-43-2000/10Л	Екатеринбург	2008	1000
Распределительное устройство отрицательной шины 600 В					
Наименование оборудования	Серия РУ	Тип основного оборудования	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Ячейка линейного контактора №1	Камера РУОШ-600	КМ	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейная №2	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВОМ-10/1000	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейная №3	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВОМ-10/1000	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка линейная №4	Камера РУОШ-600	Разъединитель РЛВОМ-10/1000	Екатеринбург	2008	1000
Ячейка агрегатно-линейная №5	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000 РЛВОМ-10/1000	Екатеринбург	2008	2000
Ячейка агрегатная №6	Камера РУОШ-600	Разъединитель РВК-6/2000	Екатеринбург	2008	2000
Продолжение Таблица 2.52					
Шкафы собственных нужд					
Наименование оборудования	Тип оборудования	Тип основных компонентов	Место выпуска	Год выпуска	Номинальный ток шкафа, А
Шкаф собственных нужд	ШСН №1		Екатеринбург	2008	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №2		Екатеринбург	2008	100
Шкаф собственных нужд	ШСН №3		Екатеринбург	2008	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ №1		Екатеринбург	2008	100
Шкаф комбинированной защиты	ШКЗ №2		Екатеринбург	2008	100

2.2.2 Фотосъемка объектов электроснабжения

Выполнен визуальный осмотр и фотофиксация повреждений несущих, ограждающих конструкций и отделки помещений здания тяговых подстанций. Описание повреждений и рекомендации по ремонту, восстановлению и пр.

Тяговая подстанция №1



Рисунок 2.173 – Внешний вид ТП-1



Рисунок 2.174 – Внешний вид ТП-1



Рисунок 2.175 – Внутренний вид ТП-1



Рисунок 2.176 – Внутренний вид ТП-1

Тяговая подстанция №2



Рисунок 2.177 – Внешний вид ТП-2

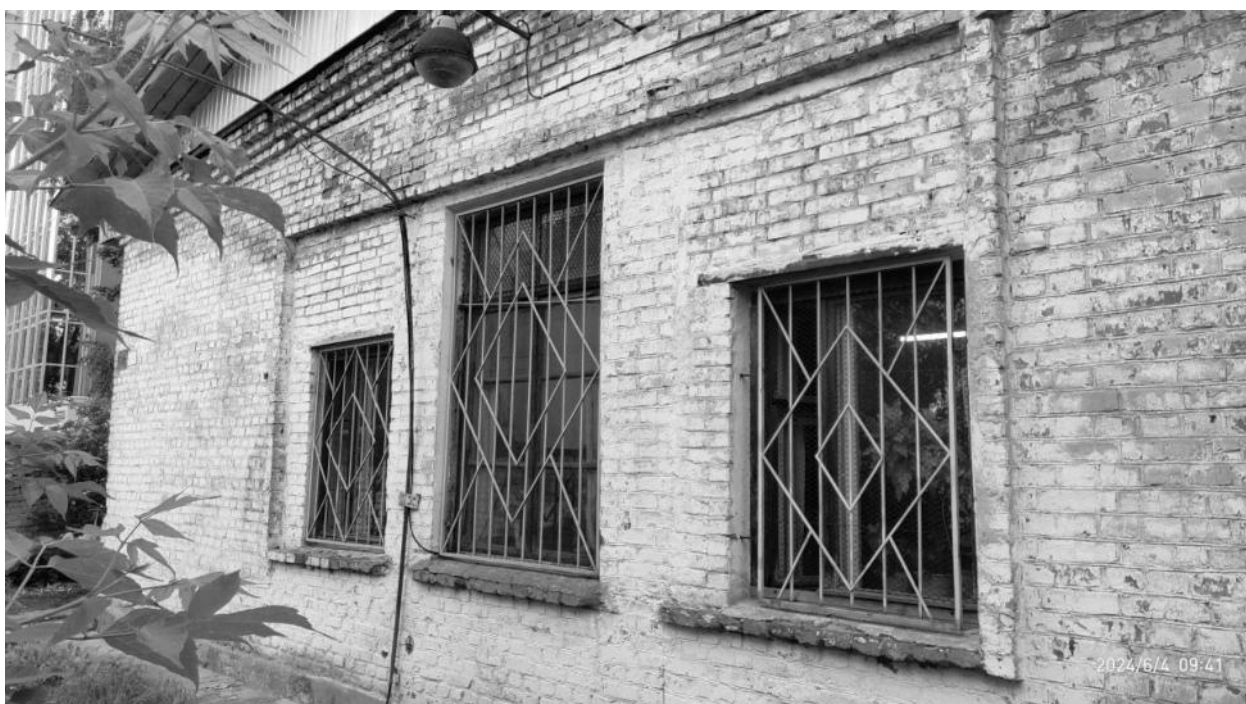


Рисунок 2.178 – Внешний вид ТП-2



Рисунок 2.179 – Внутренний вид ТП-2



Рисунок 2.180 – Внутренний вид ТП-2

Тяговая подстанция №3



Рисунок 2.181 – Внешний вид ТП-3



Рисунок 2.182 – Внешний вид ТП-3

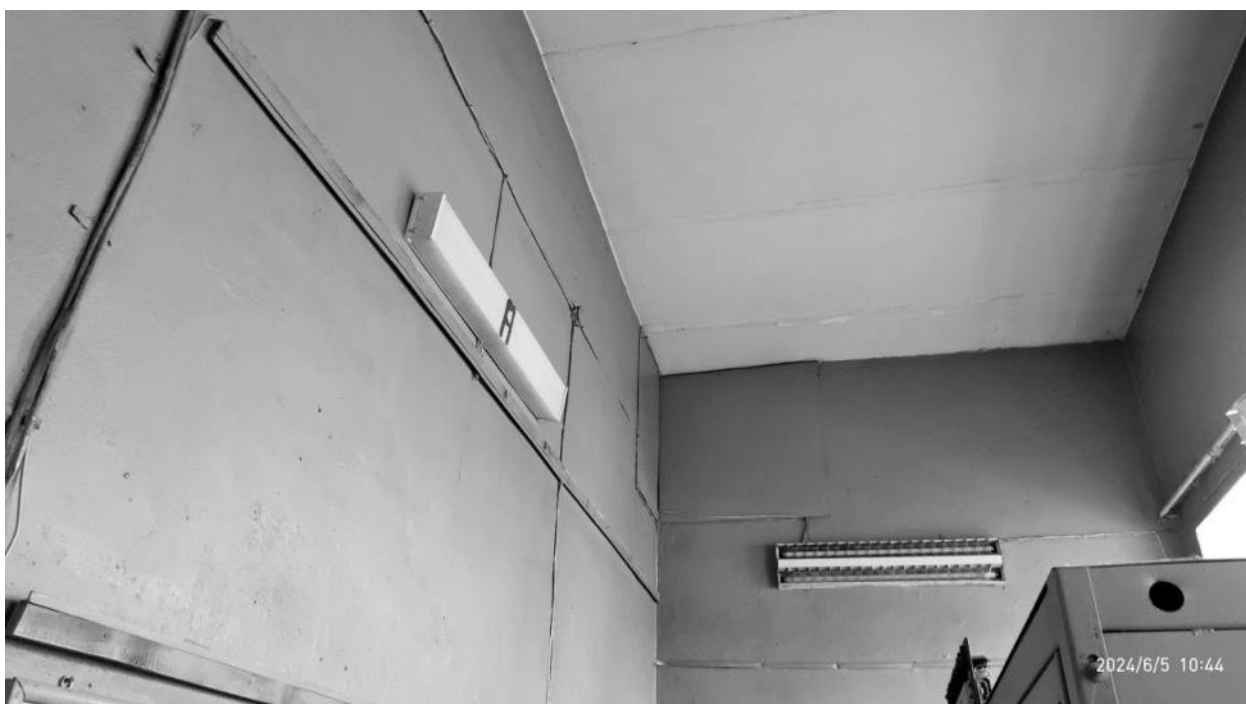


Рисунок 2.183 – Внутренний вид ТП-3



Рисунок 2.184 – Внутренний вид ТП-3

Тяговая подстанция №4



Рисунок 2.185 – Внешний вид ТП-4



Рисунок 2.186 – Внешний вид ТП-4



Рисунок 2.187 – Внутренний вид ТП-4



Рисунок 2.188 – Внутренний вид ТП-4

Тяговая подстанция №5



Рисунок 2.189 – Внешний вид ТП-5



Рисунок 2.190 – Внешний вид ТП-5



Рисунок 2.191 – Внутренний вид ТП-5



Рисунок 2.192 – Внутренний вид ТП-5

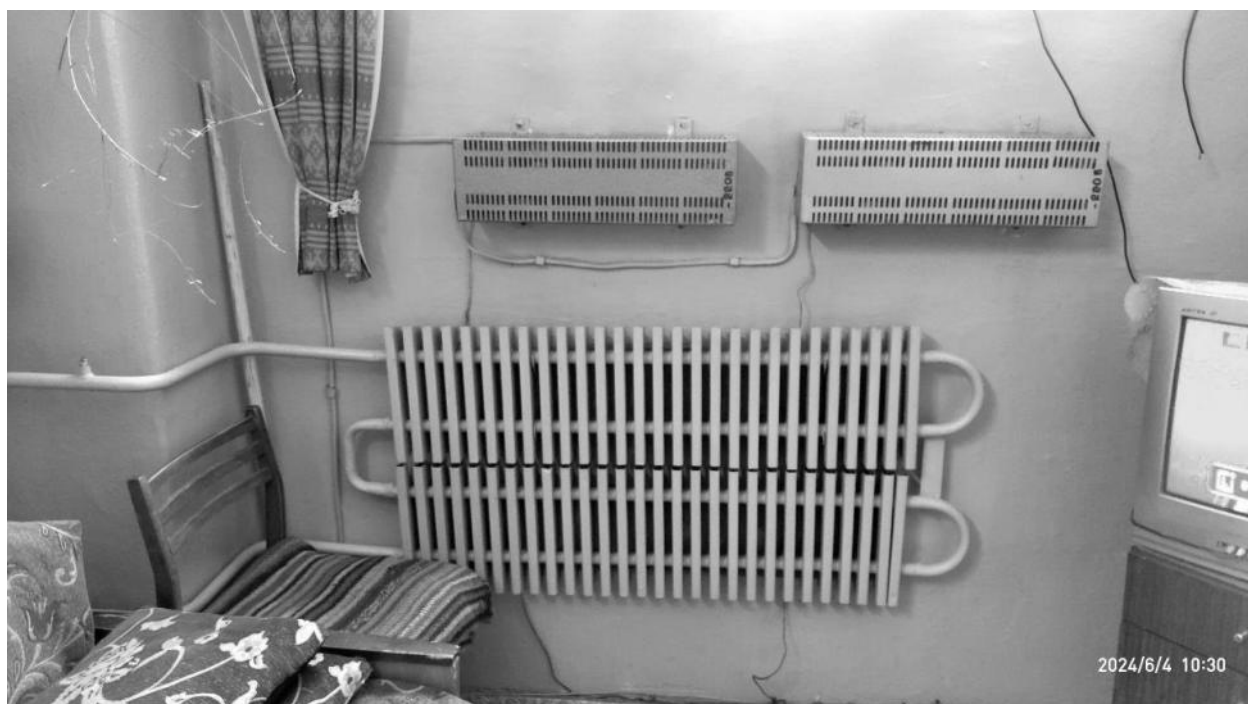


Рисунок 2.193 – Внутренний вид ТП-5

Тяговая подстанция №6



Рисунок 2.194 – Внешний вид ТП-6



Рисунок 2.195 – Внешний вид ТП-6

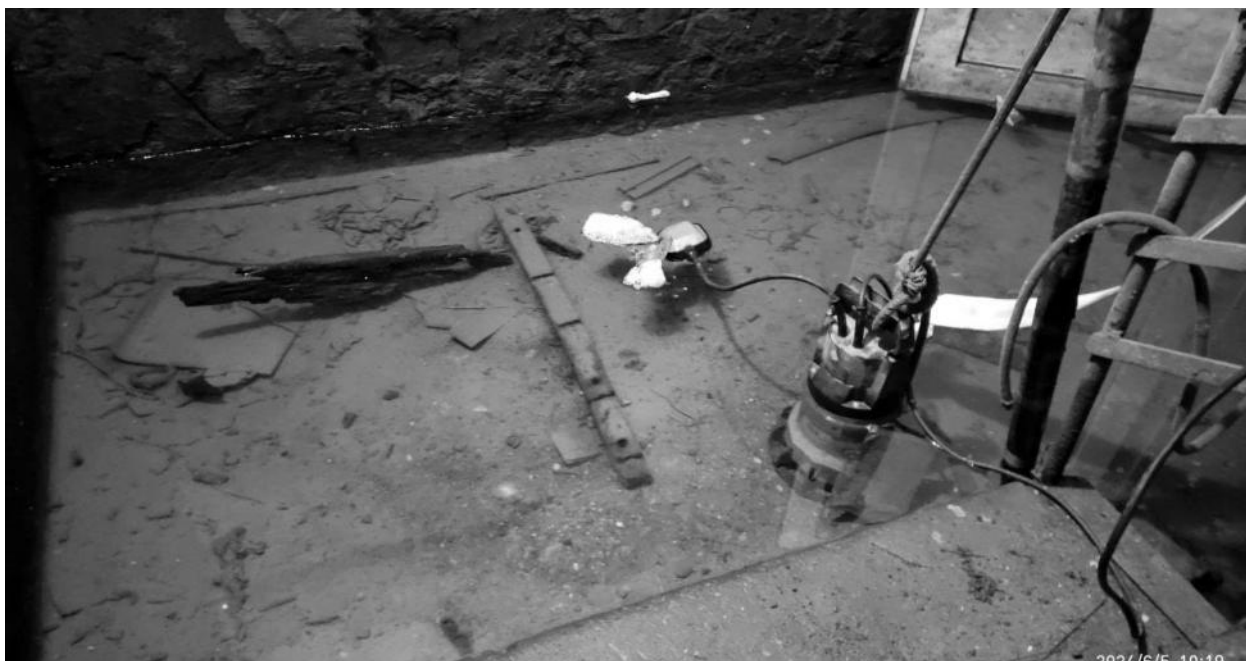


Рисунок 2.196 – Подвальное помещение ТП-6



Рисунок 2.197 – Внутренний вид ТП-6

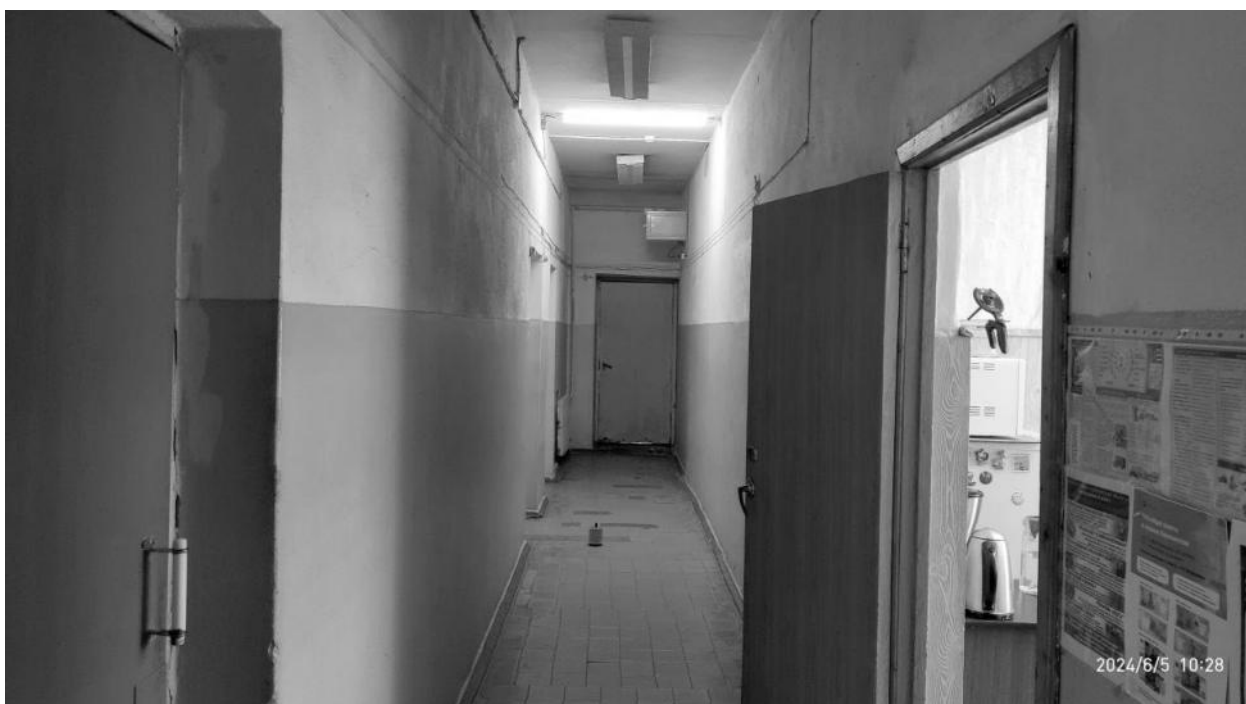


Рисунок 2.198 – Внутренний вид ТП-6

Тяговая подстанция №7



Рисунок 2.199 – Внешний вид ТП-7



Рисунок 2.200 – Внешний вид ТП-7



Рисунок 2.201 – Внутренний вид ТП-7



Рисунок 2.202 – Внутренний вид ТП-7

Тяговая подстанция №8



Рисунок 2.203 – Внешний вид ТП-8



Рисунок 2.204 – Внешний вид ТП-8



Рисунок 2.205 – Внутренний вид ТП-8



Рисунок 2.206 – Внутренний вид ТП-8

Тяговая подстанция №15



Рисунок 2.207 – Внешний вид ТП-15



Рисунок 2.208 – Внешний вид ТП-15



Рисунок 2.209 – Внутренний вид ТП-15



Рисунок 2.210 – Внутренний вид ТП-15

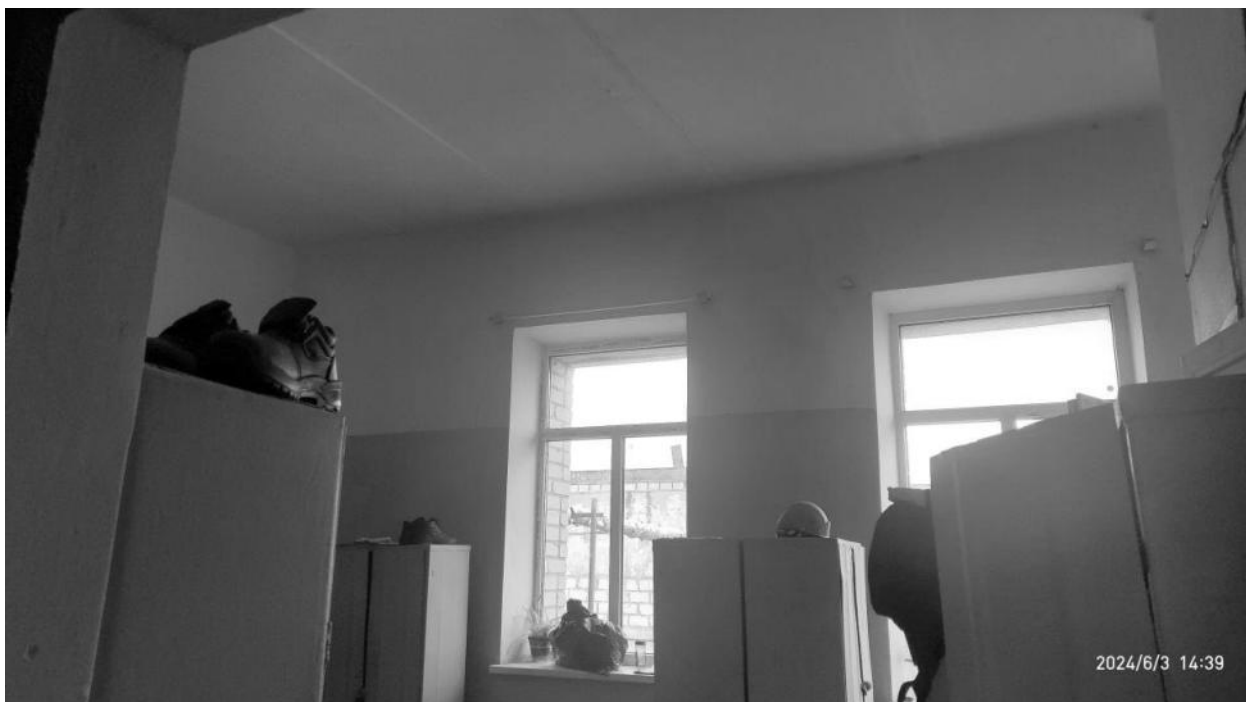


Рисунок 2.211 – Внутренний вид ТП-15



Рисунок 2.212 – Внутренний вид ТП-15

Тяговая подстанция №16



Рисунок 2.213 – Внешний вид ТП-16



Рисунок 2.214 – Внешний вид ТП-16



Рисунок 2.215 – Внутренний вид ТП-16



Рисунок 2.216 — Внутренний вид ТП-16

Тяговая подстанция №18



Рисунок 2.217 – Внешний вид ТП-18

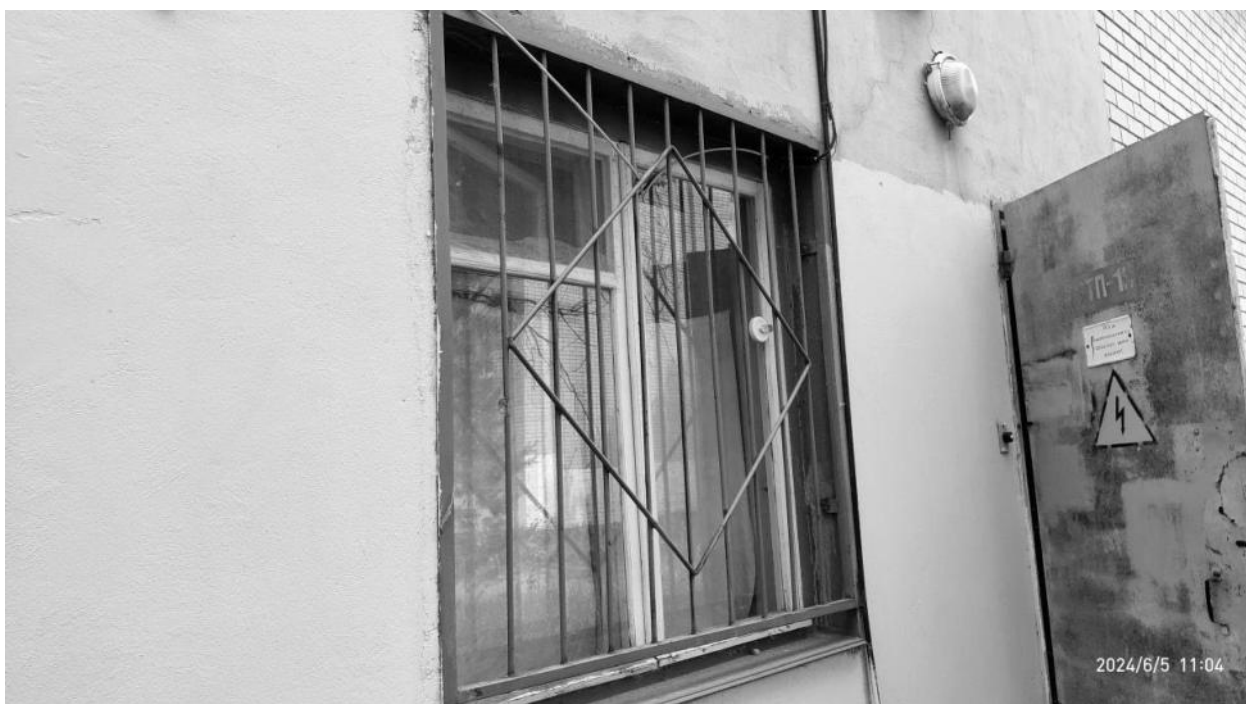


Рисунок 2.218 – Внешний вид ТП-18



Рисунок 2.219 – Внутренний вид ТП-18



Рисунок 2.220 – Внутренний вид ТП-18

2.2.3 Анализ технического состояния электрооборудования и внутренних электрических сетей

Оборудование обеспечения непрерывности электроснабжения подвижного состава.

Таблица 2.53 – Состояние систем АВР и степени автоматизации ТП

№ ТП	Год пуска ТП	АВР вводов	АВР агрегатов	АВР собст. нужд	АПВ фидеров	Телеуправ-ление
1	1985	есть	нет	есть	есть	отсутствует
2	1961	нет	нет	нет	есть	отсутствует
3	1965	нет	нет	есть	есть	отсутствует
4	1972	нет	нет	есть	есть	отсутствует
5	1991	нет	нет	есть	есть	отсутствует
6	1991	нет	нет	есть	есть	отсутствует
7	1978	нет	нет	есть	есть	отсутствует
8	1976	нет	нет	есть	есть	отсутствует
15	1991	нет	нет	есть	есть	отсутствует
16	1989	нет	нет	есть	есть	отсутствует
18	2014	нет	нет	есть	есть	отсутствует

Отсутствует АВР вводов 6 кВ (кроме ТП-1), АВР агрегатов и АВР собственных нужд (на ТП-2) на подстанциях, что не соответствует требованиям п.п. 8.6 и 8.10 СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии». Не обеспечивается необходимый уровень бесперебойности электроснабжения тяговой сети.

По состоянию на июль 2024 года на всех тяговых подстанциях отсутствуют системы телеуправления, но присутствует постоянный дежурный персонал, что является малоэффективным решением и не позволяет в полной мере обеспечить надежность и непрерывность в управлении.

Трансформаторы

Питание выпрямителей на ТП осуществляется от масляных преобразовательных трансформаторов ТМПУ, а потребителей собственных нужд от масляных силовых трансформаторов типа ТМ (за исключением ТП-18, на которой установлены «сухие»). Доля трансформаторов по исполнению:

- масляные – 95%;
- сухие – 5%.

Преобразовательные трансформаторы выполнены по шестифазной схеме «две обратные звезды с уравнительным реактором».

Таблица 2.54 – Технические данные по трансформаторам всех тяговых подстанций

№ ТП	Преобразовательные трансформаторы						Трансформаторы с/нужд		
	Тип	Мощность, кВА	Первич. напряж., кВ	Год установки	Потери х.х., кВт	Потери под нагр., кВт	Тип	Мощность, кВА	Год установки
1	ТМПУ 1000/10	692	6	1982	3,6	11	ТМ	25	1982
	ТМПУ 1000/10	692	6	1982	3,6	11	ТМ	25	1976
	ТМПУ 1000/10	692	6	1982	3,6	11			
	ТМПУ 1000/10	692	6	1982	3,6	11			
2	ТМПУ 1000/10	692	6	1978	3,6	11	ТМ	25	1982
	ТМПУ 1000/10	692	6	1978	3,6	11	ТМ	25	1982
	ТМПУ 1000/10	692	6	1983	3,6	11			
	ТМПУ 1000/10	692	6	1978	3,6	11			
	ТМПУ 1000/10	692	6	1986	3,6	11			
	ТМПУ 1000/10	692	6	1986	3,6	11			
	ТМПУ 1000/10	692	6	1986	3,6	11			
3	ТМПУ 1000/10	692	6	1984	3,6	11	ТМ	25	1991
	ТМПУ 1000/10	692	6	1984	3,6	11	ТМ	25	1991
	ТМПУ 1000/10	692	6	1984	3,6	11			
	ТМПУ 1000/10	692	6	1984	3,6	11			
4	ТМПУ 1000/10	692	6	1970	3,6	11	ТМ	25	1982
	ТМПУ 1000/10	692	6	1970	3,6	11	ТМ	25	1970
	ТМПУ 1000/10	692	6	1970	3,6	11			
5	ТМПУ 2000/10	1385	6	1990	4,5	23	ТМ	25	1992
	ТМПУ 2000/10	1385	6	1990	4,5	23	ТМ	25	1992
6	ТМПУ 1000/10	692	6	1990	3,6	11	ТМ	25	1990
	ТМПУ 1000/10	692	6	1990	3,6	11	ТМ	25	1990
	ТМПУ 1000/10	692	6	1990	3,6	11			
7	ТМПУ 1000/10	692	6	1977	3,6	11	ТМ	25	1990
	ТМПУ 1000/10	692	6	1977	3,6	11	ТМ	25	1990
	ТМПУ 1000/10	692	6	1977	3,6	11			
8	ТМПУ 1000/10	692	6	1975	3,6	11	ТМ	25	1974
	ТМПУ 1000/10	692	6	1975	3,6	11	ТМ	25	1976
	ТМПУ 1000/10	692	6	1975	3,6	11			
15	ТМПУ 1000/10	692	6	1987	3,6	11	ТМ	25	1984
	ТМПУ 1000/10	692	6	1987	3,6	11	ТМ	25	1984
16	ТМПУ 1000/10	692	6	1989	3,6	11	ТМ	25	1989
	ТМПУ 1000/10	692	6	1989	3,6	11	ТМ	25	1989
							ТМГМШ	160	1989
18	ТСЗПУ-1000/10	692	6	2008	2,1	8,6	ТСКС	40	2008
	ТСЗПУ-1000/10	692	6	2008	2,1	8,6	ТСКС	40	2008



Рисунок 2.221 – Камера трансформатора ТМПУ-1000/10У2 на ТП-7



Рисунок 2.222 – Камера трансформатора ТМПУ-2000/10У2 на ТП-5



Рисунок 2.223 – Камера трансформатора ТСЗПУ-1000/10ГТ на ТП-18

Проверкой выполнены внешние осмотры. Оборудование обслуживается, но капитальных ремонтов не проводилось. Мероприятия по замене масла в трансформаторах не выполняются, лишь доливы и комплексная очистка.

Все масляные трансформаторы морально и физически устарели. Абсолютное большинство полностью выработали свой ресурс, эксплуатация 100% масляных

преобразовательных трансформаторов и трансформаторов СН ведется со сверхнормативным сроком.

Срок эксплуатации составляет от 34 до 54 лет (согласно Таблица 2.54), за исключением ТП-18. Согласно ГОСТ 16772-77 установленный срок службы для преобразовательных трансформаторов до первого капитального ремонта составляет не менее 10 лет, а полный установленный срок службы – 20 лет.

Вследствие использования масла в качестве основной среды для теплоотвода и изоляции токоведущих частей, данные трансформаторы обладают высокой пожароопасностью, а также требуют постоянного контроля за состоянием и уровнем масла в баках.

При текущем осмотре на некоторых трансформаторах выявлены течи масла.

Течь масла – является одной из основных проблем трансформаторов, что дополнительно повышает риск возникновения пожара.

Производитель трансформаторов – Запорожский трансформаторный завод производственного объединения «Запорожтрансформатор». Выпуск указанных трансформаторов и запчастей к ним прекращен в 90-х годах, поддержка в рабочем состоянии осуществляется лишь силами эксплуатирующего персонала.

Согласно РД 34.10.552 нормативный годовой расход масла на ремонтные и эксплуатационные нужды для маслонаполненного электрооборудования складывается из расхода на долив в оборудование при его эксплуатации, на замену отработавшего масла и потери при капитальном ремонте.

Таблица 2.55 – Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла для силовых трансформаторов

Масляные трансформаторы мощностью, кВА	на долив, т/год	на замену, т/год	на возмещение потерь при промывке, т/год	Суммарные среднегодовые, т/год
25	0,004	0,0065	0,0012	0,0117
160	0,01	0,0135	0,0024	0,0259
1000	0,03	0,055	0,0099	0,0949
2500	0,03	0,0917	0,0198	0,1415
25	20		0,234	3,3899
160	1		0,0259	
1000	30		2,847	
2500	2		0,283	

Как видно из таблиц, при условии выполнения всех необходимых нормативных ремонтных работ, годовой расход масла на ремонтные и эксплуатационные нужды может составлять до 3,39 тонн, из которых расходы лишь на долив вследствие протечек через неплотности маслосистемы - до 1,05 тонны. При средней стоимости трансформаторного

масла Т-1500У – 141руб./кг, расходы на ремонтные и эксплуатационные нужды в денежном эквиваленте могут составлять до 477 975,90 руб./год.

Значительной составляющей технологических потерь электроэнергии являются потери холостого хода трансформаторов.

Для трансформаторов со сроком службы более 20 лет потери холостого хода возрастают в среднем с интенсивностью 1,75 % в год (от паспортного значения).

Данная методика расчета позволяет определить с точностью $\pm 5\%$ (от реальных измеренных значений) суммарные изменения потерь х.х. в трансформаторах крупных предприятий (чем больше выборка, тем точнее результат).

Расчетные значения потерь холостого хода:

$$P_{\text{хх.расч.}} = P_{\text{хх.пасп.}} \cdot (1,75\% \cdot (t - 20) + 1) \quad (2.1)$$

Таблица 2.56 – Расчетные значения потерь холостого хода

№ ТП	Преобразовательные трансформаторы					
	Тип	Год установки	Р х.х., кВт	Срок эксплуатации	Р х.х. с учетом времени эксп-и после 20 лет, кВт	Увеличение Р х.х., %
1	ТМПУ 1000/10	1982	3,6	42	5,0	39
	ТМПУ 1000/10	1982	3,6	42	5,0	39
	ТМПУ 1000/10	1982	3,6	42	5,0	38,5
	ТМПУ 1000/10	1982	3,6	42	5,0	38,5
2	ТМПУ 1000/10	1978	3,6	46	5,2	45,5
	ТМПУ 1000/10	1978	3,6	46	5,2	45,5
	ТМПУ 1000/10	1983	3,6	41	4,9	36,75
	ТМПУ 1000/10	1978	3,6	46	5,2	45,5
	ТМПУ 1000/10	1986	3,6	38	4,7	31,5
	ТМПУ 1000/10	1986	3,6	38	4,7	31,5
3	ТМПУ 1000/10	1984	3,6	40	4,9	35
	ТМПУ 1000/10	1984	3,6	40	4,9	35
	ТМПУ 1000/10	1984	3,6	40	4,9	35
	ТМПУ 1000/10	1984	3,6	40	4,9	35
4	ТМПУ 1000/10	1970	3,6	54	5,7	59,5
	ТМПУ 1000/10	1970	3,6	54	5,7	59,5
	ТМПУ 1000/10	1970	3,6	54	5,7	59,5
5	ТМПУ 2000/10	1990	4,5	34	5,6	24,5
	ТМПУ 2000/10	1990	4,5	34	5,6	24,5
6	ТМПУ 1000/10	1990	3,6	34	4,5	24,5
	ТМПУ 1000/10	1990	3,6	34	4,5	24,5
	ТМПУ 1000/10	1990	3,6	34	4,5	24,5
7	ТМПУ 1000/10	1977	3,6	47	5,3	47,25
	ТМПУ 1000/10	1977	3,6	47	5,3	47,25
	ТМПУ 1000/10	1977	3,6	47	5,3	47,25
8	ТМПУ 1000/10	1975	3,6	49	5,4	50,75
	ТМПУ 1000/10	1975	3,6	49	5,4	50,75
	ТМПУ 1000/10	1975	3,6	49	5,4	50,75
15	ТМПУ 1000/10	1987	3,6	37	4,7	29,75
	ТМПУ 1000/10	1987	3,6	37	4,7	29,75
16	ТМПУ 1000/10	1989	3,6	35	4,5	26,25
	ТМПУ 1000/10	1989	3,6	35	4,5	26,25
18	ТСЗПУ-1000/10	2008	-	16	-	-
	ТСЗПУ-1000/10	2008	-	16	-	-

За период с момента окончания срока службы трансформаторов суммарные потери холостого хода увеличились на:

$$\sum P_{\text{хх.расч.}} - \sum P_{\text{хх.пасп.}} = 162 - 117 = 45 \text{ кВт} \quad (2.2)$$

Или, если перевести в денежный эквивалент, суммарный годовой расход электроэнергии увеличивается на:

$$45 \text{ кВт} \cdot 8760 \text{ ч} \cdot 4,0 \text{ руб/кВт} \cdot \text{ч} = 1,576 \text{ млн. руб.} \quad (2.3)$$

Замечания и рекомендации

Подавляющая доля (95%) преобразовательных трансформаторов являются масляными и находится в изношенном состоянии. Трансформаторы нуждаются в замене на современные, энергоэффективные сухие трансформаторы.

Сухие преобразовательные трансформаторы имеют ряд преимуществ по сравнению с масляными.

Безопасность: сухие трансформаторы не содержат масла, которое может утечь и вызвать пожар или загрязнить окружающую среду.

Экономия на эксплуатации: сухие трансформаторы не требуют обслуживания, кроме проверки их работы в соответствии с производственными стандартами (очистка от пыли, обследование соединений тепловизором и визуальный осмотр).

Легкость и компактность: сухие трансформаторы обычно более легкие и компактные по сравнению с масляными трансформаторами той же мощности.

Высокий коэффициент эффективности: сухие трансформаторы имеют более высокий коэффициент эффективности, что означает меньшие потери энергии во время передачи.

Большая стойкость к коротким замыканиям: сухие трансформаторы имеют высокую стойкость к коротким замыканиям, что уменьшает вероятность повреждения при случайных авариях.

Выпрямительные агрегаты

Выпрямительные агрегаты на тяговых подстанциях представлены несколькими типами кремниевых неуправляемых выпрямителей с шестифазной нулевой схемой выпрямления.

Таблица 2.57 – Технические данные по выпрямительным агрегатам обследуемых ТП

№ ТП	Тип выпрямительного агрегата	Тип преобразовательной секции (ПС)	Тип шкафа управления (ШУ)	Тип диодов	Номинальный выходной ток, А	Вид охлаждения	Год выпуска
1	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1981
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1981
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1981
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1981
2	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1968
	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1968
	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1968
	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1970
	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000/600Н	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1976
	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000/600Н	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1974
3	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1984
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1984
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1984
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1984
4	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1970
	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1970
	ВАКЛ-1000/600Н	БВКЛ-1000	ШУ-Л-2000	ВЛ-200	1000	принуд.	1970
5	ВАКЛЕ-2000/600Н	2 х ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	2000	естеств.	1990
	ВАКЛЕ-2000/600Н	2 х ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	2000	естеств.	1990
6	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1990
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1990
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1990
7	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1978
	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1978
	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1978
8	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1974
	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1974
	ВАКЛЕ-1000/600Н	БВКЛЕ-1000	ШУЛЕ-1000	ВЛ-200	1000	естеств.	1974
15	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1990
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1990
16	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1987
	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	встроен в ПС	Д 143	1000	естеств.	1987
18	В-ТПЕД-1000-600Н	В-ТПЕД-1000-600Н	встроен в ПС	SD2500	1000	естеств.	2008
	В-ТПЕД-1000-600Н	В-ТПЕД-1000-600Н	встроен в ПС	SD2500	1000	естеств.	2008

Выпрямительные агрегаты морально, физически устарели и полностью выработали свой ресурс (за исключением ТП-18), эксплуатация ведется со сверхнормативным сроком.

Согласно вышеприведенной таблицы срок эксплуатации составляет:

- 50-56 лет – 34% агрегатов;
- 40-49 лет – 38% агрегатов;
- 30-39 лет – 28% агрегатов.

Согласно ГОСТ 18142.1-85 максимальный полный установленный срок службы для выпрямителей составляет 20 лет.

Выпрямители, находящиеся в эксплуатации, можно поделить на типы:

- с применением диодов В(ВЛ)-200;
- с принудительной вентиляцией – 7 агрегатов;
- с естественной вентиляцией – 8 агрегатов;
- с применением диодов Д143 и естественной вентиляцией – 17 агрегатов;
- с применением диодов SD2500 и естественной вентиляцией – 2 агрегата.



Рисунок 2.224 – Блоки выпрямителя БВКЛ-1000 и шкафы управления ШУЛ-1000 (ТП-2)



Рисунок 2.225 Блоки выпрямителя БВКЛЕ-1000 и шкафы управления ШУЛЕ-1000 (ТП-8)



Рисунок 2.226 – Выпрямители ВАКЛЕ-1000/600Н (ТП-6)



Рисунок 2.227 – Выпрямители В-ТПЕД-1000-600Н (ТП-18)

Производитель выпрямителей (за исключением ТП-18) – Запорожский завод «Преобразователь». Выпуск указанных выпрямителей и запчастей к ним прекращен в 90-х годах, поддержка в рабочем состоянии осуществляется лишь силами эксплуатирующего персонала.

Даже при наличии производимых в настоящее время аналогов силовых полупроводниковых приборов (СПП) их замена не решает проблем с остальными элементами оборудования. Восстановление вышедшего из строя изделия производится кустарным способом, без возможности контроля электрических параметров. Дальнейшее его применение повышает риск выхода из строя всего агрегата.

Несовершенство применяемых силовых полупроводниковых приборов, большие потери в шунтирующих резисторах, а также особенности силовых схем влекут за собой повышенный расход электроэнергии, даже при малых коэффициентах нагрузки или их отсутствии. Установленные диоды ВЛ-200 относятся к 13 классу, а Д143 – 18 классу, в то время как в современных выпрямителях повсеместно используются мощные СПП не менее 25-го класса.

Ниже представлен сравнительный анализ потерь электроэнергии в выпрямительных агрегатах. Для определения потерь в выпрямителях воспользуемся следующей методикой расчета и основными расчетными формулами.

Полные потери мощности в агрегатах определяются по формуле:

$$P = P_{VD} + P_R + P_{охл} + P_{упр} \quad (2.4)$$

где P_{VD} – суммарные потери в диодах, Вт;

P_R – суммарные потери в шунтирующих резисторах, Вт;

$P_{охл}$ – потери в системе принудительной вентиляции, Вт;

$P_{упр}$ – потери в системе управления, Вт;

Общая формула расчета потерь в диоде:

$$P_{VD} = I_{VD}U_0 + K_{\phi}^2 I_{VD}^2 R_d \quad (2.5)$$

где U_0 – пороговое напряжение вольтамперной характеристики диода, В;

I_{VD} – среднее значение анодного тока прибора в номинальном режиме, А;

K_{ϕ} – коэффициент формы анодного тока прибора (для мостовой и нулевой с уравнительным реактором $\sqrt{3}$);

R_d – динамическое сопротивление вольтамперной характеристики прибора, Ом.

Общая формула расчета потерь в шунтирующих резисторах:

$$P_R = R \cdot I_D^2 \quad (2.6)$$

где I_D – действующий ток в R цепи, А;

R – сопротивление шунтирующего резистора, Ом;

Таблица 2.58 – Расчет потерь электроэнергии в выпрямителях

Тип выпрямителя	БВК(Л)-1000	БВКЛЕ-1000	ВАКЛЕ-1000	В-ТПЕД-2,0к	В-ТПЕД-1,0к
Применяемые диоды	В(ВЛ)-200	ВЛ-200	Д-143	SD2500	SD2500
Класс диода	13	13	18	25	25
Схема выпрямления	нулевая	нулевая	нулевая	нулевая	нулевая
Исходные данные:					
Номинальный ток выпрямителя, А	1000	1000	1000	2000	1000
Номинальное напряжение выпрямителя, В	600	600	600	600	600
Коэффициент загрузки выпрямителя	1	1	1	1	1
Динамическое сопротивление, Ом	0,000684	0,000684	0,00026	0,00016	0,00016
Пороговое напряжение, В	0,92	0,92	0,9	0,97	0,97
Количество силовых диодов	36	36	12	12	12
Количество параллельных ветвей	2	2	1	1	1
Количество последовательно соединенных диодов	3	3	2	2	2
Дополнительные потери в вентиляторах, Вт	1500	0	0	0	0
Амплитуда обратного напряжения диода, В	1254	1254	1254	1254	1254
Расчёт суммарных потерь в диодах:					
Средний ток через сил. диод, А	83,33	83,33	166,67	333,33	166,67
Потери в силовых диодах ,Вт	3271,79	3271,79	2059,38	4518,49	2099,62
Расчёт суммарных потерь в шунтирующих резисторах R:					
Количество цепей	36	36	12	12	12
Параметр R, Ом	5100	5100	5100	66000	66000
Амплитуда обратного напряжения на диоде, В	418	418	627	627	627
Действующий ток в R цепи $I_{действ.}$, А	0,08196	0,08196	0,12294	0,0095	0,0095
Потери в R цепях, $\Delta P_{сумм}$, Вт	1233,35	1233,35	925,01	71,48	71,48
Мощность системы управления, Вт	95	95	95	25	25
Результаты расчётов:					
Полные потери мощности в агрегатах, Вт.	6100,13	4600,13	3079,39	4614,96	2196,10
Количество рабочих часов в сутки	20	20	20	20	20
Количество рабочих дней	365	365	365	365	365
Годовые потери энергии, кВт*ч	44530,96	33580,96	22479,58	33689,23	16031,53
Стоимость энергии 1 кВт*ч, руб.	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Годовые потери энергии, руб.	178123,85	134323,85	89918,31	134756,93	64126,10

Таблица 2.59 – Значения количества выпрямительных агрегатов и значения потерь в данных агрегатах

Тип выпрямителя	БВК(Л)-1000	БВКЛЕ-1000	ВАКЛЕ-2000	ВАКЛЕ-1000
Применяемые диоды	В(ВЛ)-200	ВЛ-200	Д-143	Д-143
Годовые потери энергии, кВт*ч	44530,96	33580,96	44265,65	22479,58
Количество выпрямителей, шт.	7	8	2	15
Суммарные годовые потери энергии, кВт*ч	311 716,73	268 647,70	88 531,31	337 193,65
ИТОГО годовые потери энергии, кВт*ч	1 006 089,39			
Годовые потери энергии, руб.	6 036 536,33			

В сравнении с аналогичными современными выпрямителями, при том же количестве и мощности агрегатов, потери составят:

Таблица 2.60 – Потери в сравнении с аналогичными современными выпрямителями, при том же количестве и мощности агрегатов

Тип выпрямителя	В-ТПЕД-2,0к-600Н	В-ТПЕД-1,0к-600Н
Применяемые диоды	SD2500	SD2500
Годовые потери энергии, кВт/ч	33689,23	16031,53
Количество выпрямителей, шт.	2	30
Суммарные годовые потери энергии, кВт/ч	67378,46	480945,75
ИТОГО годовые потери энергии, кВт/ч	548 324,22	
Годовые потери энергии, руб.	3 289 945,31	

Что дает экономию электроэнергии в денежном эквиваленте в 2 746 591,02 руб./год

Замечания и рекомендации.

Выпрямительные агрегаты находятся в изношенном и аварийном состоянии и нуждаются в замене на современные энергоэффективные выпрямители.

При этом при реконструкции выпрямительных агрегатов необходимо учитывать современные достижения в преобразовательной технике и в развитии технологий.

Переход от «нулевой» схемы выпрямления к «мостовой».

Замена устаревших агрегатов на выпрямители серии В-ТПЕД значительно увеличивает её энергетическую эффективность. Также при замене выпрямительного агрегата (преобразовательный трансформатор и преобразовательная секция) целесообразно применять «мостовую» схему выпрямления (В-ТПЕД-Х, Хк-600М) вместо «нулевой» (В-ТПЕД-Х, Хк-600Н).

Данная схема обладает существенными преимуществами, т.к. типовая мощность применяемых трансформаторов на 20% ниже при той же мощности на выходе преобразователя и отсутствуют уравнивающие реакторы (УР). Применение УР приводит к увеличению суммарной установленной мощности трансформаторного оборудования (до 7 %), вызывает дополнительные потери активной мощности в самом УР от протекающих по нему токов и требует на изготовление УР дополнительного расхода электротехнических материалов, стоимость которых в настоящее время становится существенной.

Сравнительные характеристики трансформаторов и выпрямителей.

Для сравнения воспользуемся результатами и расчетными формулами, приведенными в п.0 и п.0.

Учитывая, что каждый ТПА работает в индивидуальных условиях, которые могут отличаться в значительной степени, расчет суммарных годовых потерь проводится с некоторыми усреднениями, применяя для всех ТПА одинаковые условия работы:

1) ТПА находятся во включенном состоянии круглосуточно 365 суток в год;

2) каждые сутки ТПА работают с номинальной нагрузкой 17 часов и 7 часов на холостом ходу;

3) коэффициент загрузки агрегатов – 70%.

то получим суммарные годовые потери на ТПА по формуле:

$$P_{\Sigma} = \left((P_{\text{нагр.тр-р}} \cdot K_{\text{загр.}} \cdot 17 + P_{\text{х.х.тр-р}} \cdot 7) + (P_{\text{диод.выпр.}} \cdot K_{\text{загр.}} \cdot 17 + P_{\text{ц.з.выпр.}} \cdot 24) \right) \cdot 365 \quad (2.7)$$

Таблица 2.61 – Сравнительная характеристика ТПА по потерям электроэнергии

ТРАНСФОРМАТОР	ТСП-1000/10	ТСП-1600/10	ТСПУ-1000/10	ТСПУ-2000/10	ТМПУ-1000/10	ТМПУ-2000/10
Ном. напряжение сети, кВ	10	10	10	10	10	10
Типовая мощность, кВА	1000	1600	1000	2000	1000	2000
Номинальная мощность, кВА	660	1330	692	1385	692	1385
Схема соединения обмоток	Y/D-11	Y/D-11	Y/Yнр-Yнр-0-6	Y/Yнр-Yнр-0-6	Y/Yнр-Yнр-0-6	Y/Yнр-Yнр-0-6
Потери холост. хода, $P_{\text{х.х.}}$, кВт	2,0	2,1	2,2	3,2	5,2*	6,5*
Потери под нагрузкой, $P_{\text{нагр.}}$, кВт	8,1	12,7	10,0	14,6	11,0	16,9
ВЫПРЯМИТЕЛЬ	В-ТПЕД-1,0к-600М	В-ТПЕД-2,0к-600М	В-ТПЕД-1,0к-600Н	В-ТПЕД-2,0к-600Н	ВАКЛЕ-1000/600Н	ВАКЛЕ-2000/600Н
Ном. выходной ток, А	1000	2000	1000	2000	1000	2000
Номинальная мощность, кВА	600	1200	600	1200	600	1200
Тип диодов	SD-2500C	SD-2500C	SD-2500C	SD-2500C	ВЛ-200	ВЛ-200
Схема выпрямления	мостовая	мостовая	нулевая	нулевая	нулевая	нулевая
Потери в цепях защиты и управления, кВт	0,06	0,06	0,10	0,10	1,33	2,56
Потери в силовых диодах, кВт	2,02	4,20	2,10	4,52	3,27	6,54
Итого, годовые потери в ТПА, кВт*ч	49 598,30	79 299,43	58 361,95	90 362,58	86 911,87	140 844,74
* с учетом времени эксплуатации.						

Силовые диоды и построение силовой схемы.

Применение высококачественных таблеточных силовых диодов, обладающих высокой стабильностью параметров в процессе эксплуатации, является залогом долгой безотказной работы выпрямителя и гарантирует отсутствие ложных срабатываний системы диагностики, присущим многим выпускаемым выпрямителям.

Выпрямители серии В-ТПЕД с диодами SD2500C..K (25 класса на ток 2500 А) обладают высокой перегрузочной способностью. Выпрямитель соответствует IV классу перегрузки по EN 60146-1-1:2010.

Таблица 2.62 – Силовые диоды и построение силовой схемы

№ п/п	Наименование параметра	SD2500C..K	Д243-1000-18
1	Повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов, URRM	2500	1800
2	Максимально допустимый средний прямой ток, А, IF(AV)	3000	1000
3	Повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более, I RRM	75 при Tj=180°C (Т перехода)	50 при Tj=175°C (Т перехода)
4	Ударный прямой ток, А, I FSM, при t = 10 ms, при Tj= max, импульс тока синусоидальный одиночный	31000	18000
5	Ударный прямой ток, А, I FSM, при t = 10 ms, при Tj= max, импульсы тока синусоидальные повторяющиеся	26050	Информация отсутствует
6	Импульсное прямое напряжение, В, не более, UFM	1,41 при Tj=180°C, Ipk=4000A, t=10 ms	1,65 при Tj=25°C, Ipk=3140A, t=10 ms
7	Пороговое напряжение, В, не более, UTO	0,76	0,85
8	Максимально допустимая температура перехода, °C, Tjm	180	175

Дополнительно в выпрямителе (схема «диод-диод») для повышения надежности, продления жизненного цикла в каждом плече выпрямителя включают 2 диода последовательно, что позволяет обеспечить двойной запас по классу (50-й, при нормативе надежности для диодов – 20), в результате чего нет необходимости в аварийном отключении выпрямителя в случае выхода из строя одного диода в ветви. Выпрямитель может оставаться в работе неограниченное время, а замену диода можно производить в бестоковую паузу.

Применение двух последовательных диодов также способствует протеканию через силовые таблеточные диоды минимального обратного тока (лучшего диода из пары), что способствует более медленному старению структуры силовых полупроводниковых приборов, продляя тем самым срок эксплуатации диодов.

Принудительное деление токов по параллельным ветвям осуществляется при помощи эффективных магнитных делителей, обеспечивающих деление токов между параллельными ветвями не хуже 5 %.

Сроки эксплуатации.

Современная система управления и диагностики выпрямителя, принципы построения силовой схемы, деления токов между параллельными ветвями, применение надежной элементной базы от лучших мировых производителей – все эти меры предназначены для того, чтобы максимально увеличить живучесть выпрямителя, особенно учитывая тот фактор, что тяговые подстанции горэлектротранспорта эксплуатируются, как правило, в 2-3 раза дольше срока, оговоренного стандартами и ТУ на указанную продукцию, что в итоге позволяет гарантировать работу таких выпрямителей не менее 30-и лет.

Распределительные устройства 6 кВ.

Распределительные устройства 6 кВ на тяговых подстанциях представлены несколькими типами устройств типа КСО/КРУ, обусловленные различными годами строительства и ввода в эксплуатацию ТП.

- камеры сборные одностороннего обслуживания ЛП-318;
- камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-272;
- камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-285;
- камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-292;
- комплектные распределительные устройства КВВО-2 с выкатными тележками.

Таблица 2.63 – Технические данные по РУ-6кВ обследуемых ТП

№ ТП	Тип камеры	Назначение	Кол-во	Выключатель / Предохранитель	Тип РЗиА	Разъединитель (Ш-шинный, Л-линейный, С-секционный)	ТСН	ТН	Год установки
1	КВВО-2	вводная	2	ВМПП-10	электро-механическая				1978
	КВВО-2	агрегатная	4	ВМПП-10	электро-механическая				1978
	КВВО-2	секционная	2			С: РВЗ-6			1978
	КВВО-2	СН	2	ПКТ-101	электро-механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1978
	КВВО-2	ТН	1	ПKN-101		Ш: РВЗ-6		НОМ-6	1978
2	КСО-272	вводная	2	ВМП-10	электро-механическая	Ш: РВРЗ-6 Л: РВРЗ-6			1982
	КСО-272	агрегатная	4	ВМП-10	электро-механическая	Ш: РВРЗ-6 Л: РВРЗ-6			1982
	КСО-2УМ	агрегатная	2	ВМП-10	электро-механическая	Ш: РВ-6			1982
	КСО-272	секционная	2			С: РВРЗ-6			1982
	КСО-272	СН	2	ПКТ-101	электро-механическая	Ш: РВРЗ-6	ТМ 25/6		1982
	КСО-272	ТН	2	ПKN-101		Ш: РВРЗ-6		НТМИ-6	1982
3	ЛП-318	вводная	2	ВМГ-133-II	электро-механическая	Ш: РВ-6 Л: РВ-6			1964
	ЛП-318	агрегатная	4	ВМГ-133-II	электро-механическая	Ш: РВ-6			1964
	ЛП-318	секционная	1			С: РВ-6			1964
	ЛП-318	СН	2	ПКТ-101	электро-механическая	Ш: РВ-6	ТМ 25/6		1964
	ЛП-318	ТН	2	ПKN-101		Ш: РВ-6		НТМИ-6	1964

Продолжение таблицы 2.63

№ ТП	Тип камер ы	Назначе ние	Кол- во	Выключа- тель / Предохра- нитель	Тип РЗиА	Разъединитель (Ш- шинный, Л- линейный, С- секционный)	ТСН	ТН	Год уста- новки
4	КСО- 285	вводная	2	ВМГ-133- II	электро- механическая	Ш: РВЗ-6 Л: РВЗ-6			1993
	КСО- 285	агрегатн ая	3	ВМГ-133- II	электро- механическая	Ш: РВЗ-6 Л: РВЗ-6			1993
	КСО- 285	секцион ная	1			С: РВЗ-6			1993
	КСО- 285	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1993
	КСО- 285	ТН	2	ПКН-101		Ш: РВЗ-6		НАМИ-6	1993
5	КСО- 285	вводная	2	ВМП-10	электро- механическая	Ш: РВЗ-6 Л: РВЗ-6			1990
	КСО- 285	агрегатн ая	2	ВМП-10	электро- механическая	Ш: РВЗ-6 Л: РВЗ-6			1990
	КСО- 285	секцион ная	1			С: РВЗ-6			1990
	КСО- 285	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1990
	КСО- 285	ТН	2	ПКН-101		Ш: РВЗ-6		НАМИ-6	1990
6	КСО- 285	вводная	2	ВМП-10	электро- механическая	Ш: РВЗ-6 Л: РВЗ-6			1990
	КСО- 285	агрегатн ая	3	ВМП-10	электро- механическая	Ш: РВЗ-6 Л: РВЗ-6			1990
	КСО- 285	секцион ная	1			С: РВЗ-6			1990
	КСО- 285	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1990
	КСО- 285	ТН	2	ПКН-101		Ш: РВЗ-6		НТМК-6	1990
7	КВВО -2	вводная	2	ВМПП-10	электро- механическая				1976
	КВВО -2	агрегатн ая	3	ВМПП-10	электро- механическая				1976
	КВВО -2	секцион ная	2			С: РВЗ-6			1976
	КВВО -2	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1976
	КВВО -2	ТН	1	ПКН-101		Ш: РВЗ-6		НТМИ-6	1976
8	КВВО -2	вводная	2	ВМПП-10	электро- механическая				1975
	КВВО -2	агрегатн ая	3	ВМПП-10	электро- механическая				1975
	КВВО -2	секцион ная	2			С: РВЗ-6			1975
	КВВО -2	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1975
	КВВО -2	ТН	1	ПКН-101		Ш: РВЗ-6		НТМИ-6	1975
15	КВВО -2	вводная	2	ВМПЭ-10	электро- механическая				1991
	КВВО -2	агрегатн ая	2	ВМПЭ-10	электро- механическая				1991
	КВВО -2	секцион ная	2			С: РВЗ-6			1991
	КВВО -2	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВЗ-6	ТМ 25/6		1991
	КВВО -2	ТН	2	ПКН-101		Ш: РВЗ-6		НТМИ-6	1991
16	КСО- 272	вводная	2	ВМП-10	электро- механическая	Ш: РВРЗ-6 Л: РВРЗ-6			1986
	КСО- 272	агрегатн ая	2	ВМП-10	электро- механическая	Ш: РВРЗ-6 Л: РВРЗ-6			1986
	КСО- 272	секцион ная	1			С: РВРЗ-6			1986
	КСО- 272	СН	2	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВРЗ-6	ТМ 25/6		1986
	КСО- 2УМ	СН	1	ПКТ-101	электро- механическая	Ш: РВРЗ-6	ТМГМШ 160		1986

Продолжение таблицы 2.63

№ ТП	Тип камер	Назначение	Кол-во	Выключатель / Предохранитель	Тип РЗА	Разъединитель (Ш-шинный, Л-линейный, С-секционный)	ТСН	ТН	Год установки
	КСО-272	ТН	2	ПKN-101		Ш: РВРЗ-6		НОМ-6	1986
18	КСО-292	вводная	2	ВВ/TEL-10	электро-механическая	Ш: РВФЗ-6 Л: РВФЗ-6			2008
	КСО-292	агрегатная	3	ВВ/TEL-10	электро-механическая	Ш: РВФЗ-6 Л: РВФЗ-6			2008
	КСО-292	секционная	1			С: РВФЗ-6			2008
	КСО-292	СН	2	ПКТ-101	электро-механическая	Ш: РВФ-6	ТСКС 40/6		2008
	КСО-292	ТН	2	ПKN-101		Ш: РВФЗ-6		ЗНОЛ-6	2008

Распределительные устройства РУ-6 кВ (за исключением КСО-292 на ТП-18), а также составные части, морально, физически устарели и полностью выработала свой ресурс, эксплуатация ведется со сверхнормативным сроком.

Основной срок эксплуатации составляет:

Устройства КСО – 60 лет (10%);

Устройства КСО – 40-49 лет (39%);

Устройства КСО – 30-39 лет (43%);

Устройства КСО – 16 лет (9%).

Согласно ТУ16-536.464-80 полный установленный срок службы камер КСО составляет 25 лет.

Производитель распределительных устройств – Люберецкий электромеханический завод и Свердловский электромеханический завод. Выпуск указанных устройств и запчастей к ним прекращен в 90-х годах, поддержка в рабочем состоянии осуществляется силами эксплуатирующего персонала.

Распределительные устройства ТП-3 не отвечают требованиям безопасности согласно ПУЭ (п.4.2.28) в части заземления.

Распределительные устройства КСО-272, -285, -292, ЛП-318, КВВО-2.



Рисунок 2.228 – Камеры РУ-6 кВ типа ЛП-318 на ТП-3



Рисунок 2.229 – Камеры РУ-6 кВ типа КСО-272 на ТП-16



Рисунок 2.230 – Камеры РУ-6 кВ типа КСО-285 на ТП-6



Рисунок 2.231 – Камеры РУ-6 кВ типа КСО-292 на ТП-18



Рисунок 2.232 Камеры РУ-6 кВ типа КВВО-2 с выкатными тележками на ТП-8

Основная аппаратура, установленная в КСО, работает с момента ввода в эксплуатацию самих устройств. Замены аппаратуры не производилось, релейно-контакторная группа периодически выходит из строя.



Рисунок 2.233 – Релейная аппаратура РУ-6 кВ

Электрические контакты релейных устройств давно утратили техническое напыление из-за вынужденных зачисток в результате пригорания, что приводит к дальнейшему учащению аварийных ситуаций.

Основными коммутационными аппаратами камер КСО являются маломаслянные и масляные выключатели типов ВМП-10, ВМГ-10, ВМГ-133, ВМПЭ-10, ВМПП-10.

Вследствие использования масла в качестве основной среды для гашения дуги, данные выключатели обладают высокой взрыво- и пожароопасностью, а также требуют постоянного контроля за состоянием и уровнем масла в баках.

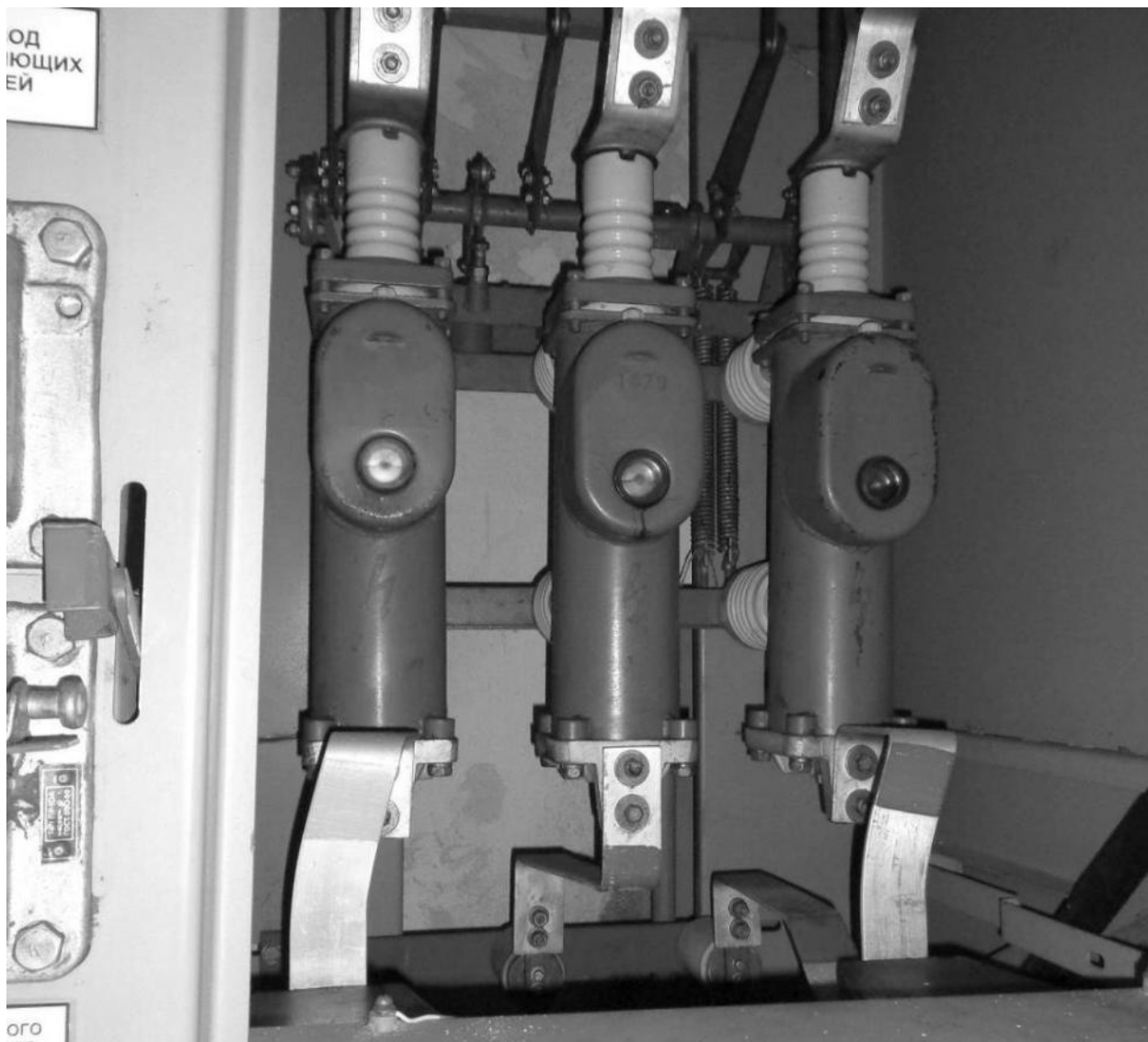


Рисунок 2.234 – Масляный выключатель ВМП-10

Основной проблемой выключателей является течь масла, что дополнительно повышает риск возникновения пожара. Отсутствие необходимых материалов, а также высокая вероятность выхода из строя узлов во время демонтажных работ, не позволяют провести ремонтные работы для ее устранения.

Необходимость постоянного долива и замены масла во время эксплуатационных и ремонтных работ накладывает на предприятие дополнительные расходы по обслуживанию устройств 6 кВ с выключателями данного типа.

Согласно РД 34.10.552 индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла для масляных выключателей.

Таблица 2.64 – Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла для масляных выключателей

Тип масляного выключателя (МВ)	на долив, т/год	на замену, т/год	на возмещение потерь при промывке, т/год	Суммарные среднегодовые, т/год
ВМГ-133-II	0,0004	0,0014	0,0015	0,0033
ВМП-10/630	0,0002	0,0006	0,0011	0,0019
ВМПЭ-10/630	0,00022	0,0008	0,0006	0,00162
ВМПП-10/630	0,00024	0,0009	0,0007	0,00184

Таблица 2.65 – Индивидуальные нормы расхода трансформаторного масла для масляных выключателей

Тип МВ	Кол-во, шт.	Итоговые среднегодовые расходы, т/год	Всего, т/год
ВМГ-133-II	11	0,0363	0,11212
ВМП-10/630	21	0,0399	
ВМПЭ-10/630	4	0,00648	
ВМПП-10/630	16	0,02944	

Как видно из таблиц при условии выполнения всех необходимых нормативных ремонтных работ, годовой расход масла на ремонтные и эксплуатационные нужды может составлять до 112 кг, из которых расходы на долив вследствие протечек через неплотности маслосистемы - до 13 кг.

При средней стоимости трансформаторного масла Т-1500У – 141 руб./кг, годовые расходы в денежном эквиваленте могут составлять до 15808,92 руб./год.

Замечания и рекомендации.

Распределительные устройства 6 кВ находятся в удовлетворительном состоянии, функционируют с выработанным ресурсом, нуждаются в модернизации/реконструкции, ввиду высоких эксплуатационных расходов и потенциальной угрозы аварий.

В качестве замены рекомендуются распределительные устройства, соответствующие текущим требованиям ПУЭ и НД, с выключателями вакуумного типа.

Таблица 2.66 – Рекомендации по модернизации оборудования 6 кВ

№ ТП	1	2	3	4	5	6	7	8	15	16	18
РУ-6кВ											

- в модернизации не нуждается
- требуется модернизация/ретрофит оборудования
- требуется замена оборудования

Распределительные устройства «±» 600 В.

Распределительные устройства 600 В на тяговых подстанциях представлены несколькими типами устройств, обусловленные различными годами строительства и ввода в эксплуатацию ТП.

Основные типы устройств, установленные на ТП на момент обследования:

- ячейки «+» 600В типа РУ-600 (производства ЛЭМЗ, г. Люберцы);
- ячейки «+» 600В типа РУ-600В (производства СЭМЗ, г. Свердловск);
- ячейки «-» 600 В типа РУОШ (производители те же, что и РУ-600).

Распределительных устройств РУ «±» 600 В (за исключением КРУ-600 на ТП-18), а также составные части, морально и физически устарели и полностью выработали свой ресурс, эксплуатация ведется со сверхнормативным сроком.

Согласно вышеприведенной таблицы срок эксплуатации составляет.

Основной срок эксплуатации составляет.

Устройства РУ «±» 600 В – 40-49 лет (55%),

Устройства РУ «±» 600 В – 30-39 лет (35%),

Устройства РУ «±» 600 В – 16 лет (10%).

Согласно ТУ16-536.668-81 полный установленный срок службы ячеек РУ «±» 600 В составляет 25 лет.

Распределительные устройства РУ «+» 600 В.

Производитель распределительных устройств – Люберецкий электромеханический завод, и Свердловский электромеханический завод. Выпуск указанных устройств и запчастей к ним прекращен в 90-х годах, поддержка в рабочем состоянии осуществляется лишь силами эксплуатирующего персонала.



Рисунок 2.235 – Распределительные устройства РУ «+» 600 В (ЛЭМЗ) на ТП-8



Рисунок 2.236 – Распределительные устройства РУ «+» 600 В (СЭМЗ) на ТП-6

Основная аппаратура, установленная в РУ «+» 600 В, работает с момента ввода в эксплуатацию самих устройств. Замены аппаратуры не производилось, релейно-контакторная группа систематически выходит из строя.



Рисунок 2.237 – Релейная аппаратура РУ-600

Электрические контакты релейных устройств давно утратили техническое напыление из-за вынужденных зачисток в результате пригорания, что приводит к дальнейшему учащению аварийных ситуаций.

Основным коммутационным аппаратом выступают:

- 1) катодных ячеек – автоматические выключатели постоянного тока типа ВАБ-43;
- 2) линейных и запасных ячеек – автоматические выключатели постоянного тока типа ВАТ-43.

Являясь центральным узлом ячеек и находясь в процессе непрерывной работы, они подвержены наибольшему износу.

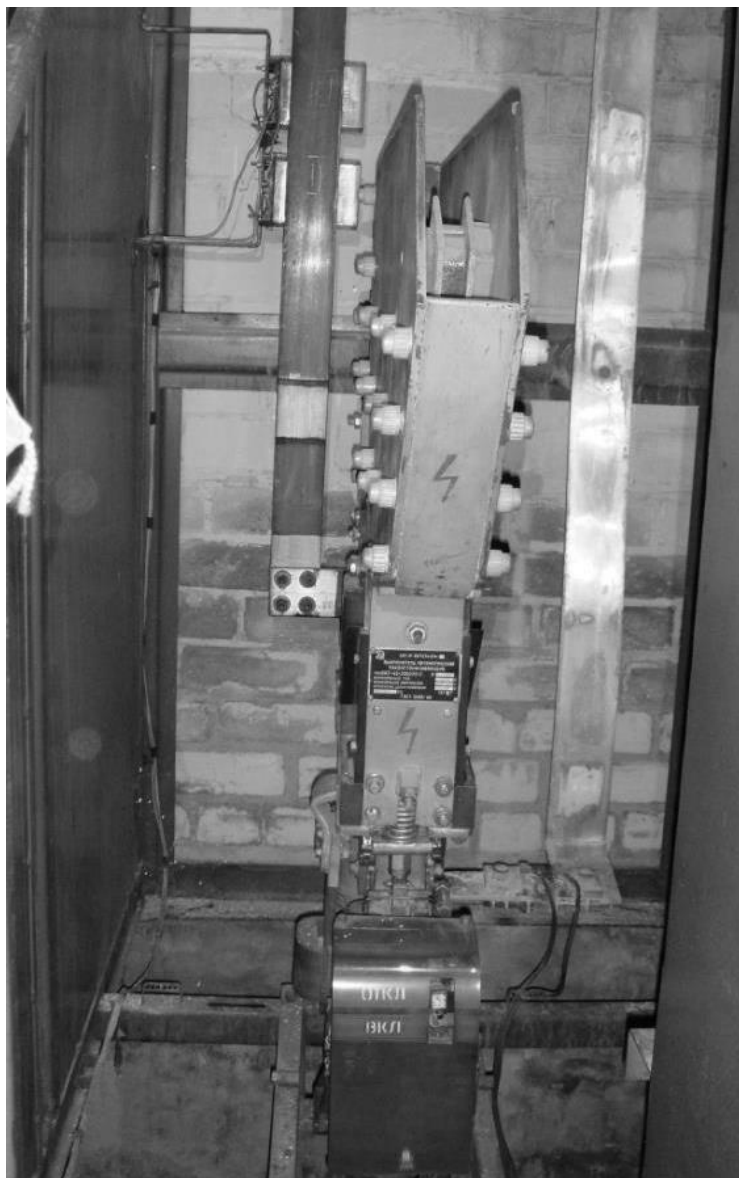


Рисунок 2.238 – Быстродействующий выключатель ВАТ-43

В соответствии с ГОСТ 2585-81 механический ресурс быстродействующих автоматических выключателей постоянного тока составляет 20000 циклов ВО, а установленный срок службы выключателя до списания - 20 лет.

Ниже представлены типичные примеры состояния дугогасительных контактов выключателя на предприятиях ГЭТ:



Рисунок 2.239 – Дугогасительный контакт выключателя ВАТ-43 (неподвижная часть)



Рисунок 2.240 – Дугогасительный контакт выключателя ВАТ-43 (подвижная часть)

В соответствии с руководством по эксплуатации выключателей замена главных контактов выполняется при обгаре накладок на 2 мм от первоначального состояния или при выгорании 1/3 площади контакта. Дугогасительные контакты меняются при обгаре по толщине на 3 мм каждый.

Как видно из рисунков 2.239 и 2.240 состояние контактов выключателей достигло сверх предельных значений. Запасных частей не существует и не производится.

С целью ремонта и поддержания в рабочем состоянии линейных выключателей эксплуатирующий персонал вынужден разбирать существующие резервные выключатели на запасные части. Изделия не производятся и физически отсутствуют в наличии.

Дополнительно у быстродействующих выключателей систематически перегорают обмотки катушек.

Распределительные устройства РУ «-» 600 В.

На тяговых подстанциях в качестве РУ постоянного тока для напряжения «-» 600 В установлены устройства типа РУОШ (распределительное устройство отрицательной шины).



Рисунок 2.241 – Распределительное устройство отрицательной шины (ЛЭМЗ) на ТП-7



Рисунок 2.242 – Распределительное устройство отрицательной шины (СЭМЗ) на ТП-1

Производитель данных устройств давно не существует, запасные части для данных изделий не выпускаются, поддержка в рабочем состоянии осуществляется лишь силами эксплуатирующего персонала.

Основная аппаратура, установленная в РУ «-» 600 В, работает с момента ввода в эксплуатацию самих устройств. Состояние удовлетворительное. Замены аппаратуры не производилось.

В качестве основных коммутационных аппаратов устройства РУОШ выступают:

- 1) Катодные разъединители – РВР(К)-10/2000 с ручным управлением;
- 2) Фидерные разъединители – РЛВО(М)-10/1000 с ручным управлением.

Эксплуатация ведется с превышением срока службы, который составляет 30 лет в соответствии с ГОСТ Р 52726-2007.

Замечания и рекомендации.

Основная часть эксплуатируемых распределительных устройств «±» 600 В, используемых в настоящее время на тяговых подстанциях МУ ТТП г. Смоленска, имеет в своем составе устаревшие компоненты, выработавшие свой ресурс и не гарантирующие надежность энергоснабжения, требования к которому непрерывно повышаются. Это касается изношенных коммутационных аппаратов в составе распределительных устройств, устаревшей существующей системы управления и самой конструкции ячейки. Необходима модернизация/реконструкция оборудования.

Для РУОШ рекомендуется замена на распределительные устройства с моторизованными разъединителями.

Таблица 2.67 – Рекомендации по модернизации оборудования РУ «±» 600 В

№ ТП	1	2	3	4	5	6	7	8	15	16	18
РУ-600В											
РУОШ											

- в модернизации не нуждается

- требуется модернизация/ретрофит оборудования

- требуется замена оборудования

Распределительные устройства «+» 600В.

При выборе современных распределительных устройств постоянного тока «+» 600В необходимо учитывать концептуальные решения, основанные на *максимальном* исключении участия человека в процессах переключения, сборки и разборки схемы на подстанции и др. в целях обеспечения максимальной безопасности персонала при обслуживании и максимальной надежности оборудования, такие как:

- высокая степень надежности;
- крайне низкая потребность в периодическом обслуживании и периодических ремонтах;
- применение выкатного элемента с выключателем для обеспечения удобства осмотров и обслуживания;
- применение необслуживаемых/малообслуживаемых элементов и аппаратов устройства, обеспечивающих минимальное ТО;
- наличие возможности мониторинга и самодиагностики оборудования, в результате – снижение времени на обслуживание, поиск неисправностей, ремонтно-восстановительные работы;
- встроенная система мониторинга тяговой сети с набором электронных защит тяговой сети;
- конструкционное обеспечение высокой безопасности эксплуатации.

Распределительные устройства «-» 600В.

Новое поколение распределительных устройств отрицательной шины принципиально отличается от РУОШ-600 предыдущих поколений, которые эксплуатируются на большинстве тяговых подстанций постсоветского пространства до настоящего времени.

Сегодня отношение к распределительным устройствам отрицательной шины кардинально изменилось. Если в предыдущих поколениях РУОШ в металлическом шкафу находился только разъединитель (РВР, РВК и т.п.), без электрического привода, а зачастую даже без ручного, то сегодня – это надежные, современные полностью автоматизированные распределительные устройства, интегрированные в автоматизированную систему управления тяговой подстанции (АСУ ТП).

Необходимость применения современных РУОШ на новых подстанциях обусловлена в первую очередь требованием к надежности и безопасной эксплуатации распределительных устройств отрицательной шины.

Ретрофит распределительных устройств 600 В.

Для части распределительных устройств «+» 600В (ТП-1,3,5,6,15,16), в силу подходящего состояния и конструкции ячеек, возможно внедрение мероприятий по частичной модернизации оборудования – ретрофит.



Рисунок 2.243 – Пример реализации ретрофита ячеек «+» 600В

Предлагаемые решения по модернизации распределительных устройств «+» 600В включают в себя замену системы управления, включающая установку нового низковольтного отсека управления.

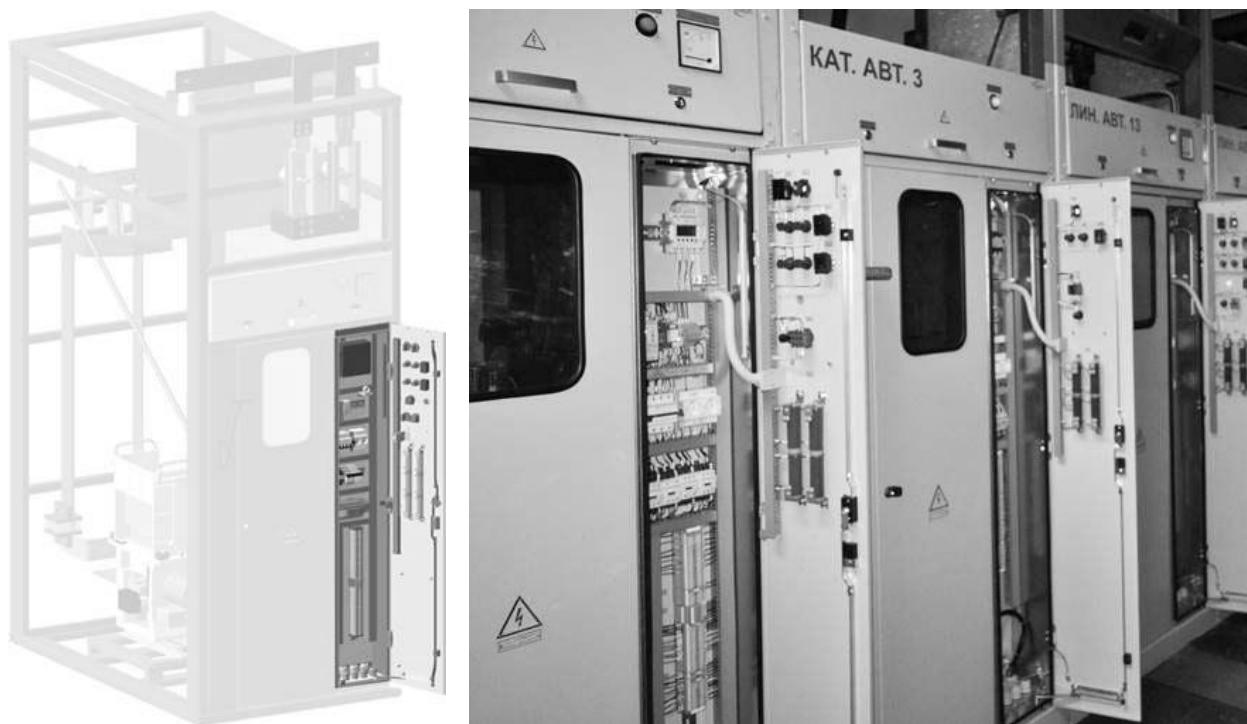


Рисунок 2.244 – Новый низковольтный отсек управления

Микропроцессорная система управления позволяет продлить срок службы имеющегося оборудования, повысить надежность электроснабжения городского электротранспорта, а также вести журнал событий.

Установка системы мониторинга и защиты тяговой сети дает возможность реализации дополнительных защит, предохраняющих контактную сеть от воздействия аварийных токов и, как следствие, обеспечивает снижение затрат на ремонт контактной сети.

Замена системы управления, включающая установку нового высоковольтного отсека управления.

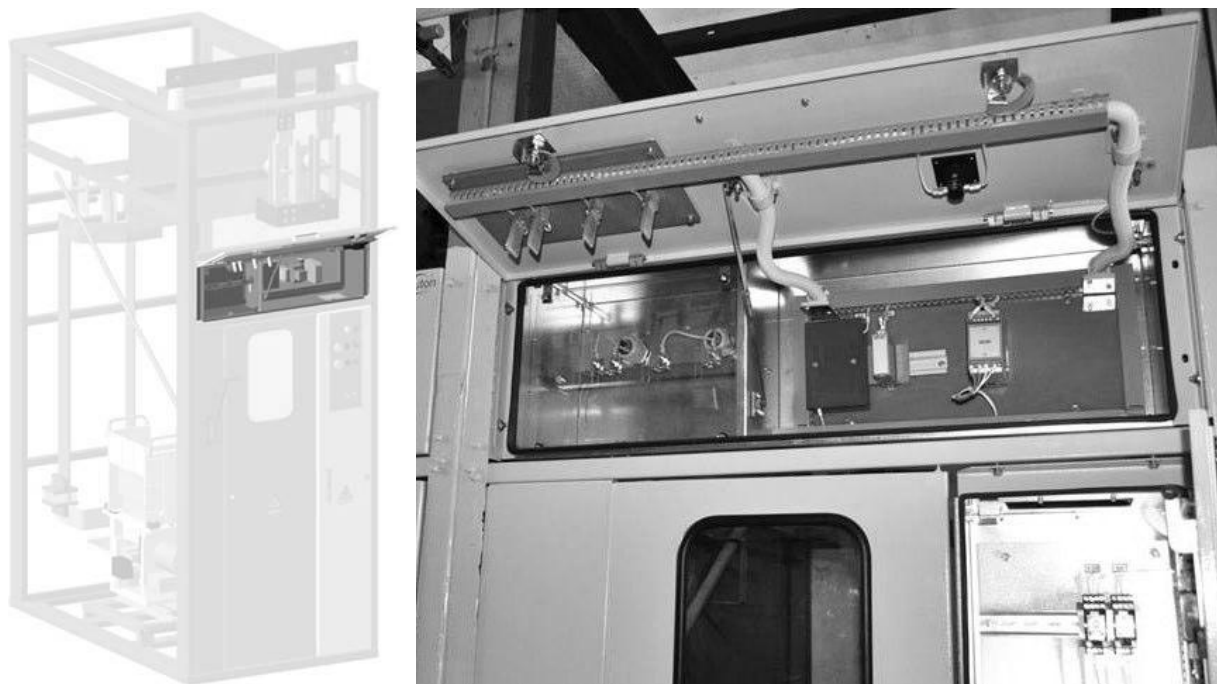


Рисунок 2.245 – Новый высоковольтный отсек управления

Модернизация включает в себя также замену отработавшего ресурс переключателя запасной шины, а также разъединителя рабочей шины на разъединители с большей надежностью и большим ресурсом коммутации.

Замена быстродействующего выключателя на современный быстродействующий выключатель ведущих производителей.

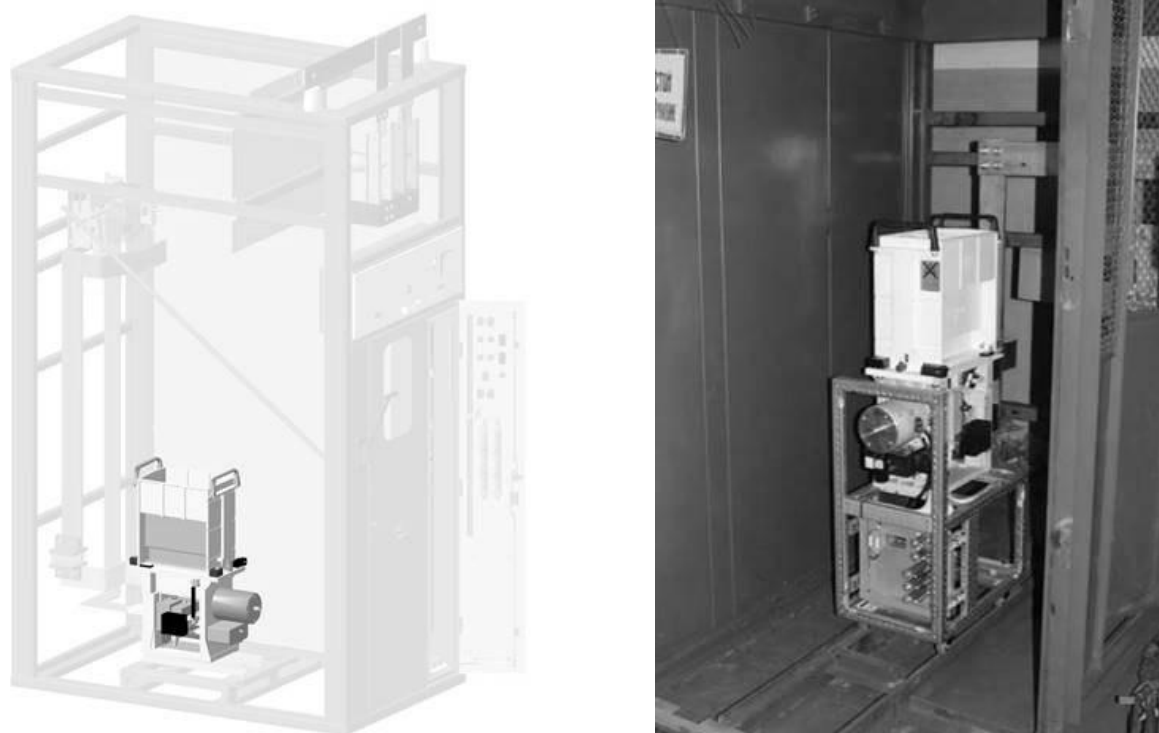


Рисунок 2.246 - Установка нового быстродействующего выключателя

Замена отработавших ресурс быстродействующих выключателей на выключатели типа UR26(40) позволяет повысить надежность электроснабжения городского электротранспорта и снизить эксплуатационные расходы на обслуживание быстродействующих выключателей.

Ресурс выключателей типа UR:

- 250 отключений аварийного тока до осмотра быстродействующего выключателя;
- 8 x 25000 механический ресурс операций.

Предлагаемые вышеуказанные решения по модернизации распределительных устройств «+» 600В позволяют:

- продлить срок службы существующего оборудования;
- повысить надежность электроснабжения;
- снизить эксплуатационные расходы в будущем;
- повысить безопасность обслуживания оборудования персоналом;
- перевести оборудование тяговой подстанции в целом на качественно новый уровень управления, диагностики и мониторинга.

Оборудование защиты, управления и распределения 0,4/0,23 кВ.

В комплект оборудования защиты, управления и распределения электрической энергии 0,4/0,23 кВ тяговых подстанций входит следующее оборудование:

Таблица 2.68 – Комплект оборудования защиты, управления и распределения электрической энергии 0,4/0,23 кВ тяговых подстанций

№ ТП	Наименование оборудования	Кол-во	Год установки
1	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1985
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1985
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1985
	Шкаф комбинированной защиты ШКЗ	1	1985
2	Панель собственных нужд ПСН	1	1961
	Панель автоматики ПА	1	1961
	Панель блоков питания ПБП	1	1961
	Панель сигнализации ПС	1	1961
3	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1983
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1983
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1983
	Шкаф комбинированной защиты ШКЗ	1	1983
4	Панель собственных нужд ПСН	1	1975
	Панель автоматики ПА	1	1975
	Панель сигнализации ПС	1	1975
5	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1990
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1990
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1990
6	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1990
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1990
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1990
	Шкаф комбинированной защиты ШКЗ	1	1990
7	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1978
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1978
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1978

Продолжение таблицы 2.68

№ ТП	Наименование оборудования	Кол-во	Год установки
8	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1976
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1976
9	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1989
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1989
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1989
	Шкаф комбинированной защиты ШКЗ	1	1989
10	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	1986
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	1986
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	1986
	Шкаф комбинированной защиты ШКЗ	1	1986
11	Шкаф собственных нужд ШСН №1	1	2008
	Шкаф собственных нужд ШСН №2	1	2008
	Шкаф собственных нужд ШСН №3	1	2008
	Шкаф комбинированной защиты ШКЗ	2	2008

Эксплуатация устройств 0,4/0,23 кВ ведется со сверхнормативным сроком.

Сами изделия, а также основные составные части, морально и физически устарели и полностью выработали свой ресурс.

Согласно вышеприведенной таблицы срок эксплуатации для СН составляет:

Устройства 0,4/0,23 кВ – 63 лет (10%);

Устройства 0,4/0,23 кВ – 40-49 лет (30%);

Устройства 0,4/0,23 кВ – 30-39 лет (48%);

Устройства 0,4/0,23 кВ – 16 лет (13%).



Рисунок 2.247 – Шкафы собственных нужд на ТП-1

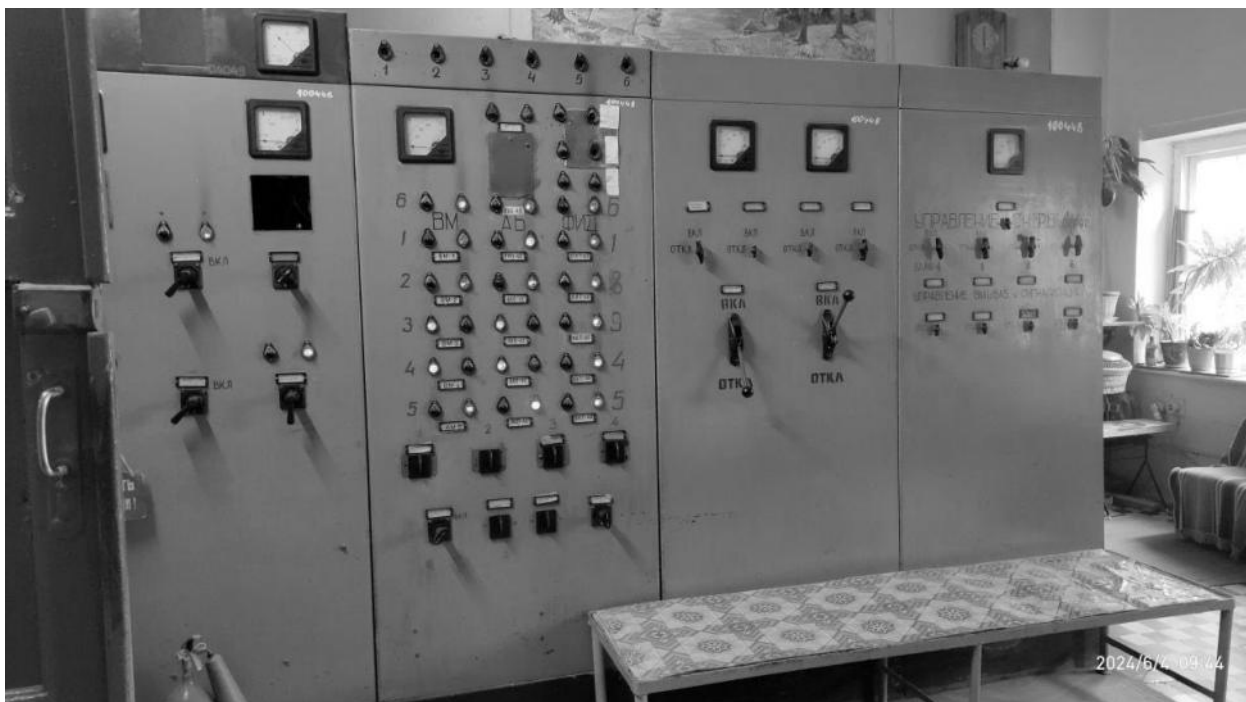


Рисунок 2.248 – Панели собственных нужд на ТП-2

Средний установленный срок службы для низковольтных комплектных устройств составляет 25 лет (при условии проведения техобслуживания и/или замены аппаратуры при выработке ресурса или выхода из строя).

Производитель данных устройств давно не существует, запасные части для данных изделий не выпускаются, поддержка в рабочем состоянии осуществляется лишь силами эксплуатирующего персонала.

Основная аппаратура, установленная в изделия, работает с момента ввода в эксплуатацию самих устройств. Замены аппаратуры не производилось, релейно-контакторная группа периодически выходит из строя.

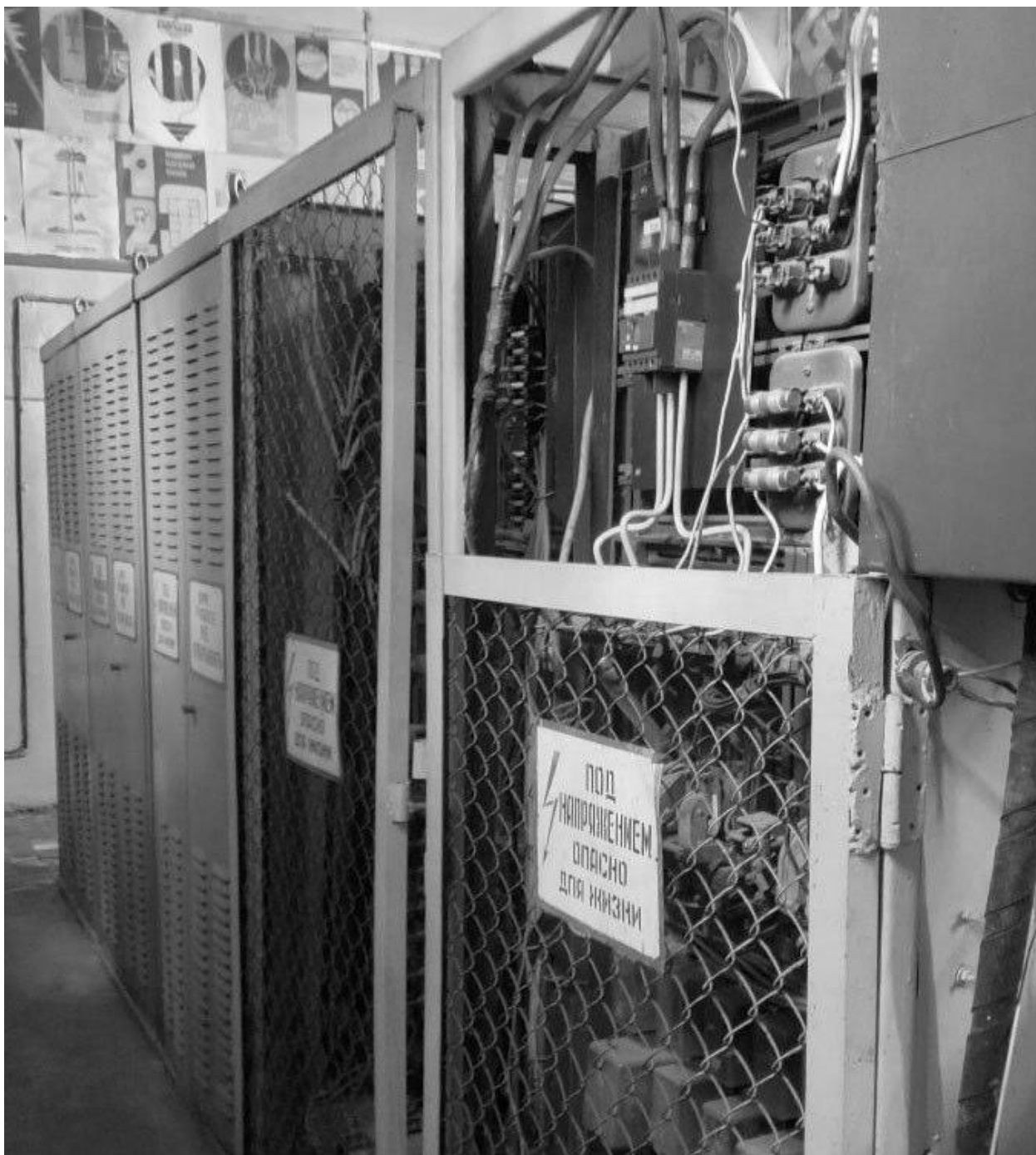


Рисунок 2.249 – Панели СН на ТП-8

Открытые токоведущие элементы панелей собственных нужд 0,4/0,23 кВ создают потенциальную опасность поражения электрическим током.

Замечания и рекомендации.

Все устройства собственных нужд (кроме ШСН на ТП-18) находятся в состоянии выработанного эксплуатационного ресурса, нуждаются в переводе на современную элементную базу ввиду поломок и частичного отсутствия запасных частей.

Современный шкаф собственных нужд конструктивно состоит из шкафа одностороннего обслуживания с габаритами 1200 x 500 x 2000 мм, обеспечивающим

степень защиты IP54 в соответствии со стандартами ГОСТ 14254. Благодаря оригинальной конструкции и рациональному использованию внутреннего пространства, новый шкаф собственных нужд позволит заменить собой три шкафа/панели ЩСН-1, ЩСН-2, ЩСН-3 предыдущего поколения, эксплуатируемых до сегодняшнего дня на большинстве тяговых подстанций.



Рисунок 2.250 – Новый шкаф собственных нужд ШСН

Органы управления разделены на две группы:

- 1) 1-я группа – органы управления, наиболее часто используемые в оперативных переключениях – расположена на дверях шкафа;
- 2) 2-я группа – органы управления, используемые реже в оперативных переключениях, расположена внутри шкафа на двух поворотных рамах.

Релейно-контакторная аппаратура и аппаратура защиты и автоматики установлена на монтажной панели, расположенной у задней стенки шкафа. Благодаря такому конструкторскому решению обеспечивается простота, высокая технологичность изготовления и наладки оборудования, а также хорошая ремонтопригодность.

Шкаф собственных нужд имеет возможность подключения к трем вводам: двум - высоковольтным и одному городскому вводу 0,4 кВ с АВР в случае исчезновения питания

на каком-либо вводе. Шкаф ШСН имеет два источника выпрямленного напряжения 220 (380) В.

Учет активной энергии, расходуемой на отопление подстанции, ведется современными цифровыми четырехзонными счетчиками.

Система телемеханики тяговых подстанций.

Устройства телеуправления и телесигнализации ТП.

В настоящее время на всех тяговых подстанциях отсутствуют системы телеуправления. Контроль состояния и управление осуществляется постоянным дежурным персоналом.

Рекомендации.

Система диспетчерского управления и телемеханики на ТП должна соответствовать современному уровню развития науки и техники в области сбора и передачи телеинформации, должна быть выполнена на базе современных микропроцессорных устройств серийного производства, с использованием серийных программных продуктов, соответствующих мировым промышленным стандартам.

Внедрение современных комплексов сетевого управления является необходимым и потенциально обеспечит ряд преимуществ и новых возможностей.

Но внедрение данных систем на устаревшую информационно-телекоммуникационную инфраструктуру влечет как следствие риски снижения управляемости и наблюдаемости в энергосистеме. Эти риски являются следствием несовместимости протоколов обмена данными устаревших систем телемеханики и современных систем, поддерживающих только стандартные протоколы Международной электротехнической комиссии (МЭК) IEC 60870-5-104.

Требования к системе.

Автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжения (далее АСДУЭ) МУ ТТП г. Смоленска по своей структуре должна представлять собой двухуровневую систему, состоящую из систем верхнего и нижнего уровня. Схема структурная комплекса технических средств системы приведена ниже.

Верхний уровень системы – единый энергодиспетчерский пункт, состоящий из:

- АРМа диспетчера;
- комплекта коммуникационного оборудования с ПЛК связи;
- источника бесперебойного питания, обеспечивающего работу оборудования

ЭДП при отсутствии внешнего энергоснабжения на протяжении не менее чем 30 минут.

Нижний уровень системы – оборудование КП подстанций, должно быть построено на специализированных промышленных логических контроллерах. Оборудование КП

должно состоять из шкафа телемеханики ШТМ, существующего шкафа переходных клеммников ШПК (при наличии и необходимости), измерительных преобразователей и другого оборудования.

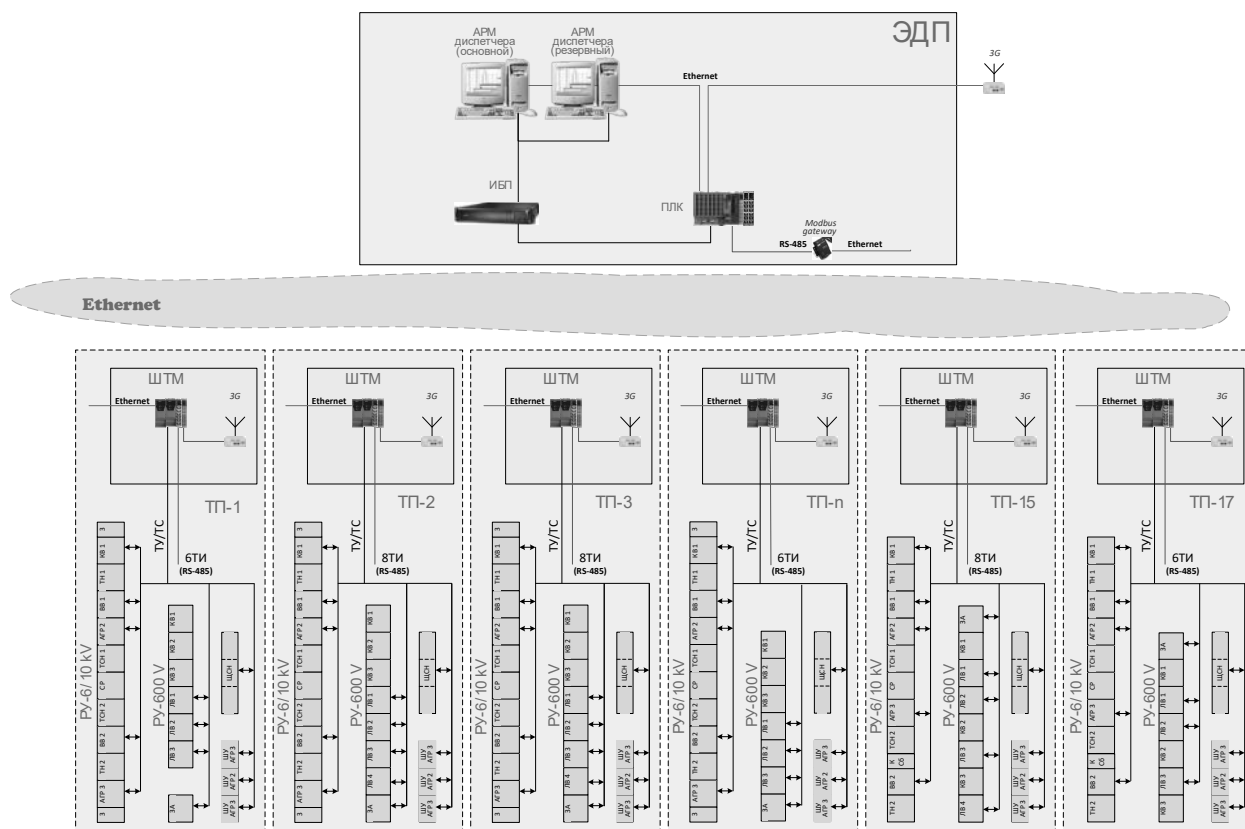


Рисунок 2.251 – Структурная схема АСДУЭ

Каналы связи.

Связь между различными компонентами и узлами верхнего и нижнего уровня системы управления должна быть организована по резервированным каналам связи и иметь 100% резервирование.

В качестве основного канала должен быть выбран – ВОЛС, в качестве резервного - RS232/485, телефонная или 3G

Связь между компонентами нижнего уровня осуществляется по локальной информационной сети, посредством полевой шины Modbus RTU.

Коммерческая эффективность.

Оценка коммерческой эффективности данной реконструкции нецелесообразна, поскольку реализация направлена в первую очередь на повышение надёжности оперативно-информационного контроля над объектами электроснабжения контактной сети, что значительно сокращает сроки реагирования и устранения аварийных ситуаций.

Экономическая эффективность.

Целевые функции комплексов телемеханики в МУ ТТП г. Смоленска направлены на повышение эффективности оперативного управления объектами путем:

- повышения наблюдаемости режимов работы и состояния высоковольтного оборудования объектов;
- повышения управляемости контактных сетей;
- обеспечения оперативного персонала достоверной телеинформацией для анализа, планирования и оптимизации работы оборудования и его ремонта;
- сокращения числа аварийных ситуаций в результате ошибочных действий оперативного персонала;
- сокращения времени действия оперативного персонала при ликвидации аварий и технологических нарушений;
- улучшения условий труда эксплуатационного и оперативно-диспетчерского персонала;
- сокращения числа дежурного персонала;
- сокращения затрат на эксплуатацию оборудования.

2.2.4 Определение всех субабонентов с точками подключения к энергохозяйству, подключения

В составе электросетей абонента в лице МУ ТТП г. Смоленска присутствует ряд нетяговых потребителей электроэнергии – субабонентов (ИП, предприятия и т.п).

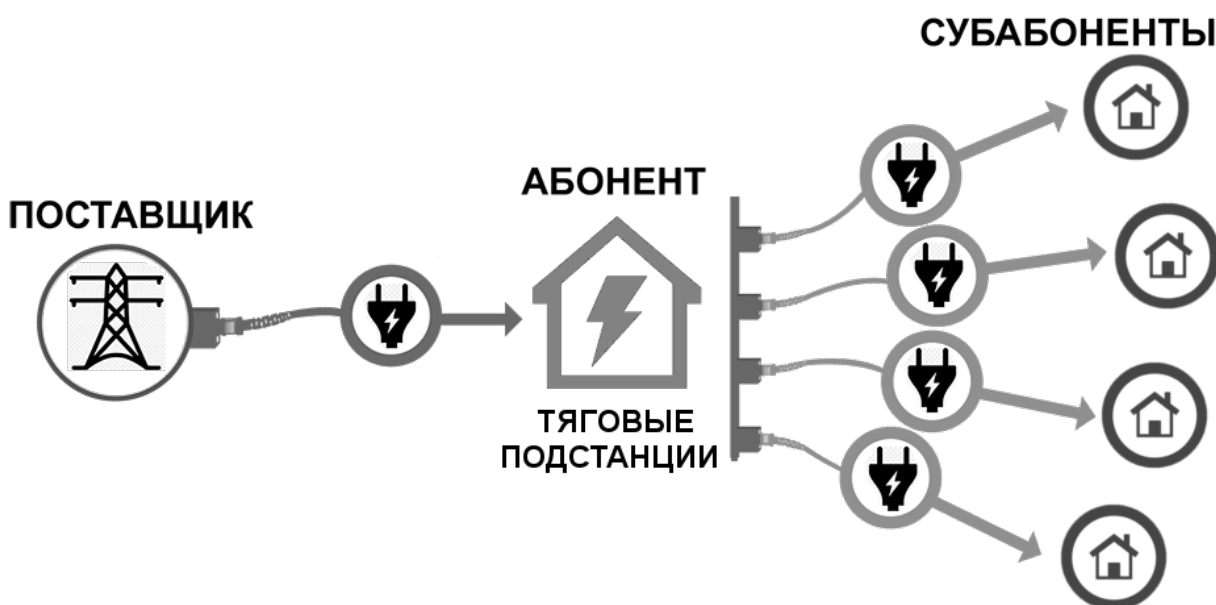


Рисунок 2.252 – Структурная схема подключения субабонентов

До реформирования электроэнергетики, было всё равно, кто и в каком количестве запитан от сетей предприятия, что допускало возможность подключения к своим сетям тех, кто находился в непосредственной близости.

На одной обследованной тяговой подстанции присутствуют легальные субабоненты.

Таблица 2.69 – Список субабонентов по состоянию на 07.2024 г.

№	Источник питания	Точка технологического присоединения	U	Потребитель	Наименование объекта Потребителя
1	ТП-16	РУ-0,4 кВ	НН	ПАО «Ростелеком»	Антенна

Подключение субабонентов к сети 0,4 кВ тяговых подстанций не нарушает требований СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09-90 ТРАМВАЙНЫЕ И ТРОЛЛЕЙБУСНЫЕ ЛИНИИ».

2.2.5 Анализ состояния коммерческого и технического учета

В соответствии с исходными данными, предоставленными МУ ТТП г. Смоленска, имеется действующий договор энергоснабжения №6750101746 от 27.11.2023 года, представленный в Приложении Г, по которому осуществляется оказание услуг по передаче электрической энергии Потребителю.

Согласно вышеуказанного договора установлен перечень расчетных приборов учета, по которым ведется коммерческий учет и определяется потребление электрической энергии и мест их установки.

Технический учет электроэнергии на тяговых подстанциях по линиям питания преобразовательных агрегатов не ведется.

Таблица 2.70 – Перечень точек поставки и средств измерения по договору энергоснабжения №6750101746

№ п/п	Наименование и адрес энергопринимающего устройства (объекта)	Схема присоединения (ПС, ТП, РП, фид., яч. и т.д.)	Точка поставки (описание границы балансовой принадлежности и сетей)	Место установки прибора учета	Расчетный уровень напряжения (ВН/Н, СН1/СН2, НН)	Максимальная мощность по точке поставки, кВт		Расчетный коэффициент	Технические характеристики средства измерения										Потери электрической энергии (+/-)		Примечание	
						в сетях границ балансовой принадлежности	по точкам поставки		Коэффициент трансформации напряжения (ТН)	Коэффициент трансформации тока (ТТ)	Прибор учета электроэнергии								Наименование учета (расчетный / контрольный)	кВтч		%
											Тип прибора учета	Заводской №	Класс точности	Значность	Дата предыдущей поверки	Дата очередной поверки	Межповерочный интервал	Наименование учета (расчетный / контрольный)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	РП-7 ЭТП-1 ул.Парижской коммуны, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПАРИЖСКОЙ КОММУНЫ	ТП 7->Фидер 604->ПС Центральная	болтовое соединение к.н. КЛ-6кВ в ячейке МВ ф.644 ВРУ -6 кВ ПС 220кВ Смоленск-1	ВРУ-6 кВ ТП	СН2	-		2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ230ART-00CN	22007162	0,5S	6,2	01.01.2015	01.01.2025	10	Расчетный	*	*		
2	ТП-15 ЭТП-1ул.Парижской коммуны, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПАРИЖСКОЙ КОММУНЫ	ТП 15->Фидер 607->ПС Центральная	болтовое соединение к.н. КЛ-6кВ в ячейке МВ ф.644 ВРУ -6 кВ ПС 220кВ Смоленск-1	ВРУ-6 кВ ТП	СН2	-	288	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ230ART-00CN	22007812	0,5S	6,2	01.01.2015	01.01.2025	10	Расчетный	*	*		
3	СН-2 ЭТП-1 ул.Парижской коммуны, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПАРИЖСКОЙ КОММУНЫ	ТП 15->Фидер 607->ПС Центральная	болтовое соединение к.н. КЛ-6кВ в ячейке МВ ф.644 ВРУ -6 кВ ПС 220кВ Смоленск-1	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-		20	-	100/5	А.зидфа П1146-05-RAL-SW-4T	05053018	0,5	6,1	01.07.2014	01.07.2030	16	Расчетный	Расчетная величина (в т.р.-с)	*		
4	ТП-154 ЭТП-2 ул.Урицкого, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, УРИЦКОГО УЛ	ТП 154->Фидер 613->ПС Южная	к.с.к.н.в. ячейке 1-ой секции шин 6кВ №611 ПС Южная	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-	50	20	-	100/5	Ц36803BMTP32	011070070001586	1	6,1	01.07.2013	01.07.2029	16	Расчетный	*	3,3		
5	ТП-350 ЭТП-3 ул.25 Сентября, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, 25 СЕНТЯБРЯ УЛ	ТП 350->Фидер 618->ПС Смоленск-1	к.н. в ВРУ-0,4 кВ ТП 350	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-	50	1	-	-	МЕРКУРИЙ230ART-00CN	19500117	1	6,2	01.07.2014	01.07.2024	10	Расчетный	*	1,2		

Продолжение таблицы 2.70

6	РП-9 ЭТП-4 ул.Толмачева, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ТОЛМАЧЕВА УЛ	ТП РП9->Фидер 606->ПС Центральная	К.С.К.И.В. ячейке 2-ой секции шин 6 кВ №611 ПС Северная	РУ-6 кВ ТП	СН2	-	30	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230 АРТ 01 CN	33010269	1	К3	31.10.2017	31.10.2027	10	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	0,33
7	с.лужды-2 ЭТП-4 ул.Толмачева, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ТОЛМАЧЕВА УЛ	ТП РП9->Фидер 606->ПС Центральная	К.С.К.И.В. ячейке 2-ой секции шин 6 кВ №611 ПС Северная	ЩУ на опоре	СН2	-	30	20	-	100/5	Альфа П 1140-05-RAL-SW-4T	05056837	0,5	6,1	21.10.2014	21.10.2030	16	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	0,33
8	ТП-283 ЭТП-4 ул.Толмачева, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ТОЛМАЧЕВА УЛ	ТП 283->Фидер 606->ПС Центральная	К.С.К.И.В. ячейке 2-ой секции шин 6 кВ №611 ПС Северная	ВРУ-0,23 кВ объекта	СН2	-	30	20	-	100/5	Альфа П 1140-05-RAL-SW-4T	05056836	0,5	6	01.10.2014	01.10.2030	16	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	6
9	ТП-380 ЭТП-5 ул.Воробьева, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ВОРОБЬЕВА УЛ	ТП 380->Фидер 618->ПС В.Юсина	К.С.К.И.В. ячейке 2-ой секции шин 6 кВ №604 ПС Чернушкин	РУ-6 кВ ТП	СН2	-	50	20	-	100/5	Меркурий 230 АРТ 01 CN	20382709	0,55	6,2	01.07.2014	01.07.2024	10	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	1,38
10	РП-14 ЭТП-7 ул.Смолянинова, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, СМОЛЯНИНОВА УЛ	ТП РП-14->Фидер 1409->ПС Смоленск-1	К.И. в ячейках №7 №10 РП-14	РУ-6 кВ ТП	СН2	-	96	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230 АРТ 00 CN	22007822	0,5	6,2	01.07.2015	01.07.2025	10	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	0,11
11	ЭТП-7 ул.Смолянинова, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, СМОЛЯНИНОВА УЛ	ТП 14->Фидер 1408->ПС Смоленск-1	К.И. в ячейках №7 №10 РП-14	РУ-6 кВ ТП	СН2	-		2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230 АРТ 00 CN	22007825	0,5	6,2	01.07.2015	01.07.2025	10	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	0,11
12	с.лужды-2 ЭТП-7 ул.Смолянинова, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, СМОЛЯНИНОВА УЛ	ТП 14->Фидер 607->ПС Смоленск-1	К.И. в ячейках №7 №10 РП-14		СН2	-	96	20	-	100/5	Альфа П 1140-05-RAL-SW-4T	05058019	0,5	6,1	01.10.2014	01.10.2030	16	Расчетный	Расчетная мощность (в т-е)	0,33

Продолжение таблицы 2.70

13	РП-15 ЭТП-7 ул.Смолянинова, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, СМОЛЯНИНОВА УЛ	ТП 14->Фидер 607->ПС Смоленск-1	к.л. в ячейках №7 №10 РП-14	РУ-0,4 кВ ТП	CH2	-	96	20	-	100/5	МЕРКУРИЙ 230ART-03CN	20286720	0,55	6,2	01.07.2014	01.07.2024	10	Расчетный	*	3,3	
14	ТП-117 ЭТП-8 ул.Багратиона, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, БАГРАТИОНА УЛ	ТП 117->Фидер 1007->ПС Чернушки	к.л. в ячейках №17 РП	РУ-0,4 кВ ТП	CH2	-	50	20	-	100/5	МЕРКУРИЙ 230ART-03	22034045	0,5	6,2	01.04.2015	01.04.2025	10	Расчетный	*	2,95	
15	РП-14 ЭТП-15 ул.Шевченко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ШЕВЧЕНКО УЛ	ТП РП-14->Фидер 1413->ПС Смоленск-1	к.л. в ячейках №14 РП -14	РУ-0,4 кВ ТП	CH2	-	5	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230ART-00CN	22007161	0,5	6,2	01.07.2015	01.07.2025	10	Расчетный	*	0,5	
16	ТП-309 ЭТП-15 ул.Шевченко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ШЕВЧЕНКО УЛ	ТП 309->Фидер 616->ПС Смоленск-1	к.л. в ячейках №14 РП -14	РУ-0,4 кВ ТП	CH2	-	240	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230ART-00CN	22007831	0,55	6,2	01.01.2015	01.01.2025	10	Расчетный	*	-	
17	с.лужм-2 ЭТП-15 ул.Шевченко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ШЕВЧЕНКО УЛ	ТП 309->Фидер 616->ПС Смоленск-1	к.л. в ячейках №14 РП -14	ВРУ-0,4 кВ объекта	CH2	-	-	20	-	100/5	Альфа П 1140-05-RAL-SW-4T	05083324	0,5	8,3	23.05.2018	23.05.2034	16	Расчетная величина (в т.р-с)	*	*	
18	РП-10-11 ЭТП-16 ул. М.Еременко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, МАРИШАЛА ЕРЕМЕНКО УЛ	ТП РП-11->Фидер 1017->ПС Западная	ЛЭП 6кВ № 603,608 ПС Западная ЛЭП 6 кВ № 1017 РП 010 кв. 17	РУ-6 кВ ТП	CH2	-	156	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230 ART 01 CN	33010280	1	8,3	01.10.2017	01.10.2027	10	*	*	1	за вычетом расхода по дог.№6750300014 ПАО "Ростелеком" (ПУ № 23917881)
19	РП-10-8 ЭТП-16 ул.Еременко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, МАРИШАЛА ЕРЕМЕНКО УЛ	ТП РП-8->Фидер 1014->ПС Западная	ЛЭП 6кВ № 603,608 ПС Западная ЛЭП 6 кВ № 1017 РП 010 кв. 17	РУ-6 кВ ТП	CH2	-	0	2400	6000/100	200/5	МЕРКУРИЙ 230 ART 01 CN	33010294	1	8,3	31.12.2017	31.12.2027	10	*	*	1	

Продолжение таблицы 2.70

20	собственные нужды-2 ЭТП-16 ул.Еременко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, МАРШАЛА ЕРЕМЕНКО УЛ	ТП ВЕД-Фидер 603-ПС Западная	ЛЭП 6кВ № 603/608 ПС Западная ЛЭП 6 кВ № 1017 РП 010 кв. 17	ВРУ-0,4 кВ ТП	СН2	-	-	20	-	100/5	Альфа П1140-05-RAL-SW-4T	05056859	0,5	6,1	01.10.2014	01.10.2030	16	Расчетный	Расчетная величина (в т.р.)	-	
21	трамвайное депо ТП-98 Трамвайный пр-д, 214019, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ТРАМВАЙНЫЙ ПРОЕЗД	ТП 98-Фидер 630-ПС Смоленск-1	к.л.л. ВРУ-6кВ ТП 30 и к.л. в ВРУ-6 кВ РП-3	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-	20,2	120	-	600/5	МЕРКУРИЙ 230 АМ-03	05570499	1	-5,1	01.01.2011	01.01.2021	10	Расчетный	Расчетная величина (в т.р.)	0,03	за вычетом расхода по дог.№6750101748 МУП "Смоленсктепловосеть" (ИЛУ № 06256300)
22	трамвайное депо ТП-400 Трамвайный пр-д, 214019, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ТРАМВАЙНЫЙ ПРОЕЗД	ТП 400-Фидер 630-ПС Смоленск-1	к.л.л. ВРУ-6кВ ТП 30 и к.л. в ВРУ-6 кВ РП-3	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-	300	120	-	600/5	МЕРКУРИЙ 230 АМ-03	05570527	1	5,1	01.01.2011	01.01.2021	10	Расчетный	Расчетная величина (в т.р.)	0,13	
23	троллейбусное депо ул.Шевченко, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ШЕВЧЕНКО УЛ	ТП 309-Фидер 616-ПС Смоленск-1	к.л.л. ВРУ-6кВ ТП 309	ВРУ-0,4 кВ ТП	СН2	-	240	200	-	1000/5	МЕРКУРИЙ 230 АМ-03	05570522	1	5,1	01.01.2011	01.01.2021	10	Расчетный		0,05	
24	диспетчерский пункт ул.Багратиона, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, БАГРАТИОНА УЛ	ТП 34 АО "Оборонэнерго"-Фидер 1007-ПС Чернушки	КС жил кабеля в распределительном щите	ВРУ-0,4 кВ объекта	НН	-	25	1	-	-	МЕРКУРИЙ 200.02	23005391	1	6,2	01.04.2015	01.04.2031	16	Расчетный		0,1	
25	диспетчерский пункт ул.Шевченко (Политграфкомбинат), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ШЕВЧЕНКО УЛ	ТП РП-14-Фидер 616-ПС Смоленск-1	точки присоединения кабеля к ВЛ-0,4кВ	ВРУ-0,4 кВ объекта	НН	-	25	1	-	-	МЕРКУРИЙ 230 АРТ 01 SN	17589578	1	6,2	01.10.2013	01.10.2023	10	Расчетный		0,35	
26	диспетчерский пункт м-н Киселевка, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, КИСЕЛЕВКА МИКРОРАЙОН, ..	ТП 464-Фидер 611-ПС Диффузион	КС жил кабеля в распределительном щите	ВРУ-0,4 кВ объекта	НН	-	5	1	-	-	МЕРКУРИЙ 200.04	620158	1	5	01.10.2006	01.10.2022	16	Расчетный		0,08	
27	ХРСУ Трамвайный проезд, 214019, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ТРАМВАЙНЫЙ ПРОЕЗД	ТП 630-Фидер 630-ПС Смоленск-1	точки присоединения кабеля к ВЛ-0,4кВ	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-	25	1	-	-	Альфа П1140-05-RAL-SW-4T	05588020	0,5	6	01.10.2014	01.10.2030	16	Расчетный		1,2	

Продолжение таблицы 2.70

28	бонбужение Трамвайный пр-д, 214019, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД ТРАМВАЙНЫЙ ПРОЕЗД		КС жил кабеля в распределительном щите	ВРУ-0,4 кВ объекта	НН	-	-	1	-	-	САМУИЛ70	1	0	6			0	Расчетный	*	*
29	ЭТП-1 ТП-15 ул.Парижской коммуны, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД ПАРИЖСКОЙ КОММУНЫ	ТП 15->Фидер 607->ПС Центральная	к.л. в ячейках №7 №10 РП-15	ВРУ-0,4 кВ объекта	СН2	-	288	20	-	100/5	МЕРКУРИЙ 230 АРТ-03	22648747	0,5	6,2	01.04.2015	01.04.2015	10	Расчетный	*	*
30	ЭТП-4 ул.Кутузова, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД КУТУЗОВА УЛ	ТП ВЕД->Фидер 618->ПС Северная УЛ	КС КН в ячейке 2-й секции шин бкВ №611 ПС Северная	Ячейка п/ст	ВН	-	510	4800	6000/100		ПРОТОН-К ЦМ 05А-2234	94521996	0,5	6,3	01.01.2012	01.01.2022	10	Расчетный	*	*
31	ЭТП-2 ул.Урицкого, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД УРИЦКОГО УЛ	ТП ВЕД->Фидер 611->ПС Южная УЛ	КС КН в ячейке 1-й секции шин бкВ №611 ПС Южная	Ячейка п/ст	ВН	-	1250	3600	6000/100	300/5	ПРОТОН-К ЦМ-05А-1234	94520153	0,5S	6,3	01.01.2012	01.01.2022	10	Расчетный	*	*
32	ЭТП-2 резерв ул.Урицкого, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД УРИЦКОГО УЛ	ТП ВЕД->Фидер 610->ПС Южная	КС КН в ячейке 2-й секции шин бкВ №611 ПС Южная	Ячейка п/ст	ВН	-		4800	6000/100	400/5	ПРОТОН-К ЦМ 05А	94520126	1	6,3	01.04.2012	01.04.2022	10	Расчетный	*	*
33	ЭТП-8 ул.Нахимова, 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД НАХИМОВА УЛ	ТП ВЕД->Фидер 604->ПС Чернушки	КС КН в ячейке 2-й секции шин бкВ №611 ПС Чернушки	Ячейка п/ст	ВН	-	960	9600	6000/100	800/5	ПРОТОН-К ЦМ 05А	94521055	1	6,3	01.01.2012	01.01.2022	10	Расчетный	*	*
34	ЭТП-5,	ТП ВЕД->Фидер 618->ПС Южная	КС КН в ячейке 2-й секции шин бкВ №611 ПС Южная	Ячейка п/ст	ВН	-	960	4800	6000/100	400/5	ПРОТОН-К ЦМ 05А	94510161	1	6,3	01.01.2011	01.01.2021	10	Расчетный	*	*
35	передвижной киоск к-р "Октябрь",	ТП 167->Фидер 108->ПС Южная	точки присоединения кабеля к ВЛ-0,4кВ	ВРУ-0,23 кВ объекта	НН	-	2,5	1	-	-	МЕРКУРИЙ 201,5	26416565	1	5,1	01.04.2016	01.04.2032	16	Расчетный	*	0,16

Продолжение таблицы 2.70

36	ЭТП-18 тяговая подстанция ул.Попова (около д.100), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	ТП РП-18->Фидер 627->ПС Диффузион	КС ЛЭП-6кВ с коммутационными аппаратами в РУ-6кВ тяговой ПС №918	РУ-6 кВ ТП	СН2	-				1200	6000/100	100/5	Меркурий 234АКТ2-00Р	25462016	0,5	6,2	01.10.2015	01.10.2025	10	Расчетный	*	*
37	ЭТП-18 тяговая подстанция ул.Попова (около д.100), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	ТП РП-13->Фидер 1320->ПС Диффузион	КС ЛЭП-6кВ с коммутационными аппаратами в РУ-6кВ тяговой ПС №918	РУ-6 кВ ТП	СН2	-			523	1200	6000/100	100/5	Меркурий 234АКТ2-00Р	25453852	0,5	6,2	01.10.2015	01.10.2025	10	Расчетный	*	*
38	службы-2 ЭТП-18 тяговая подстанция, ул.Попова (около 100), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	ТП РП-13->Фидер 1320->ПС Диффузион	КС ЛЭП-6кВ с коммутационными аппаратами в РУ-6кВ тяговой ПС №918	РУ-6 кВ ТП	СН2	-	5	20				100/5	Альфа П 1140-05-KAL-SW-4T	05066113	0,5	6,1	01.01.2016	01.01.2032	16	Расчетный Расчетная величина (в т-р=)	*	*
39	рабочий ввод ЭТП-3 (от ФСК), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	Фидер 653->ПС Смоленск-1	на болтовом соединении каб.наконечник ов КЛ-6кВ в яч.МВ ф.653 ЗРУ-6кВ ПС 220 Смоленск-1	Ячейка п/ст	ВН	-	945	4800				400/5	Неизвестный тип	36113814	2,5	5,3	01.01.2015	01.01.2031	16	Расчетный	*	*
40	рабочий ввод ЭТП-6 (от ФСК), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, , СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	Фидер 644->ПС Смоленск-1	на болтовом соединении каб.наконечник ов КЛ-6кВ в яч.МВ ф.644 ЗРУ-6кВ ПС 220 Смоленск-1	Ячейка п/ст	ВН	-	530	4800				400/5	Неизвестный тип	36112675	2,5	5,3	01.01.2015	01.01.2031	16	Расчетный	*	*

Таблица 2.71 – Перечень точек поставки и средств измерения по договору энергоснабжения №6750101752

№ п/п	Наименование и адрес энергопринимающего устройства (объекта)	Схема присоединения (ЛЭС, ТП, РП, фид., ст. и т.д.)	Точка поставки (описание границы балансовой принадлежности сетей)	Место установки прибора учета	Расчетный уровень напряжения в (ВН/НН/СН/ОН/СН/ОН, 180)	Максимальная мощность по точке поставки, кВт		Расчетный коэффициент	Технические характеристики средств измерения										Потери электроэнергии в измерения (+/-)		Примечание
						в границах балансовой принадлежности	по точке поставки		Коэффициент трансформации напряжения (ТН)	Коэффициент трансформации тока (ТТ)	Прибор учета электроэнергии								кВтч	%	
											Тип прибора учета	Знаменатель №	Класс точности	Значимость	Дата предыдущей поверки	Дата очередной поверки	Междоверочный интервал	Назначение учета (расчетный / контрольный)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	рабочий ввод ЭТП-3 (от ФСК), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	Фидер 653-ЛЭС Смоленск-1	на болтовом соединении каб.наконечников КЛ-6БВ в ст.МВ ф.653 ЗРУ-6БВ ЛЭС 220 Смоленск-1	Ячейка 1Бст	ВН	-	945	4800	-	4005	Неизвестный тип	36113814	2,5	5,3	01.01.2015	01.01.2021	16	Расчетный	-	-	
2	рабочий ввод ЭТП-6 (от ФСК), 214000, СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, СМОЛЕНСК ГОРОД, ПОПОВА УЛ	Фидер 644-ЛЭС Смоленск-1	на болтовом соединении каб.наконечников КЛ-6БВ в ст.МВ ф.644 ЗРУ-6БВ ЛЭС 220 Смоленск-1	Ячейка 1Бст	ВН	-	530	4800	-	4005	Неизвестный тип	36112675	2,5	5,3	01.01.2015	01.01.2021	16	Расчетный	-	-	

2.2.6 Определение фактического износа и работоспособности обследуемых подстанций, а также возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены

Текущее состояние зданий ТП.

Таблица 2.72 – Выводы по визуальному обследованию строительной части зданий

№ ТП	Повреждения конструкций	
ТП 1		Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 1949г. 1 Повреждения фундамента в виде осадки и трещины; 2 Значительный перекос стен и перегородок, трещины и деформации; 3 Повреждения железобетонных перекрытий; 4 Деформация проемов; 5 Повреждения отделки стен, следы гнили и плесени; 6 Просадка полов; 7 Повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; 8 Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 16.01.2007 – 43%), возможна аварийная ситуация.
ТП 2		Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 1958г. 1 Искривление горизонтальных линий цоколя; 2 Значительный перекос стен и выпучивание; 3 Зазоры и щели в плитах перекрытия; 4 Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата; 5 Перекос и рассыхание оконных переплетов; 6 Повреждения отделки стен, следы гнили и плесени; 7 Повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; 8 Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 16.01.2007 – 48%), возможна аварийная ситуация.
ТП 3		Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 1966г. 1 Искривление горизонтальных линий цоколя, коробление и повреждение отдельных досок забирки; 2 Заметный перекос стен, щели в вертикальных стыках между щитами, неравномерная осадка щитов, поражение древесины перегородок гнилью; 3 Зазоры между досками наката, прогибы балок и настилов в перекрытии; 4 Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, ослабление врубок и соединений; 5 Массовые глубокие выбоины на плитах и отставание покрытия от основания на площади до 50 %; 6 Повреждения отделки стен, следы гнили и плесени; 7 Повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; 8 Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 16.01.2007 – 39%), возможна аварийная ситуация.

Продолжение таблицы 2.72

№ ТП	Повреждения конструкций	
ТП 4	1 Искривление горизонтальных линий цоколя, коробление и повреждение отдельных досок забирки; 2 Заметная деформация стен, щели в вертикальных стыках между щитами, неравномерная осадка щитов, поражение древесины гнилью; 3 Зазоры между досками наката, прогибы балок и настилов в перекрытии, прогибы балок и настилов; 4 Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, ослабление врубок и соединений; 5 Стирание поверхности полов в ходовых местах, глубокие выбоины; 6 Рассыхание оконных переплетов, покорибились и расшатаны в углах, местами отсутствует остекление и отливы; 7 Повреждения отделки стен, следы гнили и плесени; 8 Незначительные повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; 9 Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 11.01.2007 – 34%), возможна аварийная ситуация.	
ТП 5	1 Искривление горизонтальных линий цоколя, коробление и повреждение отдельных досок забирки; 2 Заметная деформация стен, щели в вертикальных стыках между щитами, неравномерная осадка щитов, поражение древесины гнилью; 3 Зазоры между досками наката, прогибы балок и настилов в перекрытии, прогибы балок и настилов; 4 Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, ослабление врубок и соединений; 5 Стирание поверхности полов в ходовых местах, выбоины; 6 Рассыхание оконных переплетов, покорибились и расшатаны в углах, местами отсутствует остекление и отливы; 7 Повреждения отделки стен, следы гнили и плесени; 8 Повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; 9 Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 16.01.2007 – 34%), по результатам выполнить ремонт.	
ТП 6	1 Искривление горизонтальных линий цоколя; 2 Заметный перекося стен и щели; 3 Зазоры и щели в перекрытиях, прогибы балок и настилов в перекрытии; 4 Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных ног; 5 Стирание поверхности полов в ходовых местах; 6 Рассыхание оконных переплетов, покорибились и расшатаны в углах; 7 Повреждения отделки стен, имеются потемнения и загрязнения; 8 Незначительные повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; 9 Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 16.01.2007 – 36%), возможна аварийная ситуация.	
ТП 7	1 Искривление горизонтальных линий цоколя, коробление и повреждение отдельных досок забирки; 2 Заметная деформация стен, щели в вертикальных стыках между щитами, неравномерная осадка щитов, поражение древесины гнилью; 3 Зазоры между досками наката, прогибы балок и настилов в перекрытии; 4 Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных	

Продолжение таблицы 2.72

№ ТП	Повреждения конструкций	
	5 6 7 8 9	ног, ослабление врубок и соединений; Стирание поверхности полов в ходовых местах, незначительные выбоины; Рассыхание оконных переплетов, покоробились и расшатаны в углах, местами отсутствует остекление и отливы; Повреждения отделки стен, имеются потемнения и загрязнения; Повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 11.01.2007 – 36%), по результатам выполнить ремонт.
ТП 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 1977г. Искривление горизонтальных линий цоколя, коробление и повреждение отдельных досок забирки; Заметная деформация стен, щели в вертикальных стыках между щитами, неравномерная осадка щитов, поражение древесины гнилью; Зазоры между досками наката, прогибы балок и настилов в перекрытии; Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, ослабление врубок и соединений; Стирание поверхности полов в ходовых местах, незначительные выбоины; Рассыхание оконных переплетов, покоробились и расшатаны в углах, местами отсутствует остекление и отливы; Повреждения отделки стен, имеются потемнения и загрязнения; Незначительные повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 11.01.2007 – 34%), по результатам выполнить ремонт.
ТП 15	1 2 3 4 5 6 7 8	Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 1978г. Искривление горизонтальных линий цоколя, коробление и повреждение отдельных досок забирки; Заметная деформация стен, щели в вертикальных стыках между щитами, неравномерная осадка щитов, поражение древесины гнилью; Зазоры между досками наката, прогибы балок и настилов в перекрытии; Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, ослабление врубок и соединений; Стирание поверхности полов в ходовых местах, незначительные выбоины; Повреждения отделки стен, имеются потемнения и загрязнения; Повреждения сан. узлов, электроосвещения и вентиляция; Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 16.01.2007 – 35%), по результатам выполнить ремонт.
ТП 16	1 2 3 4 5 6 7	Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 1987г. В отдельных местах прорастание корней деревьев в фундамент с его повреждением; Осадка и трещины стен; Зазоры и щели в плитах перекрытия; Повреждения кровли, поражения гнилью мауэрлата; Перекося и рассыхание оконных переплетов, местами отсутствует остекление и отливы; Повреждения отделки стен, следы гнили и плесени; Следы протечек воды на потолках и стенах; РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 11.01.2007 – 22%), по результатам выполнить ремонт.
ТП 18	1	Одноэтажное отдельно стоящее кирпичное здание, 2007г. Трещины в стенах;

Продолжение таблицы 2.72

№ ТП	Повреждения конструкций	
	2	Повреждения отделки стен;
	3	Деформация проемов;
	4	Следы протечек воды на потолках и стенах;
	РЕКОМЕНДАЦИИ: произвести инструментальное обследование сооружения, с определением остаточной несущей способности (зафиксированный износ на 20.11.2007 – 0%), по результатам выполнить ремонт.	

Все здания подстанций требуют различных объёмов ремонта согласно отчётной ведомости.

Вывод: необходимо выполнить ремонтные работы в соответствии с ведомостью повреждений по Таблица 2.72

Ввиду планов Администрации г. Смоленска по строительству кампуса на территории текущего размещения здания тяговой подстанции №1 и предполагаемому переносу данной ТП-1 на новое место размещения, предлагаются быстромонтируемые модульные комплектные тяговые подстанции контейнерного типа серии МКТП вместо капитального ремонта.

1) Вариант капремонта, с полной заменой оборудования. (Долго, дорого, отключение ТП).

Техническое инженерное (с обмерами, планами, разрезами, с геологией) обследование.

Проект на капитальный ремонт здания подстанции и проект всех остальных разделов подстанции (ЭМ, ЭО, ВК, ОВ, ПС и пр.).

Вывод подстанции из эксплуатации на период капремонта.

2) Вариант замены на МКТП. (Без отключения контактной сети от ТП, быстрое проектирование и строительство, экономия на строительных работах).

Если позволяет территория, проект (две очереди) и установка (1 очередь) одноагрегатной (2-х агрегатной) МКТП, переподключение контактной сети.

Снос старого здания.

Установка МКТП и подключение к электроснабжению КС.

Текущее состояние: выводы по несоответствиям СНиП, ГОСТ, ПУЭ, ТУ.

1) Трансформаторы морально и физически устарели, полностью выработали свой ресурс, эксплуатация 95% преобразовательных трансформаторов ведется со сверхнормативным сроком. Согласно ГОСТ 16772-77 установленный срок службы для преобразовательных трансформаторов до первого капитального ремонта составляет не менее 10 лет, а полный установленный срок службы – 20 лет.

2) Выпрямительные агрегаты морально и физически устарели, и полностью выработали свой ресурс, эксплуатация ведется со сверхнормативным сроком.

Согласно ГОСТ 18142.1-85 максимальный полный установленный срок службы для выпрямителей составляет 20 лет.

3) Распределительные устройства РУ-10(6) кВ, а также составные части, морально, физически устарели и полностью выработали свой ресурс, эксплуатация ведется со сверхнормативным сроком.

Согласно ТУ16-536.464-80 полный установленный срок службы камер КСО составляет 25 лет.

4) Распределительные устройства ТП-3 не отвечают требованиям ПУЭ (4.2.28) в части заземления.

5) Основная часть (94%) распределительных устройств РУ «±» 600 В, а также составные части, морально и физически устарели и полностью выработала свой ресурс, эксплуатация ведется со сверхнормативным сроком.

Согласно ТУ16-536.668-81 полный установленный срок службы ячеек РУ «±» 600 В составляет 25 лет. В соответствии с ГОСТ 2585-81 механический ресурс быстродействующих автоматических выключателей постоянного тока составляет 20000 циклов ВО, а установленный срок службы выключателя до списания - 20 лет.

Выводы: приведение оборудования в соответствие нормам требует его модернизации.

Текущее состояние: выводы по увеличивающемуся потреблению ресурсов на содержание оборудования ТП.

1) Силовые трансформаторы: расходы лишь на долив вследствие протечек через неплотности маслосистемы составляют 1,05 тонны в год, всего на ремонт и эксплуатацию – 3,39 тонн в год.

Сверхнормативные потери холостого хода трансформаторов на момент проверки составили 45 кВт.

2) Потери из-за применения устаревших диодов в преобразователях составляют 457 765,17 кВт*ч/год.

3) Масляные выключатели: расходы на долив вследствие протечек через неплотности маслосистемы составляют 13 кг в год, всего на ремонт и эксплуатацию – 112 кг в год.

Всё используемое маслонаполненное оборудование является пожароопасным.

4) Не исчислялись, но имеются потери из-за использования вышедшего из срока эксплуатации оборудования собственных нужд.

5) Истекшие сроки эксплуатации, износ силового, коммутационного оборудования (перечень аварийных ремонтов включает подгорающие контакты ВАТ, релейного оборудования, выгорание диодов в выпрямителях, перегорание, перемотка катушек и др.) говорят о давно назревшей необходимости модернизации и реконструкции с переходом на современную элементную базу ТП.

Вывод: Дальнейшая эксплуатация устаревшего оборудования ведёт к прогрессирующему росту издержек на поддержание его в работоспособном состоянии.

Состояние системы телеуправления.

1) Система телеуправления тяговыми подстанциями полностью отсутствует.

Необходима организация и внедрение системы телемеханики.

2) Тракт телепередачи должен иметь дублированный канал телемеханики, состоящий из двух независимых каналов.

Необходима организация двух линий связи с использованием в качестве основного канала – ВОЛС, а в качестве резервного – радиоканал сотовой связи.

3) Рекомендуются организация дублированной системы управлений на РДП, включающей основной и резервный комплект АРМ диспетчера с функциями «горячего» резервирования системы.

2.2.7 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене обследуемых подстанций

По данным службы энергохозяйства МУ ТТП г. Смоленска, в настоящий момент, в планах развития вывести городской электротранспорт на изначальные (советские) проектные показатели по загрузке ТП, включая переход на новый подвижной состав.

С ростом нагрузок, особенно на изношенное оборудование, повысятся потери. Температурные режимы работы силового и вторичного оборудования могут превысить регламентированные с соответствующими последствиями. При росте интенсивности движения возрастёт нагрузка на систему защиты тяговой сети на подстанции, возрастут риски отказов. Совокупность факторов становится существенным препятствием в наращивании загрузки.

Анализ статистических данных последних лет по объектам энергохозяйства ГЭТ показывает рост числа отключений.

1) технологическими нарушениями в электроустановках, срок эксплуатации которых превышает нормативный;

2) несоответствием современным нормам и правилам категории надежности электроснабжения объектов городского хозяйства;

3) физическим и моральным износом электрооборудования.

Нельзя не отметить тот факт, что значительная доля оборудования установлена в 60–80-е годы прошлого века. В службе энергохозяйства предприятия процесс обновления оборудования и сетей носит исключительно локальный, точечный характер и значительного влияния на надежность оказать не может. В результате большая часть оборудования находится за предельными сроками эксплуатации. По завершении срока эксплуатации интенсивность отказов (λ) растет в экспоненциальном порядке согласно рисунку 2.253.

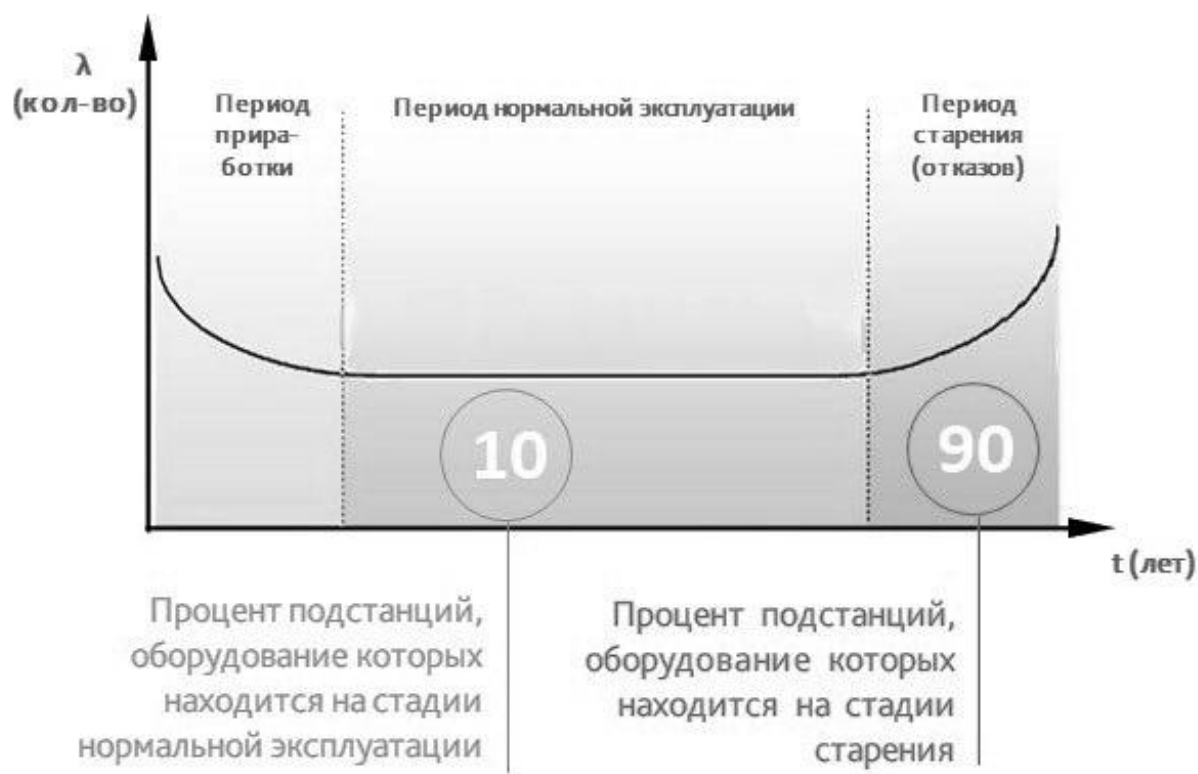


Рисунок 2.253 – Зависимости интенсивности отказов

Отсутствует требуемое резервирование, телеуправление и автоматизация. Не обеспечивается минимальный уровень надежности работы.

Полученные результаты проведенного выше анализа энергохозяйства ГЭТ, с учётом перспективы значительного роста нагрузок по программе развития электротранспорта дают основание для планирования комплекса следующих мероприятий:

- выполнить необходимые проектные работы, на основании перерасчёта системы электроснабжения прогнозируемого подвижного состава по принятым планам развития на ближнюю и дальнюю перспективы, с уточнением параметров устанавливаемого оборудования подстанций и в соответствии с действующими нормами.

- произвести замену тягово-преобразовательных агрегатов с маслонаполненным оборудованием на ТПА с «сухими» трансформаторами и «мостовой» схемой выпрямления;
- произвести замену и модернизацию следующих распределительных устройств на ТП;
- произвести организацию системы телеуправления подстанций с РДП (на базе здания ТП-6 или ТП-15);
- произвести инструментальное обследование зданий всех ТП, с определением остаточной несущей способности сооружений.

Таблица 2.73 – Полученные результаты проведенного анализа энергохозяйства ГЭТ

№ ТП	Год ввода в эксплуатацию	РУ-6кВ	РУ-600В	РУОШ	Оборудование СН	Теле-механика
1	1985					
2	1961					
3	1965					
4	1972					
5	1991					
6	1991					
7	1978					
8	1976					
15	1991					
16	1989					
18	2014					

- в модернизации не нуждается
- требуется модернизация/ретрофит оборудования
- требуется замена оборудования

Ввиду планов администрации г. Смоленска по строительству кампуса на территории размещения здания ТП-1 и последующего переноса подстанции рассмотреть возможность замены данной ТП на современные быстровозводимые модульные тяговые подстанции, взамен капитальных ремонтов.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ)**

Индекс УДК: 656(1-21):629.3
Рег. № НИОКТР: 124041700061-4
Рег. № ИКРБС:

УТВЕРЖДАЮ
Научный руководитель



И. Н. Розенберг

« 4 » декабря 2024 г.

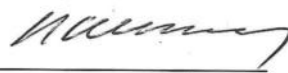
**ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**«РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА СМОЛЕНСКА»
(заключительный)**

Книга 2

Муниципальный контракт № 0163300029424000078_365902 от 9 апреля 2024 г.

Руководитель НИР,
И. о. директора Академии
транспортного планирования


подпись, дата

В.С. Пащенко

Москва, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

2.3 Контактная сеть	443
2.3.1 Визуальное обследование технического состояния контактных сетей	443
2.3.2 Фотосъемка объектов контактной сети	455
2.3.3 Составление актуальной схемы контактной сети, включая стрелки, пересечения, отстойно-разворотные кольца, объекты электроснабжения (с указанием состояния, действующие/недействующие), питающие линии	455
2.3.4 Анализ технического состояния контактной сети, в том числе: систем подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам, опорных устройств, поддерживающих устройств, специальных частей, арматуры, и составления описания с фотоотчётом	460
2.3.5 Определение фактического износа и работоспособности контактной сети, а также возможности ее дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены	725
2.3.6 Составление актов обследования контактных сетей, включая заброшенные и неэксплуатируемые линии по каждому участку	727
2.3.7 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене участков контактной сети.	727
2.4 Система электроснабжения	729
2.4.1 Составление схемы расположения объектов электроснабжения (питающие подстанции, тяговые подстанции) и кабельной сети троллейбусной инфраструктуры	729
2.4.2 Анализ технического состояния кабельной сети	749
2.4.3 Анализ договорных условий энергоснабжения	756

2.3 Контактная сеть

2.3.1 Визуальное обследование технического состояния контактных сетей

Общие сведения. Комплексное обследование проводилось в целях оценки текущего технического состояния инфраструктуры контактных сетей трамвая и троллейбуса в городе Смоленске. В рамках обследования проведено визуальное обследование контактной трамвайной и троллейбусной сети.

Оценка состояния контактной сети выполнена путём визуального обследования и составления фотоотчёта к каждому участку контактной сети. Сбор, анализ и описание материалов обследования проводились исходя из необходимости и достаточности описания общего технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта города Смоленска.

Визуальное обследование проводилось на каждом участке контактной сети трамвайных и троллейбусных линий.

При оценке технического состояния контактной сети рассмотрены отдельные элементы, в том числе:

- система подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам;
- опорные устройства (в том числе и решётчатые стойки);
- поддерживающие устройства;
- контактные подвески;
- специальные части, арматура;
- питающие линии;
- фиксаторы, фиксирующая поперечина, цепная гибкая поперечина, несущие поперечины, цепная контактная подвеска.

Задачей обследования является в т.ч. определение возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления, усиления конструкций, ремонта или реконструкции (модернизации).

Работы проводились без остановки остановок пассажирских перевозок, в условиях трамвайного, троллейбусного и автомобильного движения.

Описание типов подвесок, поддерживающих и фиксирующих устройств.

При проектировании контактной сети в городе Смоленске исторически сложилось применение:

- для трамвая – некомпенсированных подвесок, простых, продольно-несущих и простых на гибких тросовых поперечинах и кронштейнах;

– для троллейбуса – полукомпенсированных подвесок, простых и продольно-несущих на гибких тросовых поперечинах и кронштейнах.

Визуальный осмотр показал, удовлетворительное состояние кронштейнов и отсутствие грузовых компенсаторов. Арматура контактной сети, с учетом типов подвижного состава и сроков эксплуатации в настоящее время позволяет эксплуатировать объект в режиме, приближенном к нормальному.

В рамках обследования отмечены дефекты стальных канатов.

Ранее применяемые при строительстве контактной сети ещё во времена СССР стальные одножильные проволоки, не имеющие свивки витков, применяемые в основном в виде фиксирующих поперечин, корродировали и пришли в негодность. Кроме того, они имеют морально устаревший вид.

Процент степени износа стального семи проволочного каната D-6,8 мм., применяемый в полукомпенсированных подвесках в качестве продольно-несущей конструкции находится в пределах нормы, позволяющий осуществить работы по его замене в плановом порядке.

Процент степени износа стального семи проволочного каната D-6,8 мм., применяемый в некомпенсированных подвесках в качестве продольно-несущей конструкции равен примерно 30%.

Состояние контактного провода в целом находится в удовлетворительное. Участки с износом контактного провода значительно ниже нормы не выявлены. На отдельных участках контактной сети необходимо выполнить замену контактного провода в рабочем порядке.

Таблица 2.74 – Характеристика подвески контактной сети трамвая

№ п/п	Наименование улиц	№ участка (фидер)	Протяженность участка, м	Тип подвески	
				Протяженность	Характеристика
1.	Виадук - Привокзальная площадь	41	2600	1900	полужесткая на гибких поперечинах
				700	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
2.	ул. Фрунзе	42	3200	2200	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				1000	полужесткая на гибких поперечинах
3.	ул. 12 лет Октября	43	1430	1430	полужесткая на гибких поперечинах
4.	ул. Кашена - ул. Дзержинского	13	3250	2400	полужесткая на гибких поперечинах
				850	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
5.	ул. Дзержинского	14	900	700	полужесткая на гибких поперечинах
				200	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
6.	ул. Тенишевой	21	1200	1200	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу

Продолжение таблицы 2.74

№ п/п	Наименование улиц	№ участка (фидер)	Протяжен- ность участка, м	Тип подвески	
				Протяжен- ность	Протяжен-ность
7.	пр-т Гагарина (списан 29.12.2010 г)	23	3200	1800	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				1400	полужесткая на гибких поперечинах
8.	ул. Тенишевой	24	1700	900	полужесткая на гибких поперечинах
				800	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
9.	пр-т Гагарина	25	1400	1400	полужесткая на гибких поперечинах
10.	ул. Крупской	26	2450	1900	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				550	полужесткая на гибких поперечинах
11.	ул. Багратиона - ул. Николаева	28	1400	800	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				600	полужесткая на гибких поперечинах
12.	ул. Николаева	29	1050	1050	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
13.	ул. Дзержинского	81	1650	1650	полужесткая на гибких поперечинах
14.	ул. Нахимова	82	1350	1350	цепная на кронштейнах в межпутье на продольном несущем тросу
15.	ул. Багратиона - ул. Нахимова	83	1000	800	полужесткая на гибких поперечинах
				200	цепная на кронштейнах в межпутье
16.	ул. Багратиона	84	1700	1700	цепная на кронштейнах в межпутье на продольном несущем тросу
17.	ул. 25 Сентября	33	800	600	полужесткая на межпутных кронштейнах
				200	полужесткая на гибких поперечинах
18.	ул.25 Сентября	34	900	900	полужесткая на гибких поперечинах
19.	ул. 25 Сентября	35	1300	1300	полужесткая на гибких поперечинах
20.	Трамвайный проезд	36	1450	1450	полужесткая на гибких поперечинах
21.	ул. Рыленкова	37	1300	1300	цепная на межпутных кронштейнах на продольном несущем тросу
22.	ул. Рыленкова	38	1740	1200	цепная на межпутных кронштейнах на продольном несущем тросу
				540	полужесткая на гибких поперечинах
23.	Трамвайное депо	63	3530	3530	Полужесткая на гибких поперечинах
24.	Трамвайное депо	64	3500	3500	полужесткая на гибких поперечинах
25.	ул. Попова - ул. Шевченко	71	1100	1000	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
				100	полужесткая на гибких поперечинах
26.	ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова	72	1050	500	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
				550	полужесткая на гибких поперечинах
27.	ул. Смольянинова	73	1700	1000	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
				700	полужесткая на гибких поперечинах
28.	ул. М. Еременко	161	2400	2400	цепная на межпутных кронштейнах на продольном несущем тросу
29.	ул. М. Еременко	162	2950	2400	цепная на межпутных кронштейнах на продольном несущем тросу
				550	полужесткая на гибких поперечинах
ИТОГО:			50000	50000	

Таблица 2.75 – Характеристика подвески контактной сети троллейбуса

№ п/п	Наименование улиц	№ участка	Протяженность участка, м	Тип подвески	
				Протяженность	Характеристика
1.	ул. Шевченко	151	2150	730	полужесткая на цепных гибких поперечинах
				1420	смешанная цепь
2.	ул. Шевченко	152	2100	2100	полужесткая на цепных гибких поперечинах
3.	Троллейбусное депо	153	2400	2400	полужесткая на цепных гибких поперечинах
4.	Троллейбусное депо	154	2255	2255	полужесткая на цепных гибких поперечинах
5.	ул. Шевченко - ул. Кирова	61	3100	900	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				2200	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
6.	ул. Шевченко	62	2800	2800	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
7.	ул. Румянцева - ул. 25 Сентября	31	1340	1340	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
8.	ул. 25 Сентября - ул. Рыленкова	32	3900	1300	смешанная цепь
				2600	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
9.	ул. Кирова	51	2450	1950	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
				500	цепная на гибких поперечинах
10.	ул. Нормандии - Неман	52	3000	2500	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				150	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
				350	полужесткая на цепных гибких поперечинах
11.	ул. Николаева	53	5000	4550	цепная на гибких поперечинах на продольном несущем тросу
				450	полужесткая на цепных гибких поперечинах
12.	ул. П. Алексеева	181	1300	1300	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
13.	ул. Рыленкова	182	960	960	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
14.	ул. Попова	183	800	800	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
15.	ул. Рыленкова	184	1200	1200	цепная на кронштейнах на продольном несущем тросу
ИТОГО:			34755	34755	

Описание опорного хозяйства трамвайной сети. Опорное хозяйство контактной сети трамвая в основном представляет собой смешанный тип опор, а именно:

– Железобетонные опоры, имеющие напряжённую и ненапряжённую арматуру. В целом состояние железобетонных опор города на контактной сети трамвая удовлетворительное.

– Металлические опоры традиционные трубчатые металлические, типа ОС из цельнотянутой трубы и трубы, имеющей как продольные, так и поперечные сварные швы. Основная масса металлических опор имеет заводское происхождение, однако

незначительная часть металлических опор контактной сети выполнена кустарным способом и установлена во времена строительства участков контактной сети. Кроме того, существует ряд опор (металлических труб), сваренных между собой в стык, с применением лепестковых накладок. Вышеуказанные опоры смонтированы при строительстве участков контактной сети и имеют значительный возраст. Учитывая данные обстоятельства, необходимо рассмотреть вопрос об их плановой замене на опоры контактной сети, имеющие заводскую конструкцию. Основная масса металлических опор контактной сети имеет лакокрасочную окраску поверхности стенки опоры. Вновь устанавливаемые опоры оцинковываются методом горячего цинкования.

Опоры контактной сети совместной трамвайной и троллейбусной подвески количественно отнесены к участкам трамвайной контактной сети.

На всём протяжении контактной сети трамвая расположены 1292 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 570 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 722 штук.

Троллейбусные сети. Опорное хозяйство контактной сети троллейбуса представляет собой смешанный тип опор, а именно:

- Железобетонные опоры, имеющие напряжённую и ненапряжённую арматуру.

В целом состояние железобетонных опор контактной сети троллейбуса в городе удовлетворительное. В основном, это стало возможно благодаря тому, что при производстве данного вида опор ещё во времена СССР, данного вида опоры были выполнены из качественного сырья с полнейшим соблюдением технологии производства. Кроме того, железобетонные опоры в основной своей массе стоят вертикально благодаря грамотному монтажу и исчерпывающему количеству бетонной смеси, заложенной в их фундаменты.

- Металлические опоры, в большей своей части выполнены заводским производством, имеющие широкий диапазон применяемых диаметров труб. У металлических опор контактной сети более позднего периода установки часто стыкование труб одного диаметра выполнено радиальным сварным швом с применением лепестковых накладок. Отдельно хочется отметить, что часть используемой для изготовления опор контактной сети трубы зачастую не цельнотянутая и имеющая, заводские сварные швы. До того момента, когда из неё были выполнены опоры контактной сети, указанная труба использовалась как газовая или водопроводная. Вышеизложенное обстоятельство опасно тем, что в случае механического повреждения, например, от автомобильного транспорта или иного дополнительного применения механической нагрузки, возможно разрушение

радиального сварного шва с последующим падением опоры контактной сети. На выборочных участках обследования данные типы опор встречаются только с лакокрасочным покрытием стенок.

– Опорные устройства (решётчатые стойки), имеют значительный срок эксплуатации, устанавливались ориентировочно в 90-х годах двадцатого века. Предположительно данные конструкции не имеют конструкторских чертежей и ранее изготавливались собственными силами эксплуатирующего предприятия для мест с повышенной механической нагрузкой. Данное обстоятельство обусловлено тем, что процесс изготовления указанных решётчатых стоек прост и мало затратен при отсутствии заводских изделий (опор контактной сети).

На всём протяжении контактной сети троллейбуса расположены 866 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 607 штук,
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 206 штук,
- Решётчатая стойка – 53 штуки.

Описание контактного провода трамвайной сети. На контактной сети трамвая, в соответствии с ГОСТ 2585 применяется медный фасонный провод марок: МФ-85 и МФ-100. Суммарная протяжённость контактного провода в однопутном исчислении составляет 46743 метров.

Токосъём производится с применением алюминиевых вставок на пантографе вагонов трамвая, которые заметно увеличивают износ контактного провода.

Согласно внутренней технической документации, эксплуатирующая организация проводит периодические осмотры контактной сети и текущие ремонты. Высота подвеса контактного провода находится в пределах регламентных границ кроме пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса на пересечении ул. Тенишевой и ул. Шевченко. Использование грузовых температурных компенсаторов отсутствует.

Контактный провод находится в удовлетворительном состоянии, в том числе из-за преобладающего применения цепных подвесок контактной сети. Участки контактного провода, подлежащие замене в основном расположены на простых, подвесках, выполненных из стального каната не позволяющих обеспечить эластичность токосъёма при движении пантографа вагона по контактному проводу. Кроме того, к дополнительному износу контактного провода приводит местами неудовлетворительное состояние верхнего строения пути. Происходит следующее. Трамвайный вагон при движении постоянно испытывает маятниковые отклонения из-за перепадов высоты рельса. Это маятниковое отклонение значительно увеличивается в месте соприкосновения контактного провода и

алюминиевой вставки пантографа трамвая. Таким образом, возникает процесс, при котором износ контактного провода происходит не только от контакта вставки пантографа с контактным проводом при движении трамвайного вагона, но и из-за поперечного раскачивания трамвайного пантографа относительно контактного провода.

Троллейбусной сеть. На контактной сети троллейбуса, в соответствии с ГОСТ 2585 применяется медный фасонный провод марок: МФ-85. Суммарная протяжённость контактного провода в однопутном исчислении на обследованных участках составила: 65966 метров.

Токосъём производится с применением графитовых вставок на головке токосъёмника троллейбуса, которые заметно уменьшают износ контактного провода. В целом, отмечена очень грамотная организация технического обслуживания контактной сети, основной проблемой данного обстоятельства видится хроническое недофинансирование эксплуатирующей организации, отсутствие исправной спецтехники и острая нехватка обслуживающего персонала.

Согласно внутренней технической документации, эксплуатирующая организация проводит периодические осмотры контактной сети и текущие ремонты. Высота подвеса контактного провода, кроме нескольких участков, находится в пределах регламентных границ.

Степень износа контактного провода троллейбуса на обследуемых участках на удивление весьма невысокая и достаточно равномерная на всём протяжении обследования. Однако, на некоторых участках контактной сети достаточно большое количество стыковых клемм, присутствующих на контактном проводе. Данные обстоятельства в свою очередь ухудшает качество токосъёма.

Наибольший процент износа контактного провода отмечен на участках с простой подвеской контактной сети и на её кривых участках, из-за неправильно запроектированной конфигурации.

Дополнительные замечания. Отдельно необходимо отметить, что из-за систематического недофинансирования эксплуатирующей организации процесс замены контактного провода на протяжении значительного периода времени не производится совсем. Предприятие вынужденно производить обслуживание контактного провода в режиме «латания дыр».

При замене контактного провода применяется провод фасонный, марки МФ-100, что в дальнейшем положительно скажется на надёжности работы контактной сети.

Описание изоляции контактной сети. Изоляция контактной сети выполнена из прессованной древесины, обработанной специальными изоляционными и водоотталкивающими покрытиями.

Применение подобного вида изоляции негативно сказывается на механической надёжности контактной сети и способствует увеличению токов утечки. Данное обстоятельство особенно актуально при условии того, что экологическая ситуация в городе Смоленске из-за наличия действующих промышленных предприятий в черте города и так не самая благоприятная. Выбросы от промышленных предприятий, а также образование солевых отложений от применяемых реагентов на дорожно-транспортной сети аккумулируют на поверхности изоляции контактной сети токопроводящий слой.

Кроме того, на выборочных участках обследования отмечено применение уже современной кремнийорганической изоляции.

Описание кривых держателей контактной сети троллейбуса. Кривые держатели, используемые на контактной сети троллейбуса города Воронежа в основной своей массе представлены морально устаревшими образцами типа: КД 10/25 и КД 25/45, а также уже и более современными образцами типа: КД-14.

Данные кривые держатели уже конструкционно не позволяют обеспечивать плавное прохождение головки токосъёмника троллейбуса криволинейный участок контактной сети. Кроме того, около четверти из эксплуатируемых кривых держателей имеют механические повреждения шины, приводящие к сходу головки токоприёмника при движении троллейбуса на криволинейном участке контактной сети.

При проектировании контактной сети на поворотах не было заложено исчерпывающее количество опор контактной сети и кривых держателей, для обеспечения минимального угла их изгиба. В результате, движение головки токоприёмника происходит не на равномерной скорости, а рывками. Данное обстоятельство так же негативно сказывается и на техническом состоянии головок токоприёмников. Таким образом происходит циклический процесс. Неисправный кривой держатель наносит механическое повреждение головке токоприёмника, повреждённая головка токоприёмника в дальнейшем повреждает кривой держатель и так по кругу.

Описание спецчастей троллейбуса. Спецчасти контактной сети троллейбуса в городе Смоленске представлены следующей номенклатурой изделий:

– Автоматическими и сходными троллейбусными стрелками типов СТУ-5 и СТС. Данные стрелочные переводы в основной своей массе находятся в удовлетворительном состоянии и вполне позволяют осуществлять дальнейшие пассажирские перевозки. Однако данные стрелочные переводы имеют морально устаревшую конструкцию, при которой угол

схождения головок токоприёмников составляет 25 градусов, прохождение такого стрелочного перевода невозможно без значительного снижения скорости движения троллейбуса. Кроме того, подобные стрелочные переводы имеют значительную массу, что затрудняет процесс их монтажа-демонтажа и дополнительно нагружает действующие опоры контактной сети.

– Пересечениями троллейбусных проводов, типа МПИ в основной своей массе находятся в удовлетворительном состоянии, что позволяет в дальнейшем обеспечивать бесперебойные пассажирские перевозки.

Описание разделения контактной сети на участки секционирования

В целях выполнения поставленной задачи, действующая контактная сеть при обследовании и описании результатов разделяется на действующие участки секционирования

Трамвайная сеть

Контактная сеть трамвая имеет 33 действующих участка:

- Участок № 1. Кольцо Ситники – СИ-1 (ул. Маршала Ерёменко д.36А).;
- Участок № 2. СИ-1 (ул. Маршала Ерёменко д.36А) – СИ-2(ул. Маршала Ерёменко д.64А);
- Участок № 3. СИ-2 (ул. Маршала Ерёменко д.64А) - СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – Разворотное кольцо: «Авиационный завод»;
- Участок № 4. СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – СИ-4 (ул. 12 октября д.15);
- Участок № 5. СИ-4 (ул. 12 октября д.15) - СИ-5 (Пятницкий путепровод);
- Участок № 6. СИ-5 (Пятницкий путепровод)- СИ-6 (Пятницкий путепровод) – Разворотное кольцо «Железнодорожный вокзал»;
- Участок № 7. СИ-6 (Пятницкий путепровод) – СИ-7 (ул. Желябова д.25Ак1 по ул. 2-я Садовая);
- Участок № 8. СИ-7 (ул. Желябова д.25Ак1 по ул. 2-я Садовая) - СИ-8 (ул. Кашена д.11А);
- Участок № 9. СИ-8 (ул. Кашена д.11А) - СИ-9 (ул. Кашена д.13Г) – Разворотное кольцо: «Кашена»;
- Участок № 10. СИ-9 (ул. Кашена д.13Г) – СИ-10 (Мост через реку Днепр);
- Участок № 11. СИ-10 (Мост через реку Днепр) - СИ-11 (ул. Дзержинского д.20);
- Участок № 12. СИ-11 (ул. Дзержинского д.20) – СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2);

- Участок № 13. СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2) – СИ-13 (ул. Нахимова д.10);
- Участок № 14. СИ-13 (ул. Нахимова д.10) - СИ-3 (ул. Багратиона д.27А) –
Разворотное кольцо: «ул. Багратиона»;
- Участок № 15. СИ-14 (ул. Багратиона д.27А) – СИ-15 (ул. Багратиона д.5);
- Участок № 16. СИ-15 (ул. Багратиона д.5) – СИ-16 (ул. Николаева д.15);
- Участок № 17. СИ-16 (ул. Николаева д.15) - СИ-17 (ул. Николаева д.15);
- Участок №18. СИ-17 (ул. Николаева д.15) – СИ-18 (ул. Гагарина д.4);
- Участок № 19. СИ-18 (пр-т Гагарина д.4) – СИ-19 (ул. Тенишевой д.23);
- Участок № 20. СИ-19 (ул. Тенишевой д.23) - СИ-20 (ул. Крупской д.37А);
- Участок №21. СИ-20 (ул. Крупской д.37А) – СИ-21 (ул. Крупской д.4) – СИ-
22 (Трамвайный пр-д д.2);
- Участок №22. СИ-21 (ул. Крупской д.4) – Разворотное кольцо:
«Рославльское»;
- Участок №23. СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2) - СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота
депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо) – СИ-28
(ул. Румянцева д.24А);
- Участок №24. СИ-28 (ул. Румянцева д.24А) – СИ-29 (ул. 25 Сентября д.30Б);
- Участок №25. СИ-29 (ул. 25 Сентября д.30Б) - СИ-30 (ул. 25 Сентября д.50А);
- Участок №26. СИ-30 (ул. 25 Сентября д.50А) – СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) –
СИ- 33 (ул. Попова 13В) – СИ-34 (ул. Попова д.30);
- Участок №27. СИ- 33 (ул. Попова 13В) – СИ-38(ул. Бабушкина д.7А) –
Разворотное кольцо трамвая: «Заводское»;
- Участок №28. СИ-38 (ул. Бабушкина д.7А) – СИ-36 (ул. 25 Сентября д.68);
- Участок №29. СИ-36 (ул. 25 Сентября д.68) – СИ-35 (ул. Шевченко д.75);
- Участок №30. СИ-35 (ул. 25 Сентября д.68) – СИ-34 (ул. Попова д.30);
- Участок №31. СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ-32 (ул. Рыленкова д.15);
- Участок №32. СИ-32 (ул. Рыленкова д.15) – Разворотное кольцо трамвая:
«Киселёвка»;
- Участок №33. Территория трамвайного депо СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота
депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо).

Таблица 2.76 – Характеристики участков контактной сети трамвая

№ п/п	Название участка	Длина контактного провода (м)	Опора металл (шт.)	Опора ж/б (шт.)	Итого опор (шт.)
1.	Кольцо «Ситники» - СИ-1	2960	9	47	56
2.	СИ-1 – СИ-2	2470	9	24	33
3.	СИ-2 – СИ-3 – кольцо «Авиазаовод»	857	13	22	35
4.	СИ-3 – СИ-4	2412	60	19	79
5.	СИ-4 – СИ-5	1366	19	32	51
6.	СИ-5 – СИ-6- кольцо «Вокзал»	1310	53	0	53
7.	СИ-6 – СИ-7	688	16	11	27
8.	СИ-7 – СИ-8	732	5	17	22
9.	СИ-8 – СИ-9 – кольцо «Кашина»	930	12	23	35
10.	СИ-9 – СИ-10	804	9	15	24
11.	СИ-10 – СИ-11	964	2	26	28
12.	СИ-11 – СИ-12	1596	8	40	48
13.	СИ-12 – СИ-13	1290	21	1	22
14.	СИ-13 – СИ-14	874	10	24	34
15.	СИ-14 – СИ-15	1592	26	0	26
16.	СИ-15 – СИ-16	1654	50	3	53
17.	СИ-16 – СИ-17	840	0	28	28
18.	СИ-17 – СИ-18	930	0	37	37
19.	СИ-18 – СИ-19	1724	4	49	53
20.	СИ-19 – СИ-20	1070	15	17	32
21.	СИ-20 – СИ-21 – СИ-22	879	17	6	23
22.	СИ-21 – кольцо «Рославское»	1737	34	1	35
23.	СИ-22 – СИ-23 – СИ-24 – СИ-25 – СИ-26 – СИ-27 – СИ-28	1429	0	27	27
24.	СИ-28 – СИ-29	838	20	3	23
25.	СИ-29 – СИ-30	946	30	2	32
26.	СИ-30 – СИ-31 – СИ-33 -СИ-34	1498	12	30	42
27.	СИ-33 – СИ-37 – кольцо «Заводское»	883	3	32	35
28.	СИ-33 – СИ-36	470	2	12	14
29.	СИ-36 – СИ-35	1741	36	32	68
30.	СИ-34 – СИ-35	1132	6	39	45
31.	СИ-31 – СИ-32	1340	5	12	17
32.	СИ-32 – кольцо «Киселёвка»	1788	33	20	53
33.	Территория трамвайного депо	4999	2	100	102
ВСЕГО:		46743	541	751	1292

Троллейбусная сеть.

Контактная сеть троллейбуса имеет 17 действующих участков:

- Участок №1. Разворотное кольцо троллейбуса: «Протон» - СИ – 51 (ул. Николаева д.40);
- Участок №2. СИ–51 (ул. Николаева д.40) – СИ-52 (ул. Нормандия-Неман д.1) – СИ-53 (Ул. Кирова д.2/57);
- Участок №3. Разворотное кольцо троллейбуса: «Шарм» - СИ – 51 (ул. Нормандия-Неман д.1);
- Участок №4. СИ–53 (ул. Кирова д.2/57) – СИ-54 (ул. Кирова д.31);
- Участок №5. СИ – 54 (ул. Кирова д.31) – СИ-55 (2-ой Трамвайный пер д.7);

- Участок №6. СИ – 55 (2-ой Трамвайный пр-д д.7) – СИ-56 (ул. Шевченко д.71А) – СИ-57 (ул. Румянцева д.1);
- Участок №7. СИ-57 (ул. Румянцева д.1) – СИ-58 (ул. 25 Сентября д.30 Б);
- Участок №8. СИ – 58 (ул. 25 Сентября д.30Б) – СИ-59 (ул. Петра Алексеева д.2А) – СИ-60 (ул. Петра Алексеева д.2/37) – СИ-61 (ул. Петра Алексеева д.37/2);
- Участок №9. СИ–61 (ул. П. Алексеева д.2/37) – СИ-62 (ул. Рыленкова д.62);
- Участок №10. СИ-62 (ул. Рыленкова д.62) – СИ-63 (ул. Попова д.110 кор.1);
- Участок №11. СИ–60 (ул. П. Алексеева д.2/37) – СИ-63 (ул. Попова д.110 кор.1) – СИ-64 (ул. Попова 98);
- Участок №12. СИ-59 (ул. П. Алексеева д.2А) – СИ-64 (ул. Попова 98);
- Участок №13. СИ–65 (ул. Шевченко д.87Б) – СИ-68 (Шевченко д.85) – СИ-70 (Резервные ворота троллейбусного парка).;
- Участок №14. СИ–68 (ул. Шевченко д.85) – СИ-69 (Главные ворота троллейбусного парка) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87);
- Участок №15. СИ–56 (ул. Шевченко д.71А) – СИ-66 (ул. Шевченко д.98) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87);
- Участок №16. СИ–65 (ул. Шевченко д.87Б) – СИ-66 (ул. Шевченко д.98) – Разворотное кольцо «Полиграфкомбинат»;
- Участок №17. Территория троллейбусного парка СИ–70 (основные ворота) – СИ-66 (Резервные ворота).

Таблица 2.77 – Характеристики участков контактной сети троллейбуса

№ п/п	Название участка	Длина контактного провода (м)	Опора металл (шт.)	Опора ж/б (шт.)	Стойка решётчатая (шт)	Итого опор (шт.)
1.	Кольцо «Протон» - СИ-51	9500	126	0	0	126
2.	СИ-51 – СИ-52 – СИ-53	1415	20	2	0	22
3.	СИ-52 – кольцо «Шарм»	5037	37	33	0	70
4.	СИ-53 – СИ-54	4620	52	11	0	63
5.	СИ-54 – СИ-55	6164	62	15	0	77
6.	СИ-55 – СИ-56 – СИ-57	5928	61	22	0	83
7.	СИ-57 – СИ-58	2540	22	4	0	26
8.	СИ-58 – СИ-59 – СИ-60 – СИ-61	8656	98	2	0	109
9.	СИ-61 – СИ-62	3314	15	16	0	31
10.	СИ-62 – СИ-63	1600	7	19	0	26
11.	СИ-63 – СИ-60 – СИ-64	1926	22	25	0	47
12.	СИ-59 – СИ-64	2556	31	8	0	39
13.	СИ-65 – СИ-68 – СИ-70	1136	12	3	9	24
14.	СИ-67 – СИ-69 – СИ-68	1132	15	9	3	27
15.	СИ-56 – СИ-66 – СИ-67	3560	6	1	0	7
16.	СИ-60 – СИ-64 – кольцо «Полиграфкомбинат»	2216	9	15	0	24
17.	Территория троллейбусного парка. СИ-69 – СИ-70	4666	12	21	41	74
ВСЕГО:		65966	607	206	53	875

2.3.2 Фотосъемка объектов контактной сети

Все результаты фотосъемок представлены в электронном виде, доступном в облачном ресурсе по ссылке:

<https://cloud.mail.ru/public/X5c2/vTUyAH4Jd>

2.3.3 Составление актуальной схемы контактной сети, включая стрелки, пересечения, отстойно-разворотные кольца, объекты электроснабжения (с указанием состояния, действующие/недействующие), питающие линии

На сегодняшний день в реестре МУ ТТП г. Смоленска значатся следующие трамвайные и троллейбусные маршруты.

Таблица 2.78 – Трамвайные маршруты

№	Действующий маршрут (по состоянию на 07.2024 г.)
1	Полиграфкомбинат – ул. Багратиона
2	ул. Петра Алексеева – ул. Багратиона
3	Рославльское кольцо – ж/д вокзал
4	ул. Петра Алексеева – ул. Маршала Ерёменко (Ситники)

Таблица 2.79 – Троллейбусные маршруты

№	Действующий маршрут (по состоянию на 07.2024 г.)
1	Полиграфкомбинат – фабрика «Шарм»
2	НПО «Аркада» - Школа №37 (по часовой стрелке в Киселевке)
3	НПО «Аркада» - Школа №37 (против часовой стрелке в Киселевке)
4	Фабрика «Шарм» - Школа №37

Масштабная схема питания и секционирования контактной сети, включая стрелки, пересечения, отстойно-разворотные кольца, объекты электроснабжения и питающие линии трамвая и троллейбуса представлена в Приложении В.

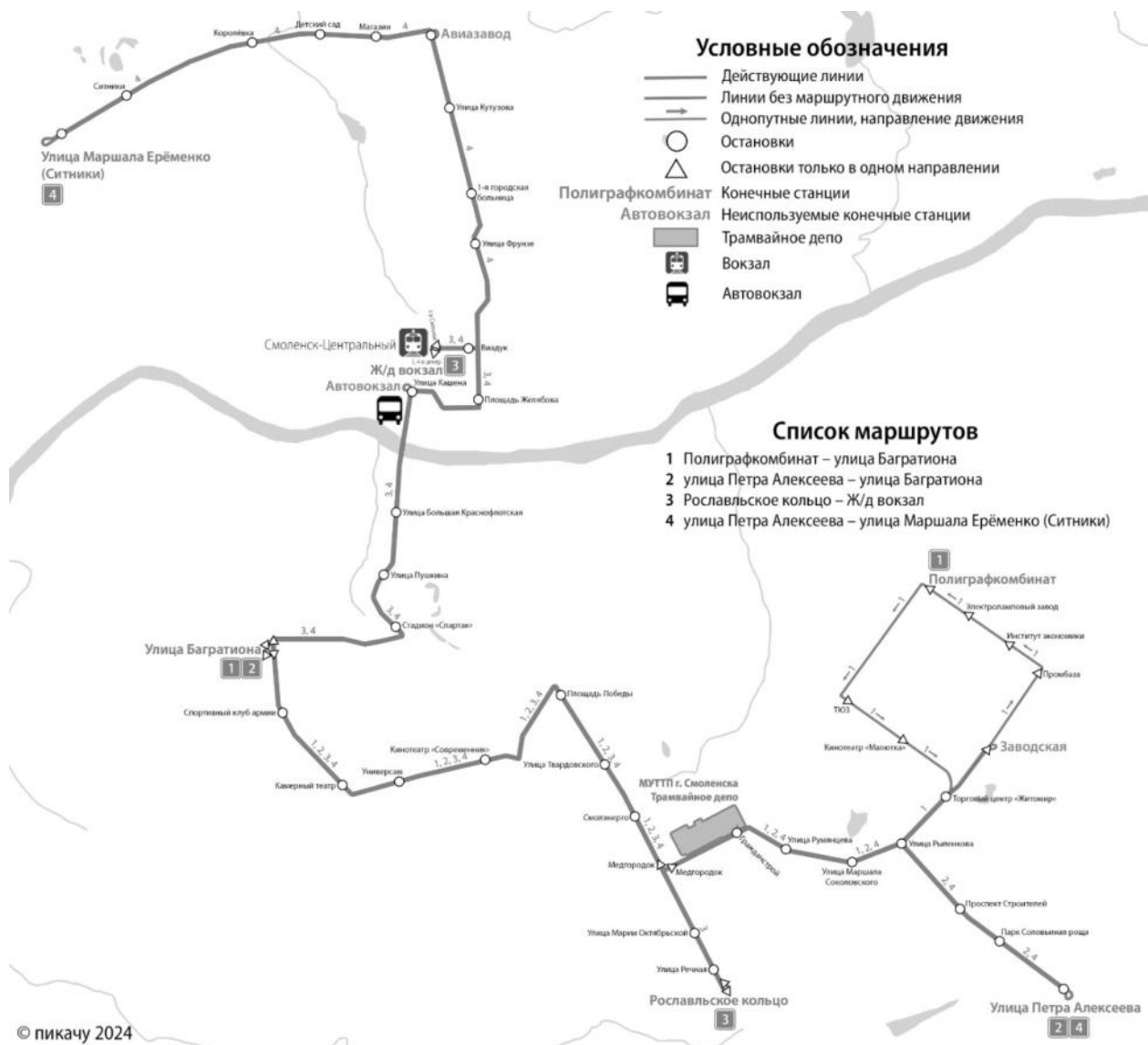


Рисунок 2.254– Схема маршрутов трамвая г. Смоленск на 07.2024г.

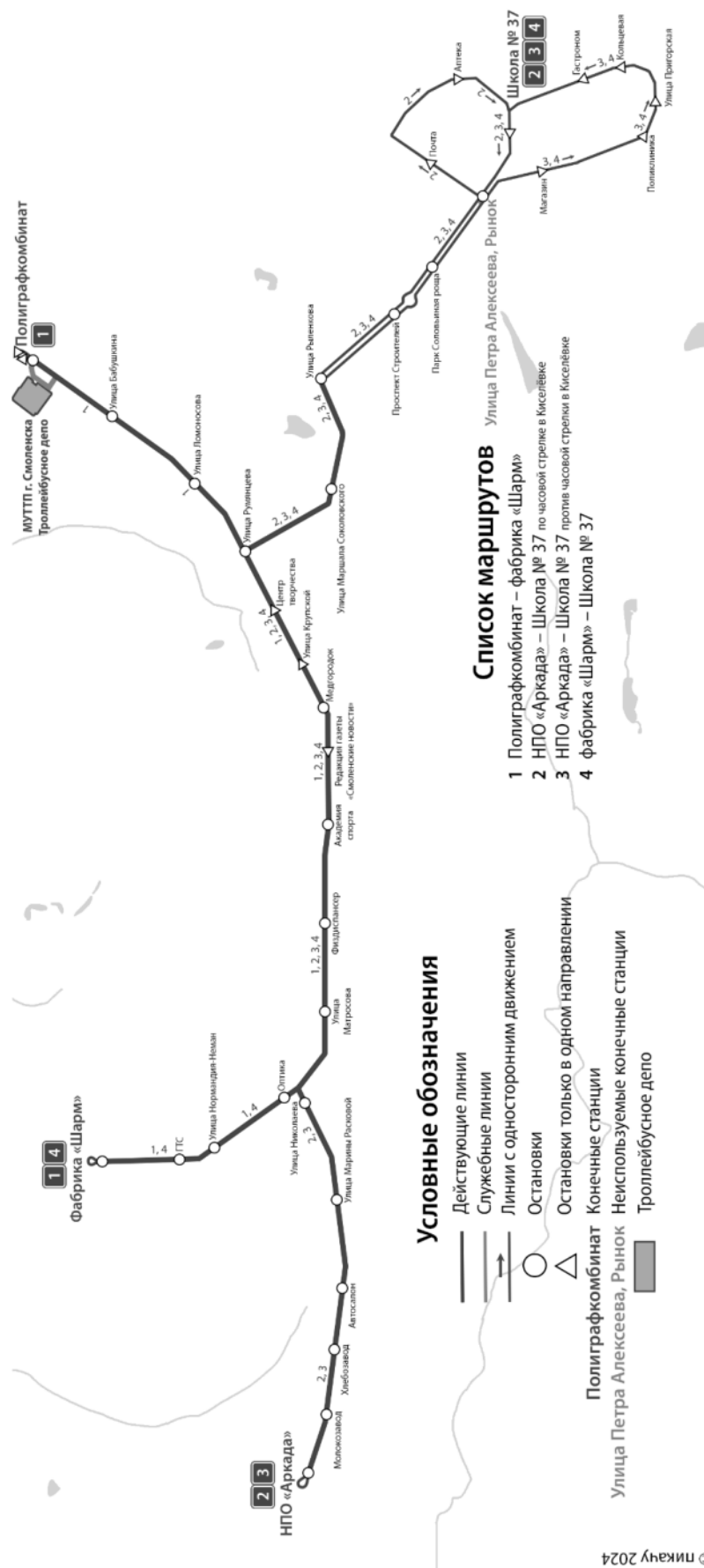


Рисунок 2.255 – Схема маршрутов троллейбуса г. Смоленск на 07.2024г.

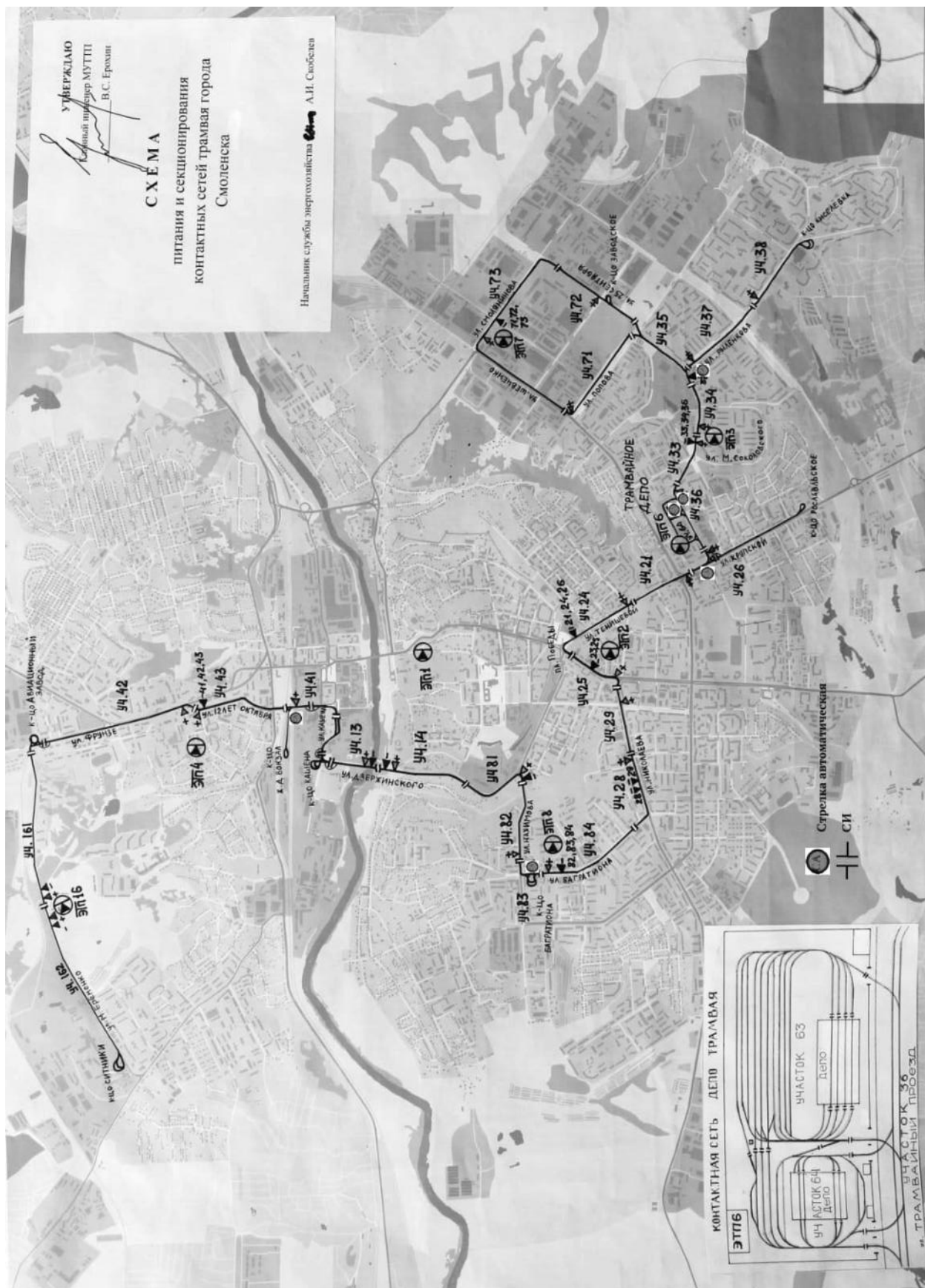


Рисунок 2.256 – Формальная схема питания и секционирования контактной сети трамвая

2.3.4 Анализ технического состояния контактной сети, в том числе: систем подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам, опорных устройств, поддерживающих устройств, специальных частей, арматуры, и составления описания с фотоотчётом

Обследование технического состояния контактной сети трамвая. Участок №1. Общие сведения.

Адрес участка: Кольцо Ситники – СИ-1 (ул. Маршала Ерёменко д.36А). Подвеска цепная на всей протяжённости участка, кроме разворотного кольца трамвая, где подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 56 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 9 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 47 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.258 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.259 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на опоре контактной сети, расположенной по адресу: ул. Маршала Ерёменко в районе д.39 (опора 37) имеются поперечный сварной шов и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.260 – Опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: имеется контактный провод троллейбуса, длиной 2960 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.261 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.262 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.263 – Системы подвески из стальных канатов

Частично элементы подвески контактной сети под кронштейнами выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст безусловно требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.264 – Элементы подвески контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену металлической опоры контактной сети, расположенную по адресу: ул. Маршала Ерёменко в районе д.39 (опора 37).
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменой двухплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

Участок №2. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-1 (ул. Маршала Ерёменко д.36А) – СИ-2 (ул. Маршала Ерёменко д.64А). Подвеска цепная на всей протяжённости участка, кроме участка в районе ул. Маршала Ерёменко д.46А, где подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 33 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 9 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 24 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.265 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на двух металлических опорах контактной сети, расположенной по адресу: ул. Маршала Ерёменко д.58 (опора 69) и ул. Маршала Ерёменко д.64А (опора 84) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опор на полностью законном основании.



Рисунок 2.266 – Металлические опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: имеется контактный провод троллейбуса, длиной 2470 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.

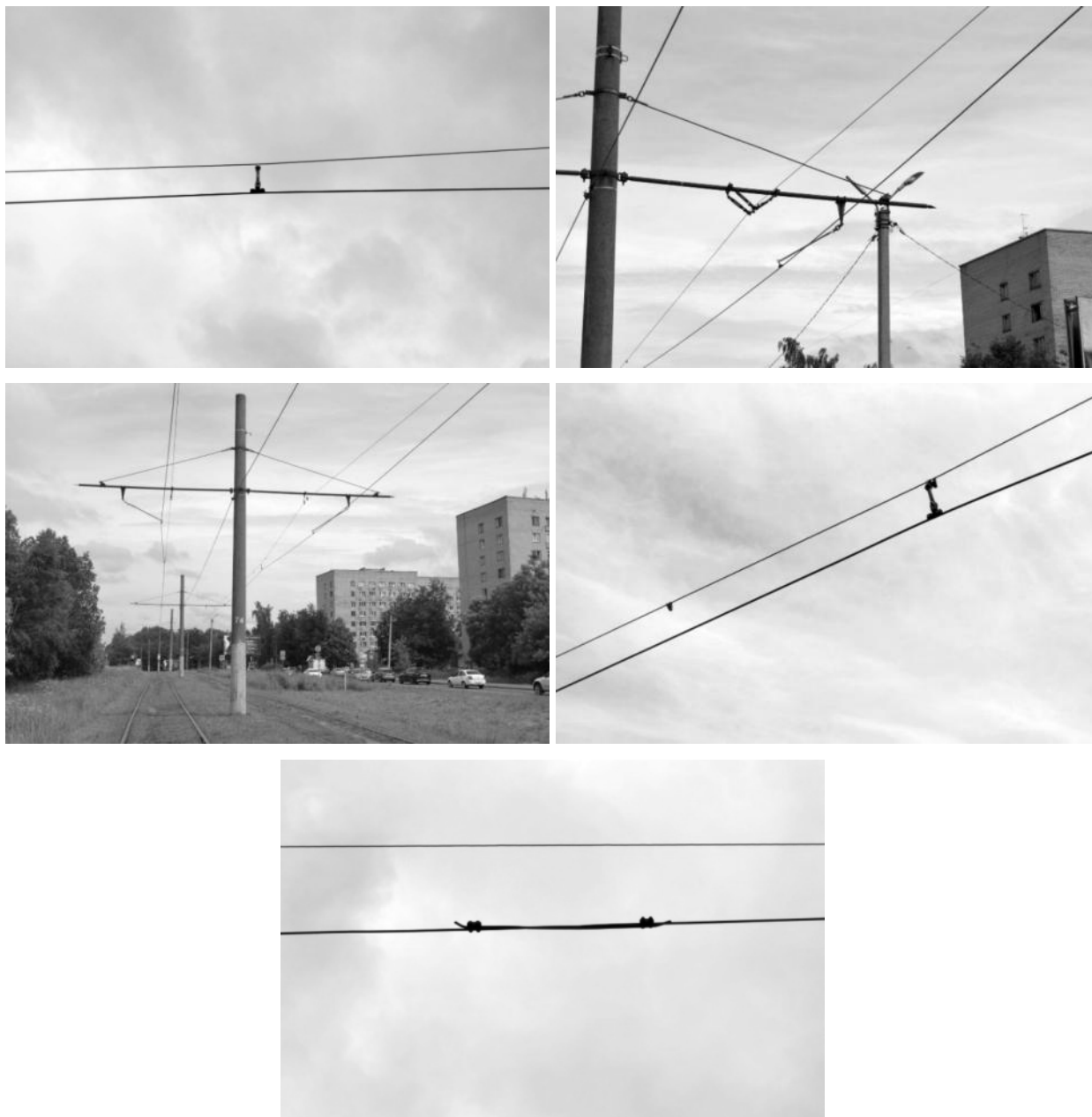


Рисунок 2.267 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

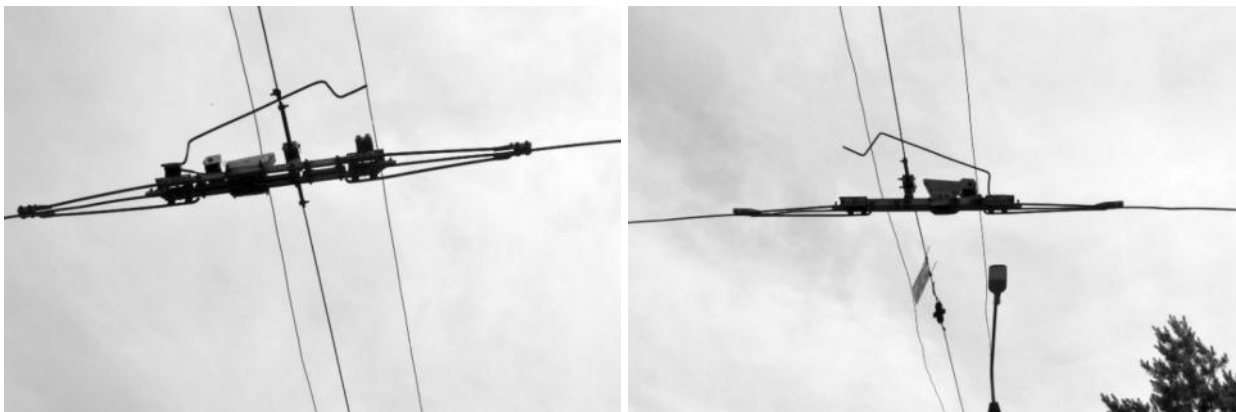


Рисунок 2.268 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.269 – Системы подвески из стальных канатов

Частично элементы подвески контактной сети под кронштейнами выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст безусловно требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.270 – Элементы подвески контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену двух металлических опор контактной сети, расположенных по адресам: ул. Маршала Ерёменко д.58 (опора 69) и ул. Маршала Ерёменко д.64А (опора 84).

- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменой двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

Участок №3. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-2 (ул. Маршала Ерёменко д.64А) - СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – Разворотное кольцо: «Авиационный завод». Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 35 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 13 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 22 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Фрунзе д.64 (опора 78).



Рисунок 2.271– Существующие опоры контактной сети

Однако, на металлической опоре контактной сети, расположенной по адресу: ул. Фрунзе в районе д.76 (опора 102) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опор на полностью законном основании.



Рисунок 2.272 – Опора контактной сети

Кроме того, по адресу: ул. Фрунзе д.64 (опора 90) при въезде на разворотное трамвайное кольцо находится выведенная из эксплуатации железобетонная опора контактной сети, подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.273– Железобетонная опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-2(ул. Маршала Ерёменко д.64А) - СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – Разворотное кольцо: «Авиационный завод» имеется контактный провод трамвая, длиной 1714 метров, ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.274– Контактный провод трамвая

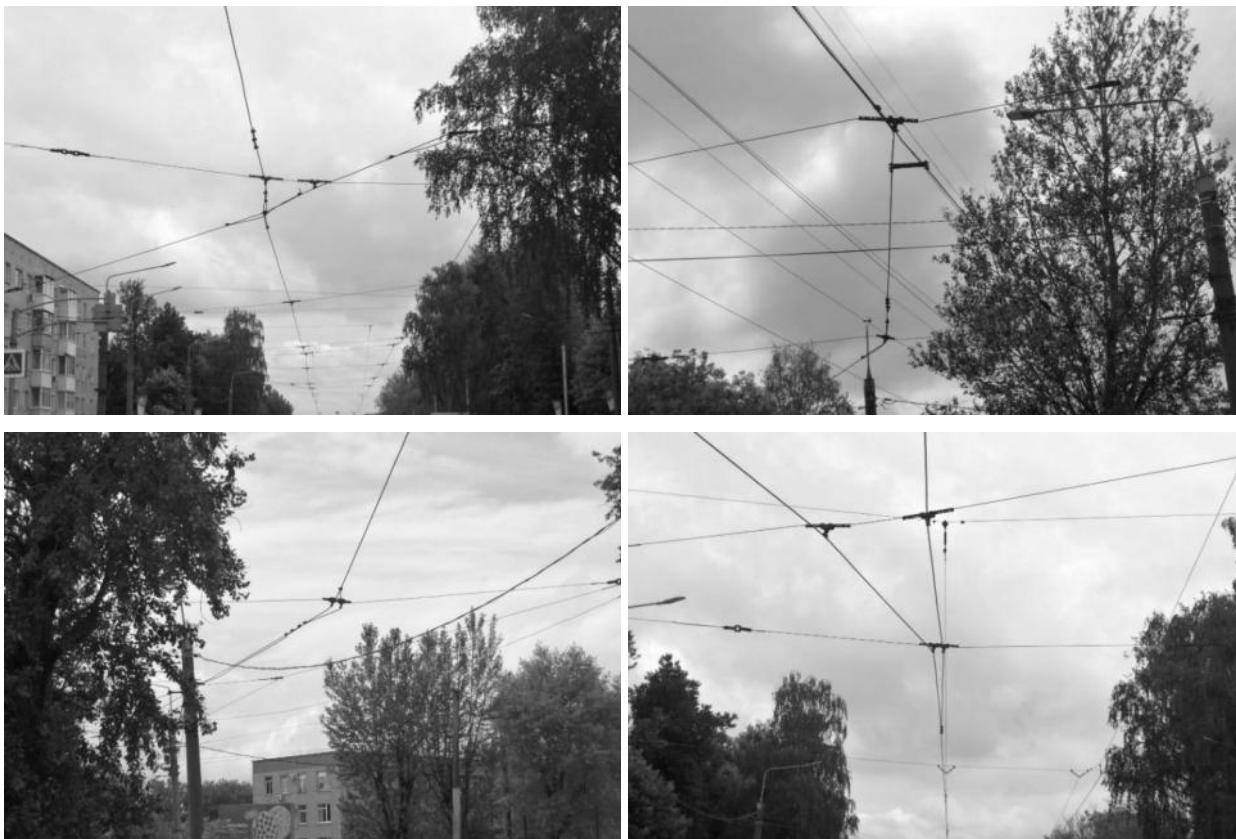


Рисунок 2.275 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.276 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.277 – Подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену двух опор контактной сети, расположенных по адресам: ул. Фрунзе д.64 (опора 78) и ул. Фрунзе в районе д.76 (опора 102).

Кроме того, в рабочем порядке необходимо выполнить работы по демонтажу выведенной из эксплуатации железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Фрунзе д.64 (опора 90).

- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменых двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

– В плановом порядке выполнить замену контактного провода на участке контактной сети по адресу: СИ-2 (ул. Маршала Ерёменко д.64А) - СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – Разворотное кольцо: «Авиационный завод» суммарной длиной 1714 метров, по всем направлениям движения.

Участок №4. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – СИ-4 (ул. 12 октября д.15). Подвеска цепная, кроме участка контактной сети на пересечении ул. Фрунзе с ул. Кутузова, а также от кривой на ул. 12 октября до СИ-4 подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 79 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 60 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 19 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Фрунзе д.54 (опора 58).

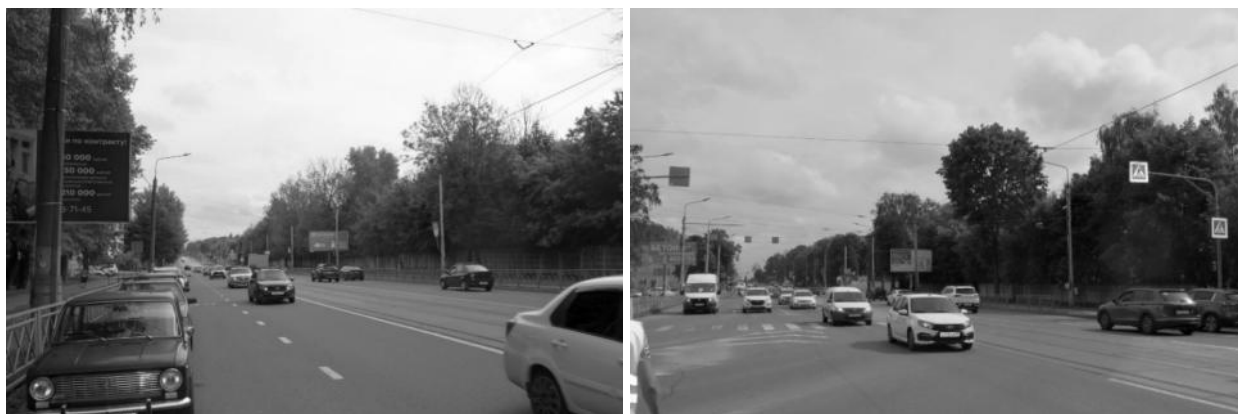


Рисунок 2.278 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.279 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-3 (ул. Фрунзе д.64) – СИ-4 (ул. 12 октября д.15) имеется контактный провод трамвая, длиной 2412 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.

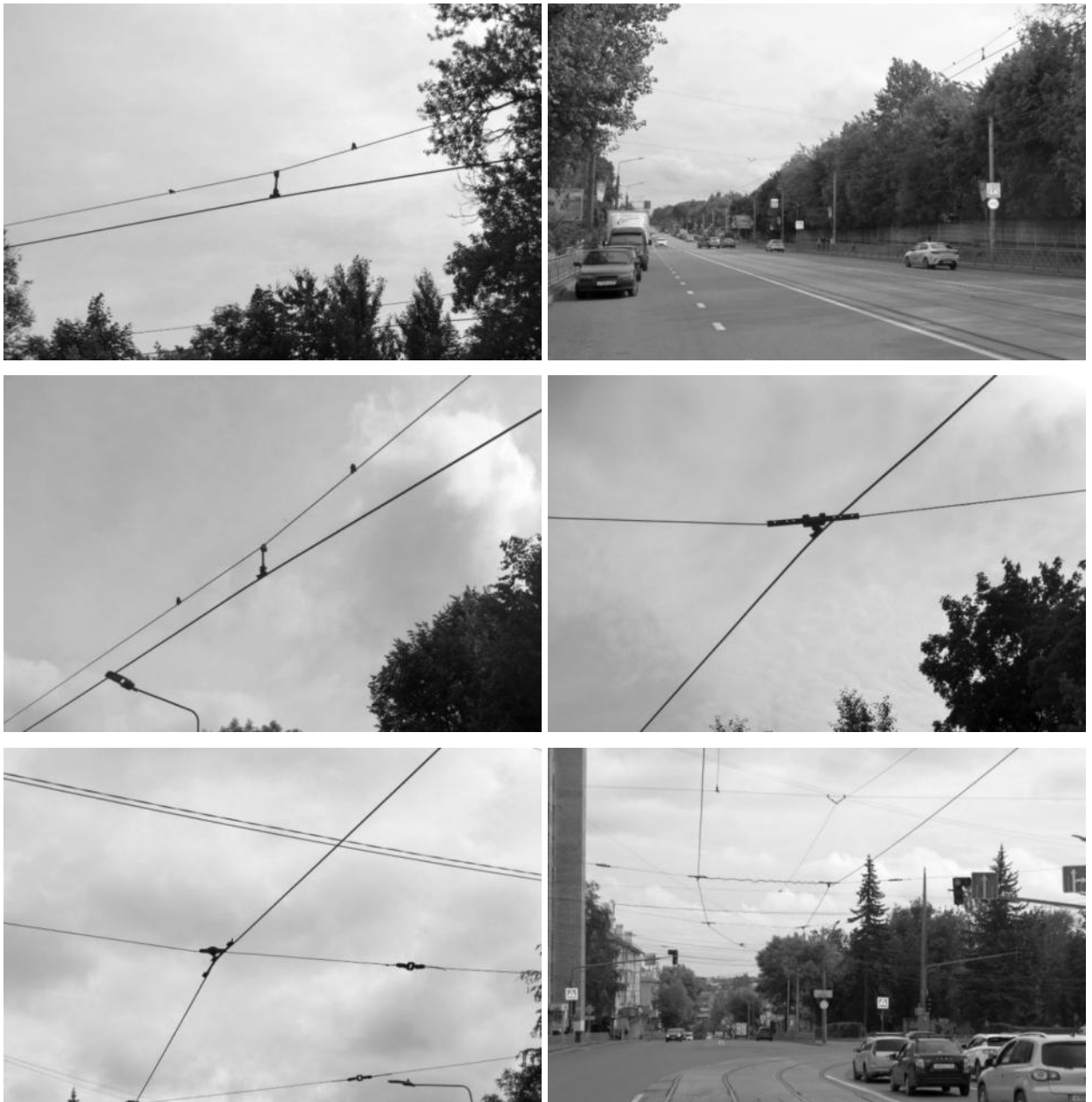


Рисунок 2.280 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.281 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации. Однако, на участке с цепной подвеской зигзаг контактного провода имеет малый шаг и закреплён недолжным образом.



Рисунок 2.282 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Фрунзе д.54 (опора 58).

– В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

– В плановом порядке выполнить комплекс работ по формированию полноценного зигзага контактного провода на участке контактной сети с цепной подвеской путём дооснащения трамвайных фиксаторов подкосами и струнами.

Участок №5. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-4 (ул. 12 октября д.15) - СИ-5 (Пятницкий путепровод). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 51 опора контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 19 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 32 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме металлической опоры, расположенной по адресу: ул. 12 Октября д.4 (опора 16).



Рисунок 2.283 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.284 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-4 (ул. 12 октября д.15) - СИ-5 (Пятницкий путепровод) имеется контактный провод трамвая, длиной 1366 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.285 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.286 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

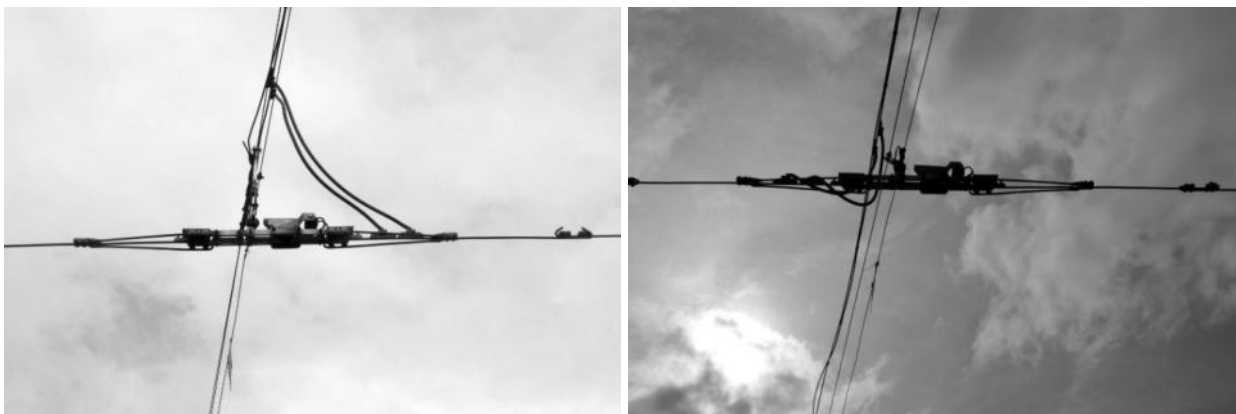


Рисунок 2.287 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.288 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. 12 Октября д.4 (опора 16).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

Участок №6. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-5 (Пятницкий путепровод) - СИ-6 (Пятницкий путепровод) – Разворотное кольцо «Железнодорожный вокзал». Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. На спуске к разворотному кольцу подвеска цепная. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 53 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

Опора металлическая трамвайной контактной сети – 53 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.289 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-5 (Пятницкий путепровод) - СИ-6 (Пятницкий путепровод) – Разворотное кольцо «Железнодорожный вокзал» имеется контактный провод трамвая, длиной 1056 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.290 – Контактный провод трамвая

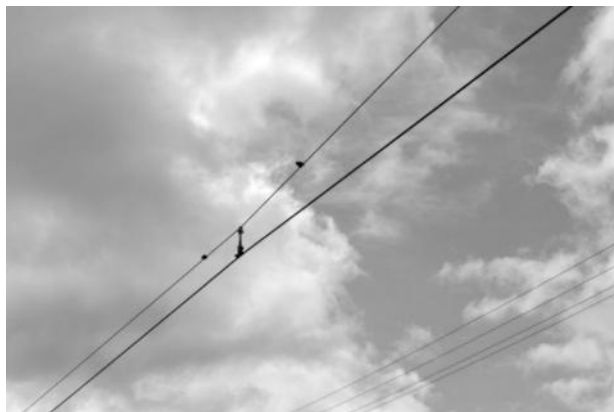


Рисунок 2.291 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

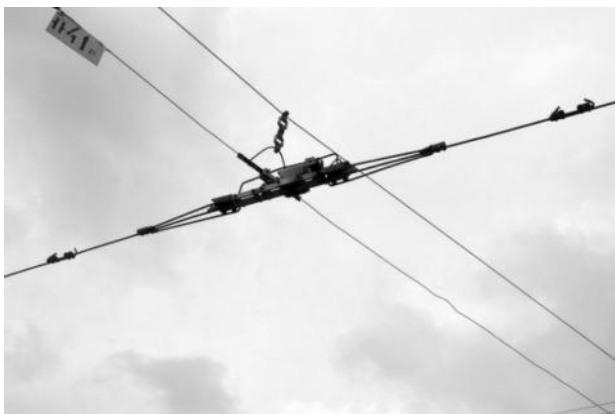


Рисунок 2.292 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.293 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменой двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а

также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

Участок №7. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-6 (Пятницкий путепровод) – СИ-7 (ул. Желябова д.25Ак1 по ул. 2-я Садовая). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 27 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 16 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 11 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Кашена д.10А.



Рисунок 2.294 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-6 (Пятницкий путепровод) – СИ-7 (ул. Желябова д.25Ак1 по ул. 2-я Садовая) имеется контактный провод трамвая, длиной 688 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.

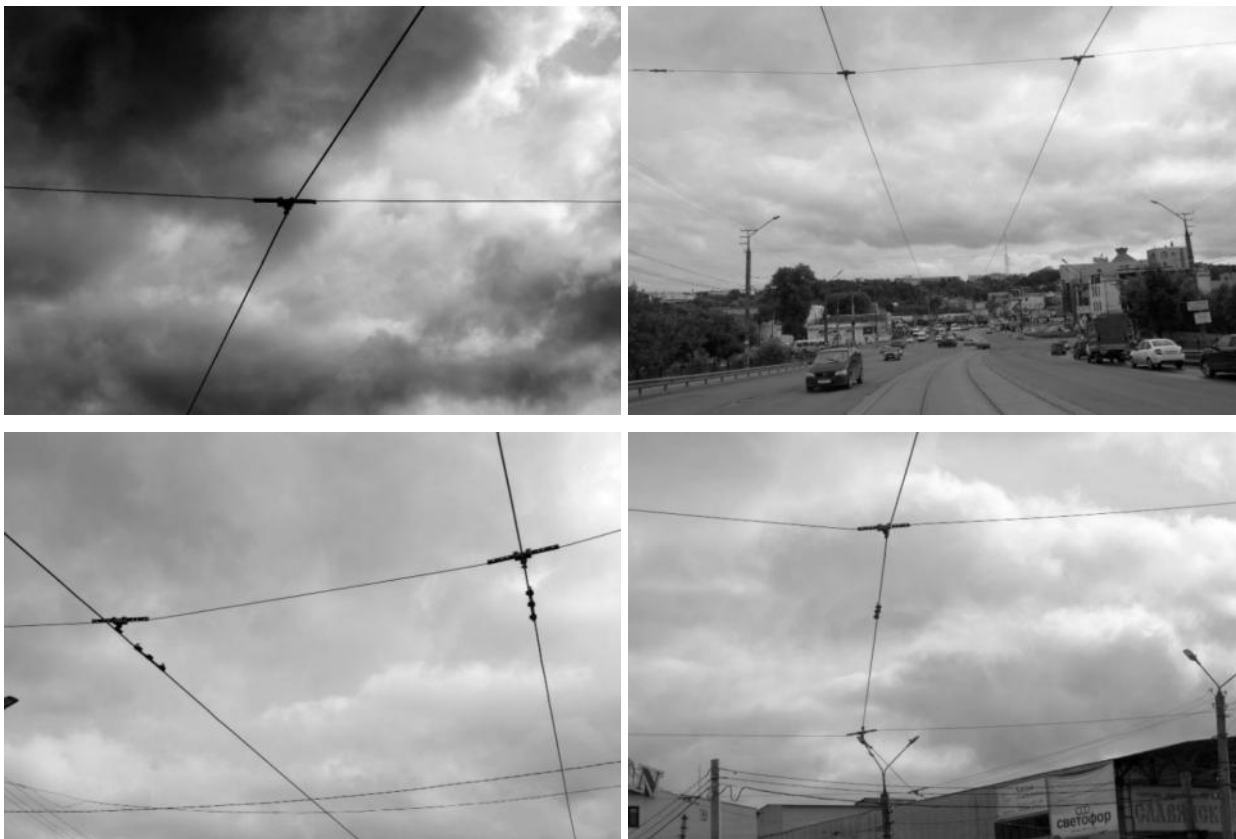


Рисунок 2.295 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

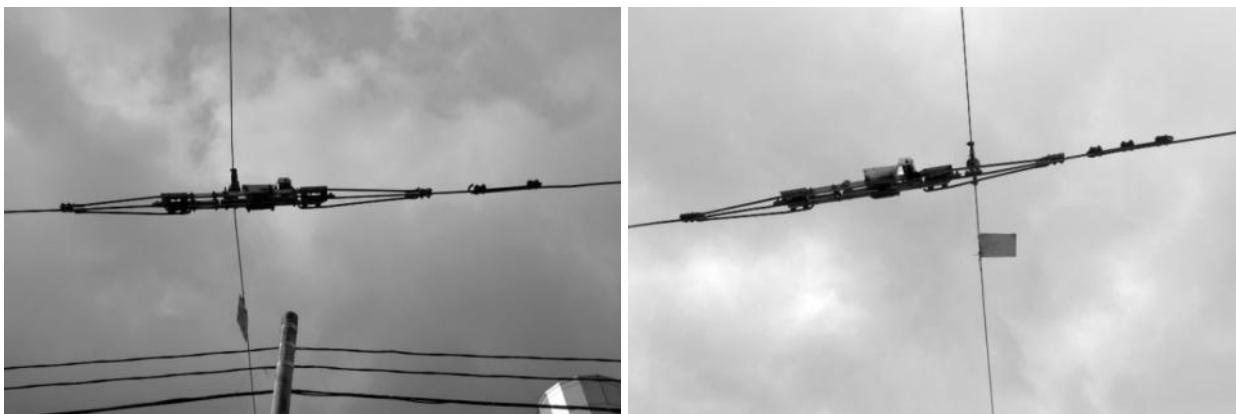


Рисунок 2.296 – Секционные изолятор

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.297 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Кашена д.10А.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

Участок №8. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-7 (ул. Желябова д.25Ак1 по ул. 2-я Садовая) - СИ-8 (ул. Кашена д.11А). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью (частично обособленным) трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 22 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 5 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 17 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Кашена д.11 (опора 20).



Рисунок 2.298 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-7 (ул. Желябова д.25Ак1 по ул. 2-я Садовая) - СИ-8 (ул. Кашена д.11А) имеется контактный провод трамвая, длиной 732 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный для дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.299 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

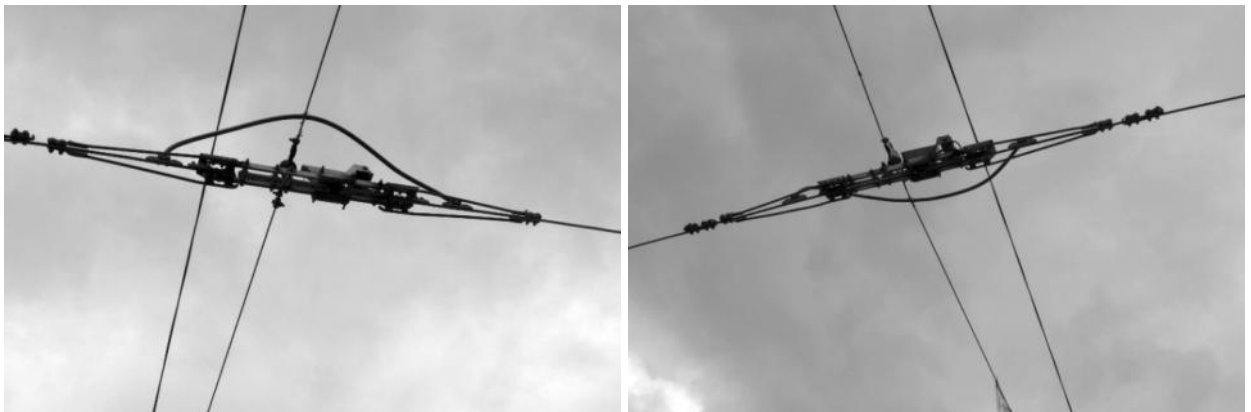


Рисунок 2.300 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.301 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Кашена д.11 (опора 20).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

Участок №9. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-8 (ул. Кашена д.11А) - СИ-9 (ул. Кашена д.13Г) – Разворотное кольцо: «Кашена». Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью (частично обособленным) трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 35 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 12 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 23 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Фрунзе д.64 (опора 78).



Рисунок 2.302 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-8 (ул. Кашена д.11А) - СИ-9 (ул. Кашена д.13Г) – Разворотное кольцо: «Кашена» имеется контактный провод трамвая, длиной 930 метров, ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.303 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.304 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.305 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.306 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.307 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменой двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

Участок №10. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-9 (ул. Кашена д.13Г) – СИ-10 (Мост через реку Днепр). Подвеска цепная. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 24 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 9 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 15 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет. Однако, необходимо произвести дополнительное обследование двух железобетонных опор контактной сети по адресу: мост через реку Днепр на предмет разрушения цокольной части опоры (опоры 88,98).



Рисунок 2.308 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.309 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-9 (ул. Кашена д.13Г) – СИ-10 (Мост через реку Днепр) имеется контактный провод трамвая, длиной 804 метра, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.310 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.311 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.312 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.313 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить дополнительное обследование двух железобетонных опор контактной сети по адресу: мост через реку Днепр (опоры 88,98) в части их дальнейшего использования.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

Участок №11. Общие сведения.

Адрес: СИ-10 (Мост через реку Днепр) - СИ-11 (ул. Дзержинского д.20). Подвеска цепная на мосту через реку Днепр. Далее до окончания участка контактной сети подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 28 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 2 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 26 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.314 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-10 (Мост через реку Днепр) - СИ-11 (ул. Дзержинского д.20) имеется контактный провод трамвая, длиной 964 метра, пригодного к дальнейшей эксплуатации.

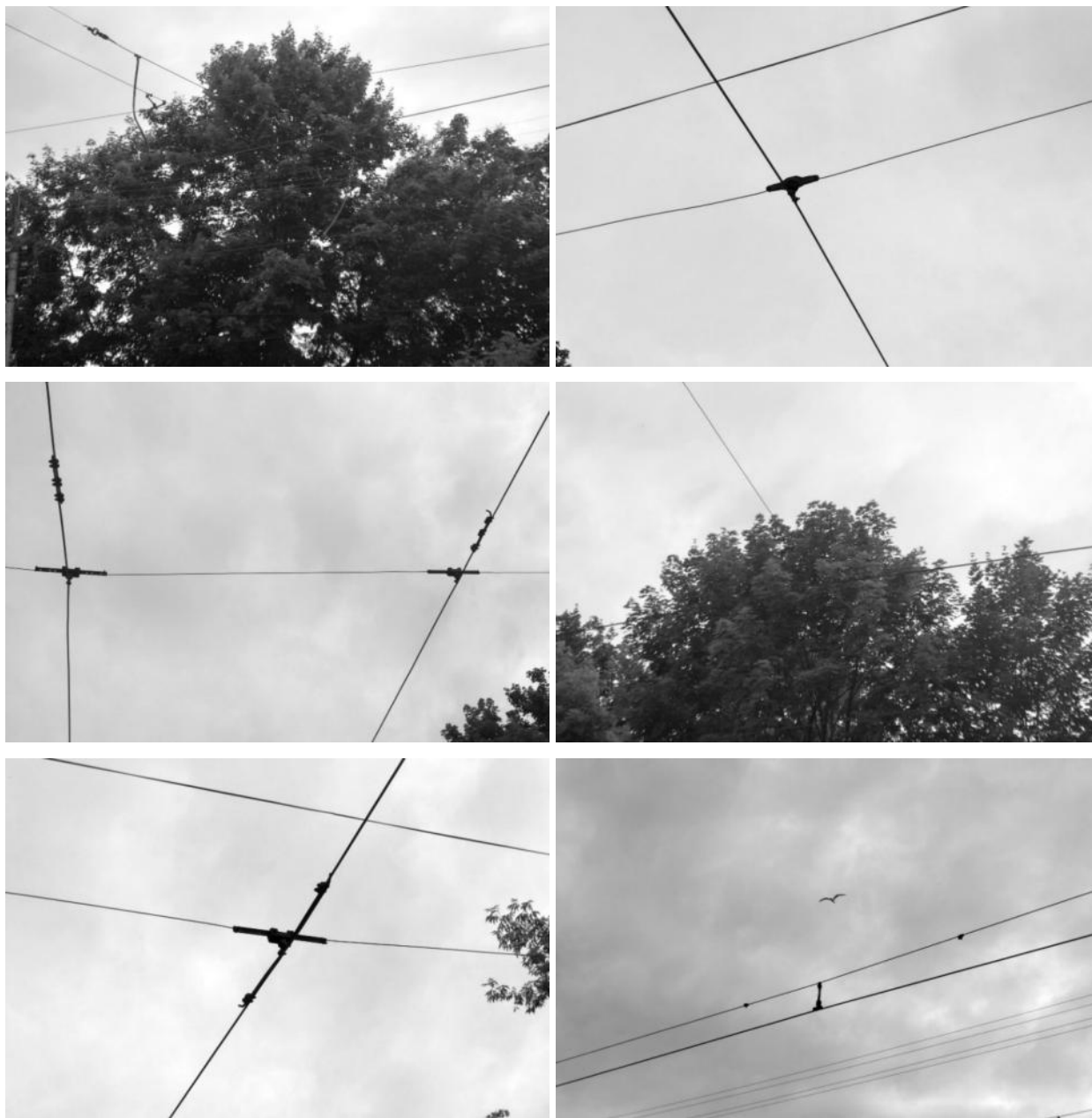


Рисунок 2.315 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.316 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.317 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.318 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472.

Участок №12. Общие сведения.

Адрес: СИ-11 (ул. Дзержинского д.20) – СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2). Подвеска участка контактной сети простая, выполненная на поперечных стальных канатах. В районе ул. Дзержинского д.23/2 цепная. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 48 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 8 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 40 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Дзержинского в районе д.20 (опора 44).



Рисунок 2.319 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-11 (ул. Дзержинского д.20) – СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2) имеется контактный провод трамвая, длиной 1596 метров, ограниченно пригодного к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.320 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.321 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.322 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Дзержинского в районе д.20 (опора 44).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.
- В плановом порядке выполнить работы по замене контактного провода на участке: СИ-11 (ул. Дзержинского д.20) – СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2), суммарной длиной 1596 метров.

Участок №13. Общие сведения.

Адрес: СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2) – СИ-13 (ул. Нахимова д.10). Подвеска участка контактной сети цепная. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 22 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 21 штука;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 1 штука.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме одной металлической опоры, расположенной по адресу: ул. Нахимова д.27 (опора 26).



Рисунок 2.323 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.324 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-12 (ул. Дзержинского д.23/2) – СИ-13 (ул. Нахимова д.10) имеется контактный провод трамвая, длиной 1290 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.

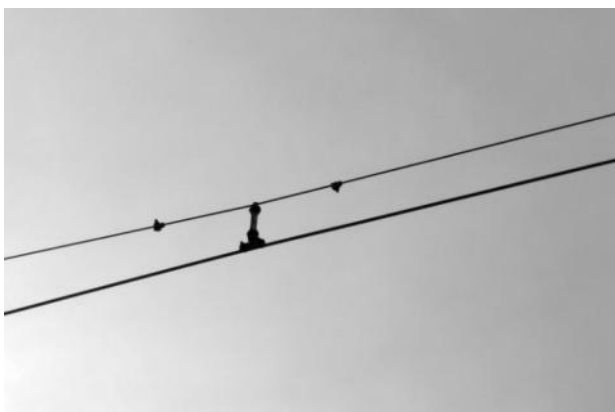


Рисунок 2.325 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.326 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.327 – Секционные изоляторы

Незначительная часть системы подвески из стальных канатов выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.

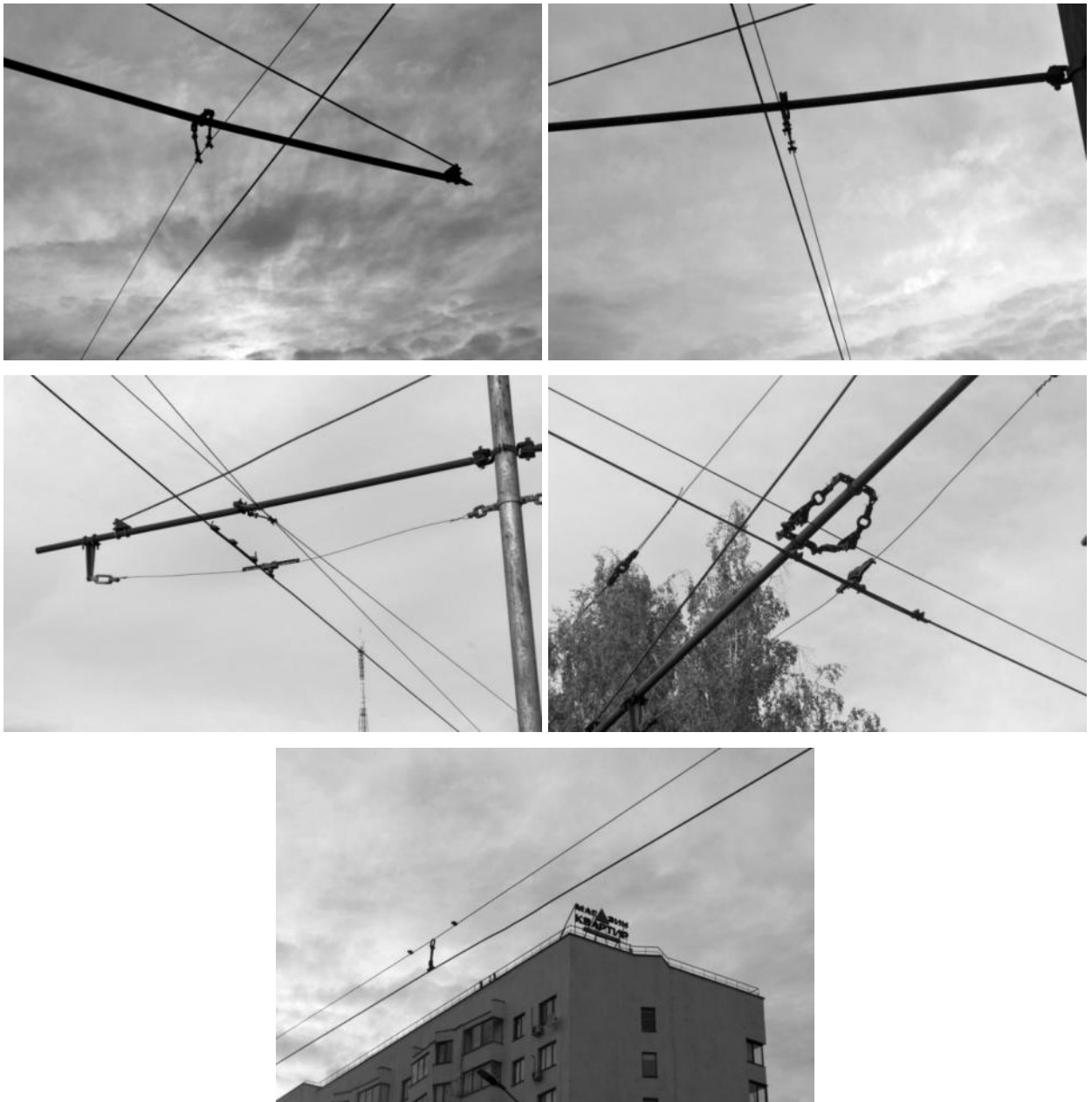


Рисунок 2.328 – Система подвески из стальных канатов

На криволинейном участке контактной сети по адресу: ул. Нахимова 1Б из-за отсутствия опоры контактной сети, фиксирующие поворот контактного провода, оттяжки из стального каната находятся под острым углом к контактному проводу, что в свою очередь при изменении температуры окружающей среды, а, следовательно, натяжения контактного провода может привести к поломке токоприёмника трамвая.



Рисунок 2.329 – Оттяжки из стального каната

На опорах контактной сети: 22, между путная перемычка, выполненная из изолированного электрического кабеля типа: ППСРвМ-95 закреплена за кронштейн контактной сети проволокой, что в случае повреждения изоляции электрического кабеля может привести к попаданию питания участка контактной сети на тело кронштейна и как следствие возникновения зоны шагового напряжения вокруг вышеуказанной опоры.



Рисунок 2.330 – Опоры контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. ул. Нахимова д.27 (опора 26).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.

– В плановом порядке рассмотреть вопрос об установке дополнительной опоры контактной сети по адресу: ул. Нахимова д.1Б и в дальнейшем выполнить переустройство контактной сети.

– Смонтировать между путную перемычку контактной сети на кронштейне опоры 22 с применением штатной изоляции.

Участок №14. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-13 (ул. Нахимова д.10) - СИ-14 (ул. Багратиона д.27А) – Разворотное кольцо: «ул. Багратиона». Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах на разворотном кольце «ул. Багратиона» и от поворота с ул. Нахимова до ул. Багратиона д.25/2. Далее по ул. Багратиона до д.27А подвеска цепная. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 34 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 10 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 24 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме металлической опоры, расположенной по адресу: ул. Багратиона д.51/12 (опора б/н).



Рисунок 2.331 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.332 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на металлической опоре контактной сети, расположенной по адресу: ул. Багратиона д.39 (опора 33) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опор на полностью законном основании.



Рисунок 2.333 – Поперечные сварные швы

На участке контактной сети по адресу: СИ-13(ул. Нахимова д.10) - СИ-3 (ул. Багратиона д.27А) – Разворотное кольцо: «ул. Багратиона» имеется контактный провод трамвая, длиной 874 метров, ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.334 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.335 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.336 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.337 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.338 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену двух опор контактной сети, расположенных по адресам: ул. Багратиона д.51/12 (опора б/н) и ул. Багратиона д.39 (опора 33).

- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменой двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

- В плановом порядке выполнить замену контактного провода на участке контактной сети по адресу: СИ-13(ул. Нахимова д.10) - СИ-3 (ул. Багратиона д.27А) – Разворотное кольцо: «ул. Багратиона» суммарной длиной 874 метров, по всем направлениям движения.

- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

Участок №15. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-14 (ул. Багратиона д.27А) – СИ-15 (ул. Багратиона д.5). Подвеска цепная. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 26 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

– Опора металлическая трамвайной контактной сети – 26 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме металлической опоры, расположенной по адресу: ул. Багратиона д.15А (опора 23).



Рисунок 2.339 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.340– Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-14 (ул. Багратиона д.27А) – СИ-15 (ул. Багратиона д.5) имеется контактный провод трамвая, длиной 1592 метра, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.341 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.342 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.343 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.

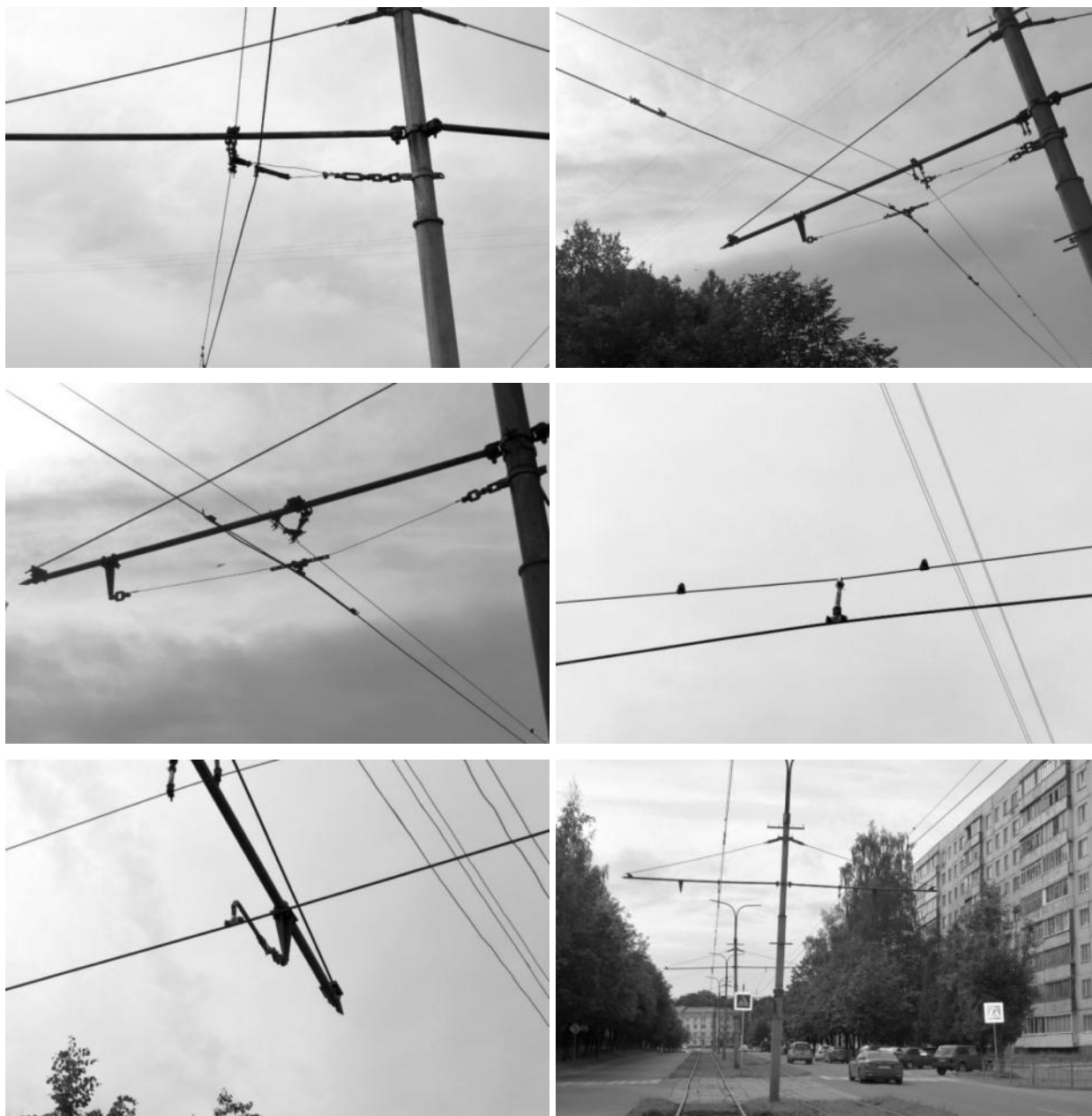


Рисунок 2.344 – Системы подвески из стальных канатов

На опоре контактной сети: 16 и 37, межпутная перемычка, выполненная из изолированного электрического кабеля типа: ППСРвМ-95 закреплена за кронштейн контактной сети проволокой, что в случае повреждения изоляции электрического кабеля может привести к попаданию питания участка контактной сети на тело кронштейна и как следствие возникновения зоны шагового напряжения вокруг вышеуказанной опоры.



Рисунок 2.345 – Межпутная перемычка

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену опоры контактной сети, расположенных по адресу: ул. Багратиона д.15А (опора 23).

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

– В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

– Смонтировать межпутную перемычку контактной сети на кронштейне опоры 16 и 37 с применением штатной изоляции.

Участок №16. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-15 (ул. Багратиона д.5) – СИ-16 (ул. Николаева д.15). Подвеска цепная, кроме участка поворота с ул. Багратиона на ул. Николаева, где подвеска простая, выполненная из стальных канатов. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 53 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 3 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 50 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.346 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.347 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-15 (ул. Багратиона д.5) – СИ-16 (ул. Николаева д.15) имеется контактный провод трамвая, длиной 1654 метра, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.348 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.349 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.350 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации. Однако, на участке с цепной подвеской зигзаг контактного провода имеет малый шаг и закреплён недолжным образом.



Рисунок 2.351 – Системы подвески из стальных канатов

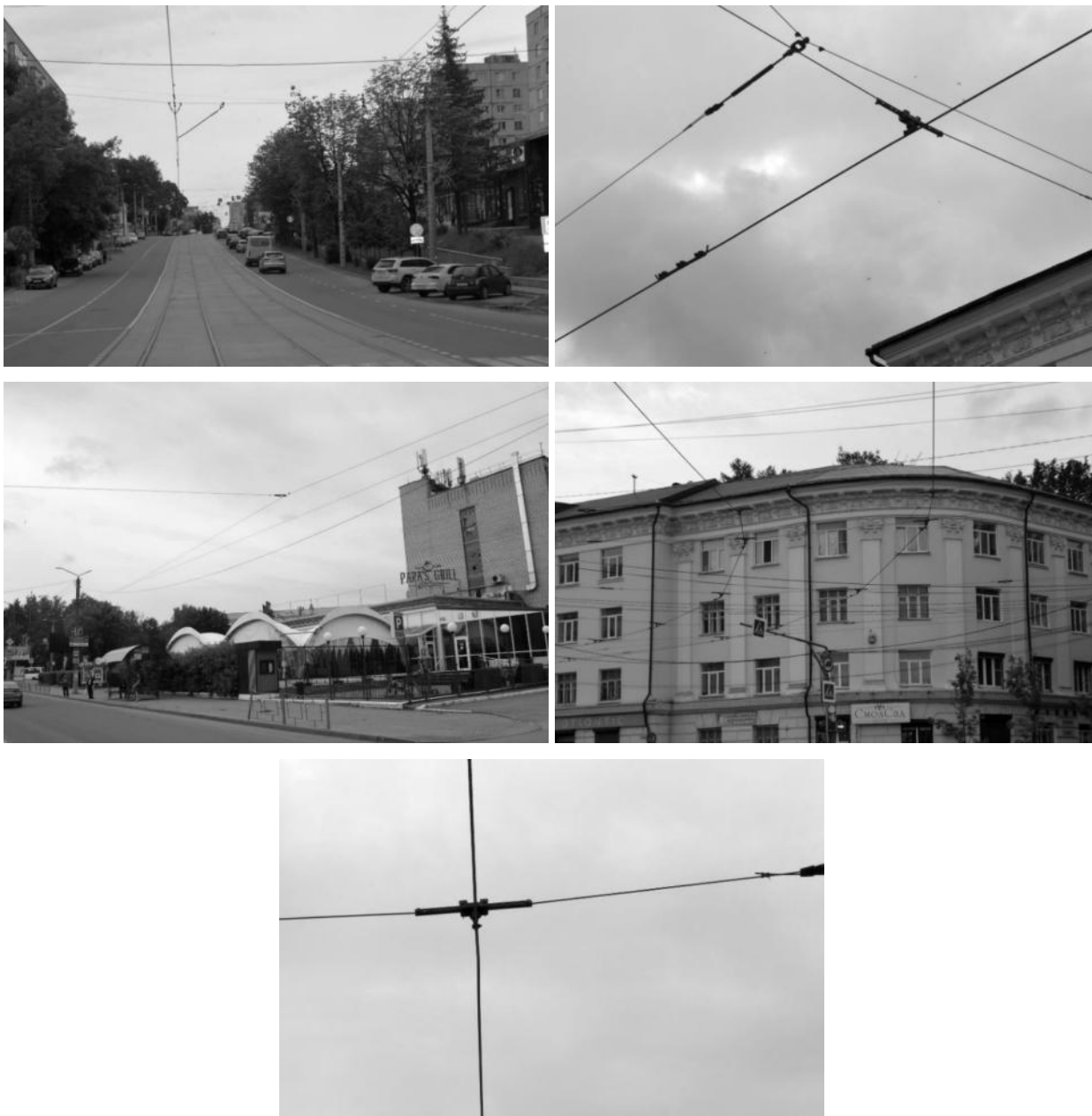


Рисунок 2.352 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке выполнить комплекс работ по формированию полноценного зигзага контактного провода на участке контактной сетью с цепной подвеской путём дооснащения трамвайных фиксаторов подкосами и струнами.

Участок №17. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-16 (ул. Николаева д.15) - СИ-17 (ул. Николаева д.15). Подвеска цепная. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 28 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 28 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.353 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-16 (ул. Николаева д.15) - СИ-17 (ул. Николаева д.15) имеется контактный провод трамвая, длиной 840 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.354 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.355 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации. Однако, на участке с цепной подвеской зигзаг контактного провода имеет малый шаг и закреплён недолжным образом.



Рисунок 2.356 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке выполнить комплекс работ по формированию полноценного зигзага контактного провода на участке контактной сетью с цепной подвеской путём дооснащения трамвайных фиксаторов подкосами и струнами.

Участок №18. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-17 (ул. Николаева д.15) – СИ-18 (ул. Гагарина д.4). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 37 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

– Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 37 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.

Однако, по адресу: ул. Николаева напр. д.1 (опора б/н) находится железобетонная опора, выведенная из эксплуатации и подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.357 – Железобетонная опора



Рисунок 2.358 – Железобетонная опора

На участке контактной сети по адресу: (ул. Николаева д.15) – СИ-18 (ул. Гагарина д.4) имеется контактный провод трамвая, длиной 930 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.359 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.360 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.361 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.362 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.363 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке выполнить работы по демонтажу выведенной из эксплуатации железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Николаева напр. д.1 (опора б/н).

Участок №19. Общие сведения.

Адрес: СИ-18 (пр-т Гагарина д.4) – СИ-19 (ул. Тенишевой д.23). Подвеска участка контактной сети цепная на участке пл. Победы д.1 до ул. Тенишевой д.23, на остальной части участка подвеска простая, выполненная из стальных канатов. Участок контактной сети расположен частично над совмещенным с проезжей частью, а большей частью – обособленным, отделенным от проезжей части с верхним покрытием из плит, трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 53 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 4 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 49 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме одной железобетонной опоры, расположенной по адресу: ул. Тенишевой д.15 (опора 35).



Рисунок 2.364 – Железобетонная опора



Рисунок 2.365 – Железобетонная опора

На участке контактной сети по адресу: СИ-18 (пр-т Гагарина д.4) – СИ-19 (ул. Тенишевой д.23) имеется контактный провод трамвая, длиной 1724 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации, кроме участка контактной сети от пл. Победы д.1 до ул. Тенишевой д.23, длиной 1260 метров.



Рисунок 2.366 – Контактный провод трамвая

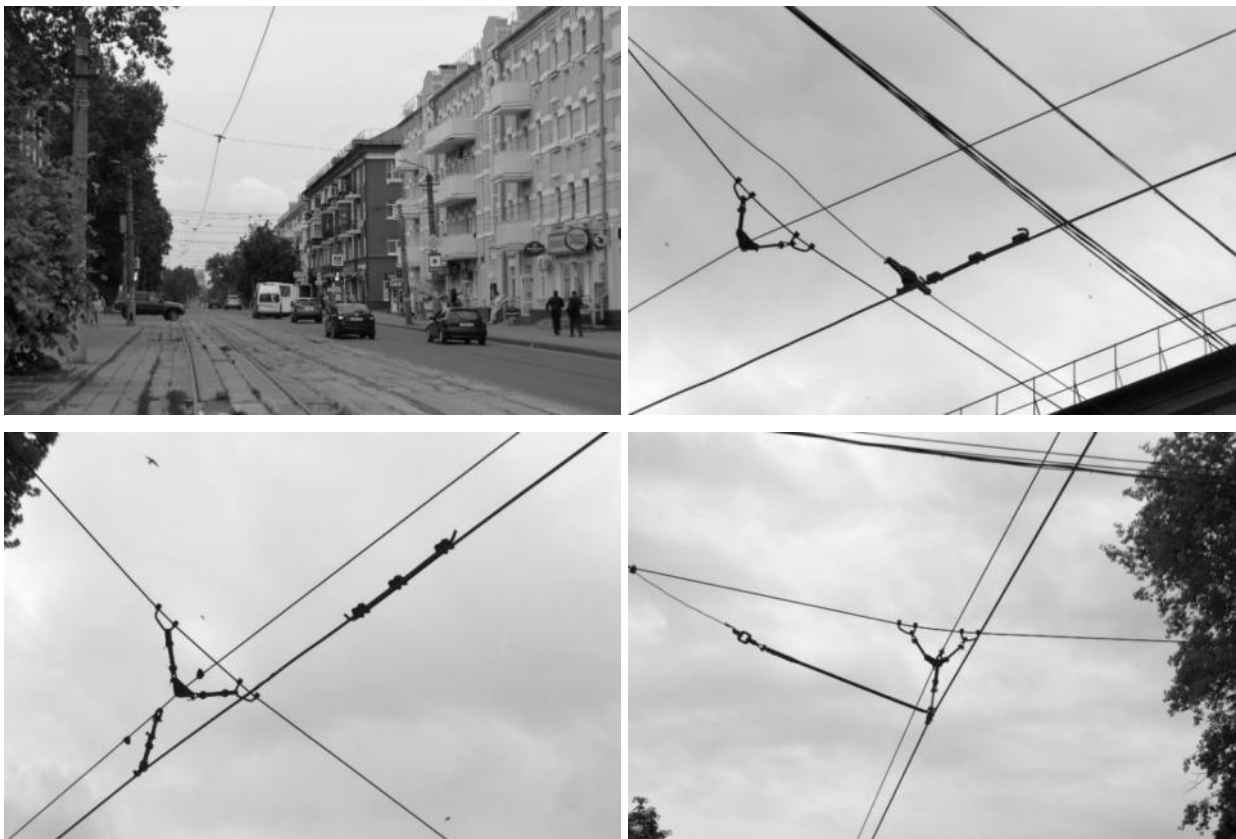


Рисунок 2.367 – Контактный провод трамвая

Кроме того, по адресу: ул. Тенишевой д. 3 имеется в настоящий момент неиспользуемое слияние трамвайных проводов, которое учитывая его состояние является потенциальной причиной повреждения токосъёмника трамвайного вагона.



Рисунок 2.368 – Слияние трамвайных проводов

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.369 – Секционные изоляторы

Незначительная часть системы подвески из стальных канатов выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.370 – Системы подвески из стальных канатов

Помимо этого, на участке контактной сети по адресу: ул. Тенишевой д.7-д.23, по обоим направлениям движения, продольный стальной канат, суммарной длиной: 970 метров имеет глубокую коррозию поверхности, излишние стыковые соединения и ограниченную дальнейшую пригодность к эксплуатации.



Рисунок 2.371 – Продольный стальной канат

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Тенишевой д.15 (опора 35).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить

регулировку натяжения стальных канатов и замену продольного стального каната на участке контактной сети: ул. Тенишевой д.7-д.23, суммарной длиной 970 метров по обоим направлениям движения.

– В плановом порядке выполнить замену контактного провода на участке контактной сети по адресу: пл. Победы д.1 до ул. Тенишевой д.23, длиной 1260 метров по обоим направлениям движения.

Участок №20. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-19 (ул. Тенишевой д.23) – СИ-20 (ул. Крупской д.37А). По ул. Тенишевой до пересечения с Шевченко подвеска цепная. Далее до окончания участка контактной сети подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным, отделенным от проезжей части с верхним покрытием из плит, трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 32 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 15 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 17 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.372 – Существующие опоры контактной сети

Однако, металлическая опора контактной сети, расположенная по адресу: ул. Тенишевой напротив д.25 (опора 48) вынужденно установленная после повреждения транспортом третьих лиц взамен ранее повреждённой опоры, установлена нижней частью в бетонный фундамент ранее демонтированной опоры контактной сети, что в свою очередь может привести к повреждению фланцевого соединения установленной опоры под механическим воздействием от контактной сети.



Рисунок 2.373 – Металлическая опора контактной сети

Кроме того, по адресу: ул. Шевченко д.1/35 (опора 65) находится выведенная из эксплуатации железобетонная опора контактной сети, подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.374 – Железобетонная опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-19 (ул. Тенишевой д.23) - СИ-20 (ул. Крупской д.37А) имеется контактный провод трамвая, длиной 1070 метров, ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.375 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.376 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

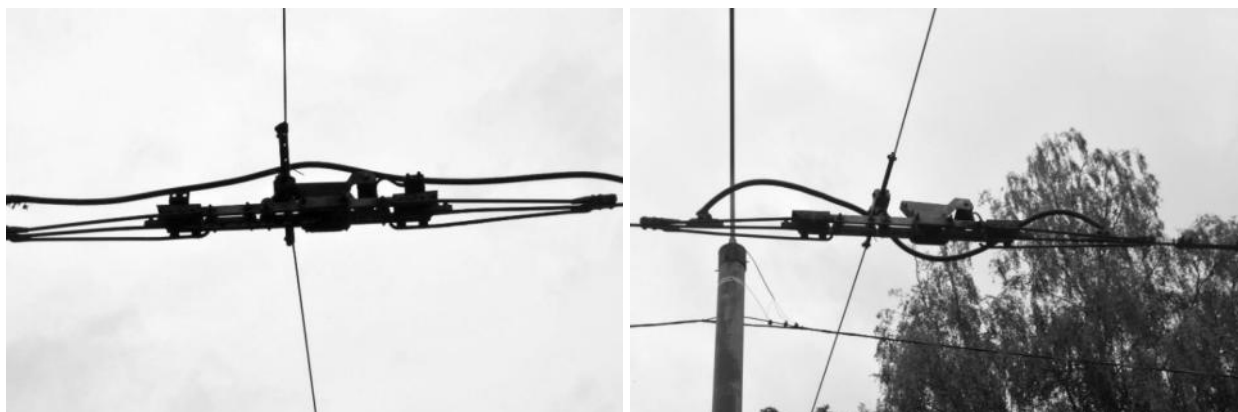


Рисунок 2.377 – Секционные изоляторы

На участке контактной сети по адресу: ул. Тенишевой д.23-до пересечения с ул. Шевченко, по обоим направлениям движения, продольный стальной канат, суммарной длиной: 780 метров имеет глубокую коррозию поверхности, излишние стыковые соединения и ограниченную дальнейшую пригодность к эксплуатации.



Рисунок 2.378 – Продольный стальной канат



Рисунок 2.379 – Продольный стальной канат

На участке контактной сети расположены четыре пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса марки ПТТ, имеющих удовлетворительное состояние и пригодных к дальнейшей эксплуатации, однако имеющих морально устаревшую конструкцию ул. Тенишевой д.23-до пересечения с ул. Шевченко. Кроме того, высота подвеса вышеуказанных пересечений значительно ниже регламентных отметок, что в свою очередь может привести к повреждению контактной сети крупногабаритным транспортом принадлежащим третьим лицам.

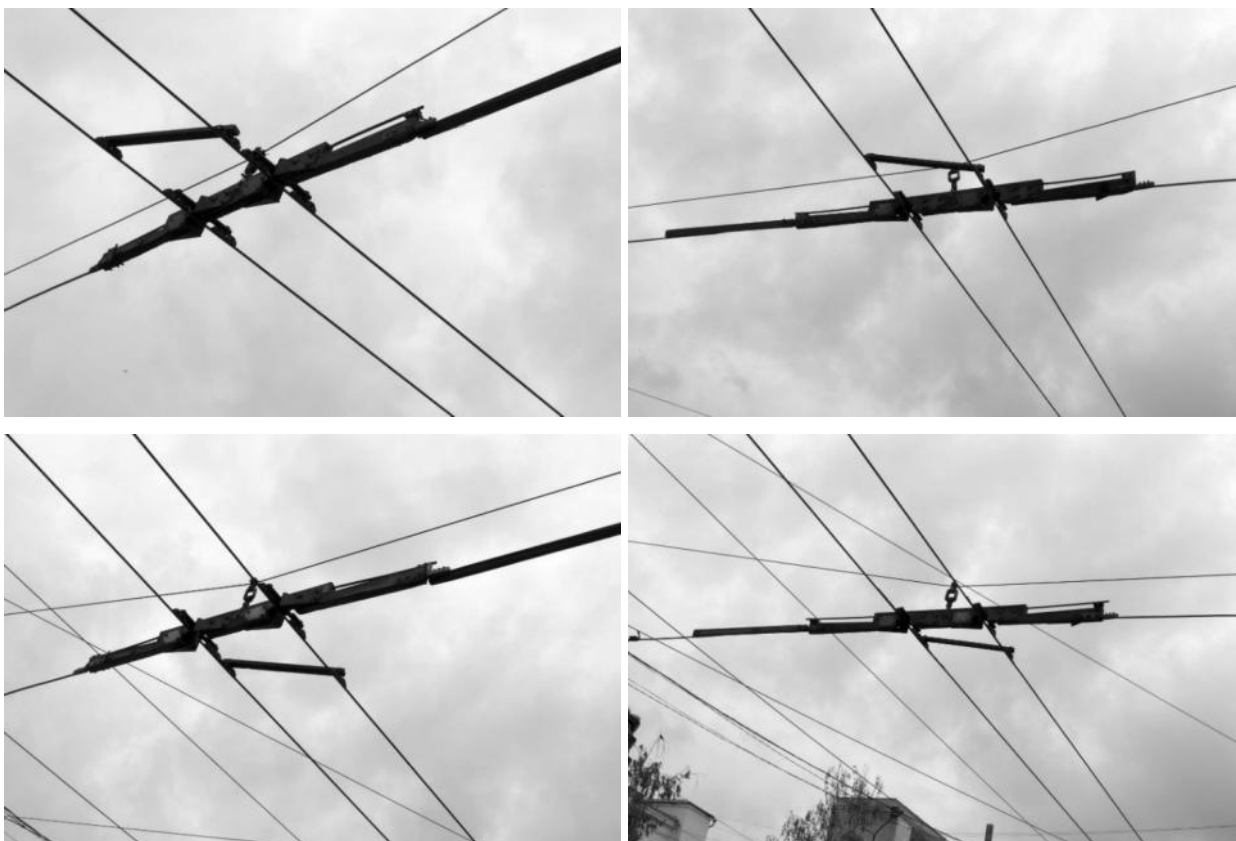


Рисунок 2.380 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса



Рисунок 2.381 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Тенишевой напротив д.25 (опора 48).

Кроме того, в рабочем порядке необходимо выполнить работы по демонтажу выведенной из эксплуатации железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Шевченко д.1/35 (опора 65).

- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната на участке контактной сети: ул. Тенишевой д.23 до пересечения с ул. Шевченко, суммарной длиной 780 метров по обоим направлениям движения.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

- В плановом порядке выполнить замену контактного провода на участке контактной сети по адресу: СИ-19 (ул. Тенишевой д.23) - СИ-20 (ул. Крупской д.37А) суммарной длиной 1070 метров, по обоим направлениям движения.

- В плановом порядке выполнить замену пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса и на современные аналоги и привести высоту подвеса вышеуказанных пересечений до регламентных отметок.

Участок №21. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-20 (ул. Крупской д.37А) – СИ-21 (ул. Крупской д.4) – СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2). На участке контактной сети подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным

(частично совмещенным с проезжей частью), отделенным от проезжей части с верхним покрытием из плит, трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 23 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 17 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 6 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: Трамвайный пр-д д.2 (опора 4).



Рисунок 2.382 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-20 (ул. Крупской д.37А) – СИ-21 (ул. Крупской д.4) – СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2) имеется контактный провод трамвая, длиной 879 метров, ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.

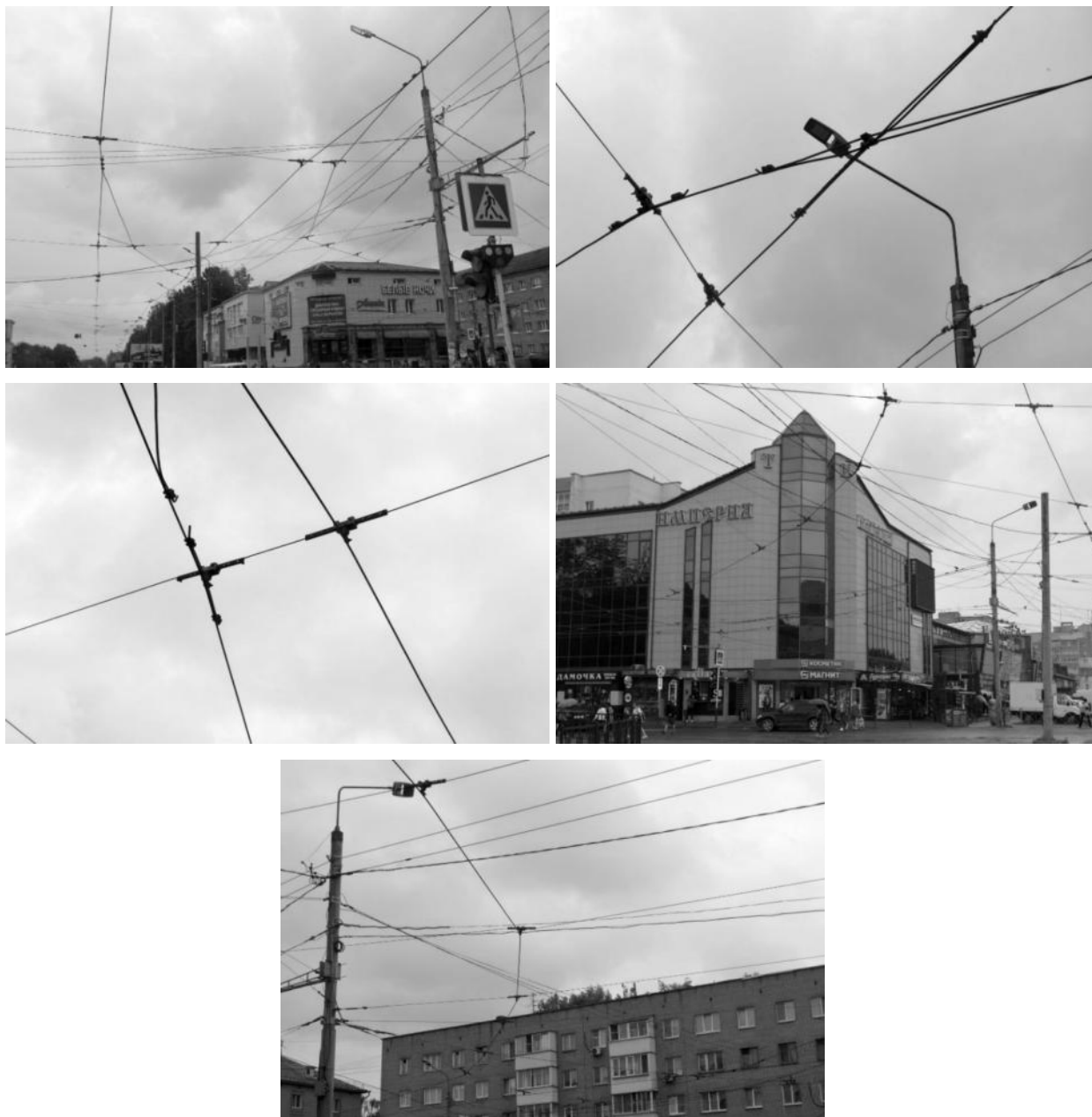


Рисунок 2.383 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.384 – Секционные изоляторы

Стальной канат на участке контактной сети находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.385 – Стальной канат на участке контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: Трамвайный пр-д д.2 (опора 4).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на трамвайном треугольнике с заменой двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.
- В плановом порядке выполнить работы по замене контактного провода на участке контактной сети: СИ-20 (ул. Крупской д.37А) – СИ-21 (ул. Крупской д.4) – СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2) длиной 879 метров по всем направлениям движения.

Участок №22. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-21 (ул. Крупской д.4) – Разворотное кольцо: «Рославльское». На участке контактной сети подвеска цепная. В границах разворотного кольца простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным, отделенным от проезжей части с верхним покрытием из плит, трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 35 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 34 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 1 штука.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.386 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на опоре контактной сети, расположенной по адресу: ул. Крупской в районе д.71 (опора 45,50) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.387 – Опора контактной сети

Кроме того, по адресу: ул. Крупской напр. д.71 (опора б/н) расположена железобетонная опора контактной сети, выведенная из эксплуатации, подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.388 – Железобетонная опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-21 (ул. Крупской д.4) – Разворотное кольцо: «Рославльское» имеется контактный провод трамвая, длинной 1737 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.389 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.390 – Контактный провод трамвая

Стальной канат на участке контактной сети находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.391 – Стальной канат на участке контактной сети



Рисунок 2.392 – Стальной канат на участке контактной сети

На опорах контактной сети: 26,31,41 между путная перемычка, выполненная из изолированного электрического кабеля типа: ППСРвМ -95 закреплена за кронштейн или тело опоры контактной сети проволокой, что в случае повреждения изоляции электрического кабеля может привести к попаданию питания участка контактной сети на тело кронштейна и как следствие возникновения зоны шагового напряжения вокруг вышеуказанной опоры.



Рисунок 2.393 – Перемычка выполненная из изолированного электрического кабеля



Рисунок 2.394 – Перемычка выполненная из изолированного электрического кабеля

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену двух металлических опор контактной сети, расположенных по адресам: ул. Крупской в районе д.71 (опора 45,50).
- Кроме того, в плановом порядке необходимо выполнить работы по демонтажу выведенной из эксплуатации железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Крупской напр. д.71 (опора б/н).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- Смонтировать между путную перемычку контактной сети на кронштейне опоры 37 с применением штатной изоляции.
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на разворотном кольце трамвая с заменой двухплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные

фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

Участок №23. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2) - СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо) – СИ-28 (ул. Румянцева д.24А). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 27 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

– Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 27 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной по адресу: Трамвайный пр-д д.11 (опора 31).



Рисунок 2.395 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.396 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2) - СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо) – СИ-28 (ул. Румянцева д.24А) имеется контактный провод трамвая, длиной 1429 метров, ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.397 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.398 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.399 – Секционные изоляторы на участке контактной сети



Рисунок 2.400 – Секционные изоляторы на участке контактной сети

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.401 – Системы подвески из стальных канатов

На стальных канатах подвески контактной сети по адресу: Трамвайный пр-д д. 11 неустановленными лицами размещена вышедшая из употребления обувь. Во избежание её

возможного падения на головы третьих лиц или частный автомобильный транспорт необходимо выполнить комплекс мероприятий по удалению вышеуказанной обуви со стальных канатов.



Рисунок 2.402 – Вышедшая из употребления обувь на стальных канатах подвески контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить комплекс мероприятий по удалению со стальных канатов вышедшей из употребления обуви, находящейся по адресу: Трамвайный пр-д д.11.
- В плановом порядке выполнить замену контактного провода на участке: СИ-22 (Трамвайный пр-д д.2) - СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо) – СИ-28 (ул. Румянцева д.24А), в количестве 1429 метров по всем направлениям движения.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

Участок №24. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-28 (ул. Румянцева д.24А) – СИ-29 (ул. 25 Сентября д.30Б). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 23 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 20 штук.
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 3 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.403 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на участке контактной сети, расположенном по адресам: ул. 25 Сентября д.30Б – Д.30В по обоим направлениям движения вместо десяти типовых опор контактной сети используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.404 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.405 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.406 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы

На участке контактной сети по адресу: СИ-28 (ул. Румянцева д.24А) – СИ-29 (ул. 25 Сентября д.30Б) имеется контактный провод трамвая, длиной 838 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.407 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.408 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

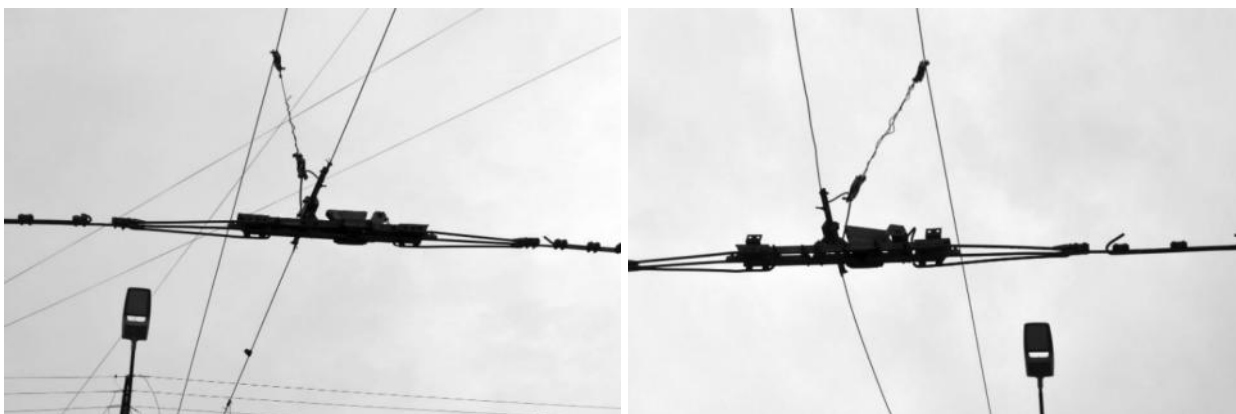


Рисунок 2.409 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.410 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.411 – Системы подвески из стальных канатов

На участке контактной сети расположены два пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса марки ПТТ, имеющих удовлетворительное состояние и пригодных к дальнейшей эксплуатации, однако имеющих морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.412 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену десяти металлических труб (опор) контактной сети, расположенной по адресам: ул. 25 Сентября д.30Б – Д.30В.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

– В плановом порядке выполнить замену пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса и на современные аналоги

Участок №25. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-29 (ул. 25 Сентября д.30Б) - СИ-30 (ул. 25 Сентября д.50А). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 32 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 30 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 2 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.413 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на участке контактной сети, расположенном по адресам: ул. 25 Сентября д.30Б - ул. 25 Сентября д.50А по обоим направлениям движения вместо шестнадцати типовых опор контактной сети используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.414 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.415 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.416 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.417 – Трубы имеющие как вертикальные сварные швы

На участке контактной сети по адресу: СИ-28 (ул. Румянцева д.24А) – СИ-29 (ул. 25 Сентября д.30Б) имеется контактный провод трамвая, длиной 946 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.418 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.419 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.

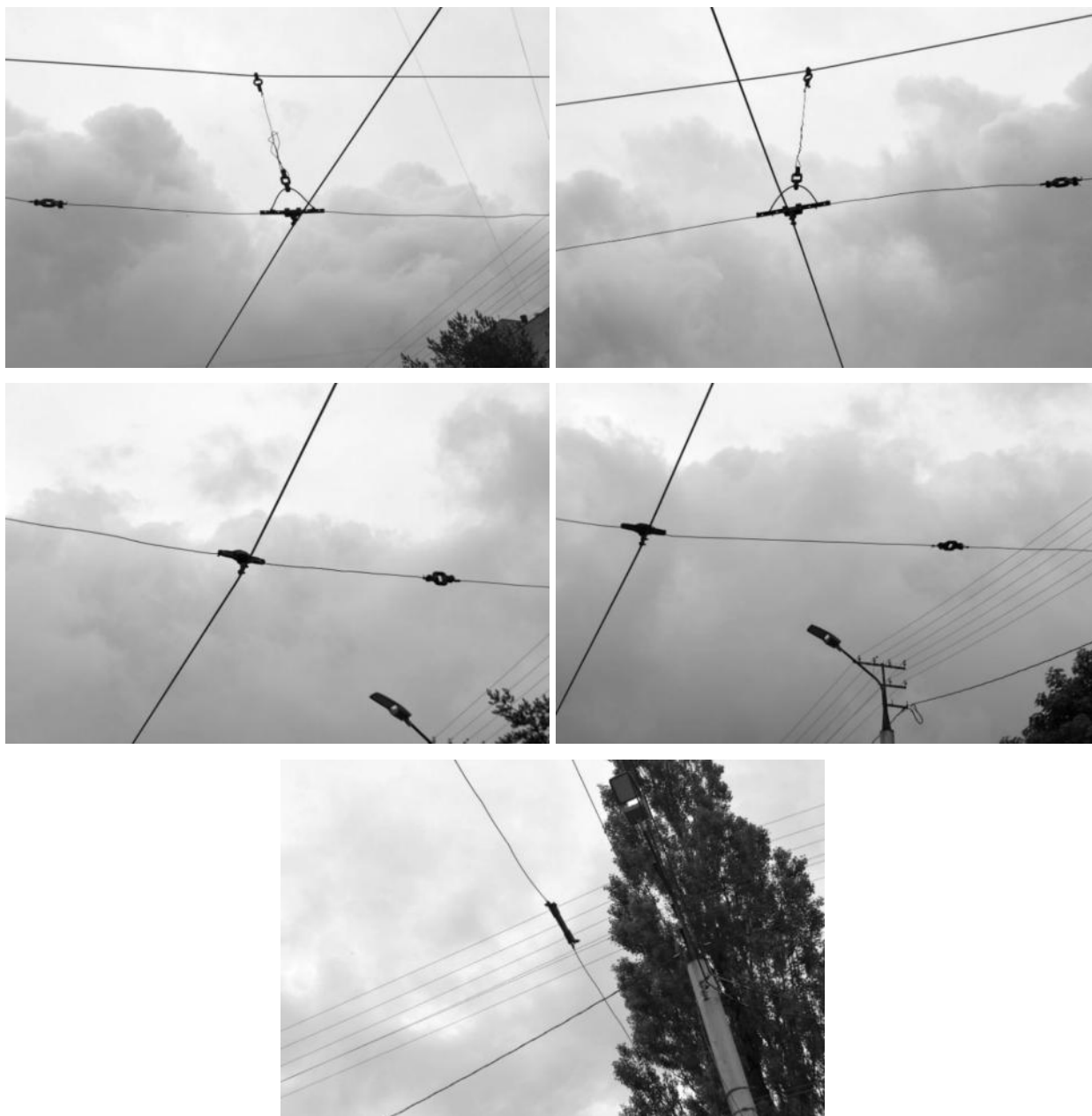


Рисунок 2.420 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену шестнадцати металлических труб (опор) контактной сети, расположенной по адресам: ул. 25 Сентября д.30Б – Д.30В.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить

регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

Участок №26. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-30 (ул. 25 Сентября д.50А) – СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ- 33 (ул. Попова 13В) – СИ-34 (ул. Попова д.30). Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 42 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 12 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 30 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.421– Существующие опоры контактной сети

Однако, на участке контактной сети, расположенном на пересечении ул. Рыленкова и ул. 25 Сентября по обоим направлениям движения вместо пяти типовых опор контактной сети, используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.422 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.423 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы

Кроме того, после пересечения ул. Рыленкова и ул. 25 Сентября, путь в сторону разворотного кольца трамвая: «Заводское» находится выведенная из эксплуатации железобетонная опора контактной сети, выведенная из эксплуатации и подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.424 – Железобетонная опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-30 (ул. 25 Сентября д.50А) – СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ- 33 (ул. Попова 13В) – СИ-34 (ул. Попова д.30) имеется контактный провод трамвая, длиной 1498 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.425 – Контактный провод трамвая

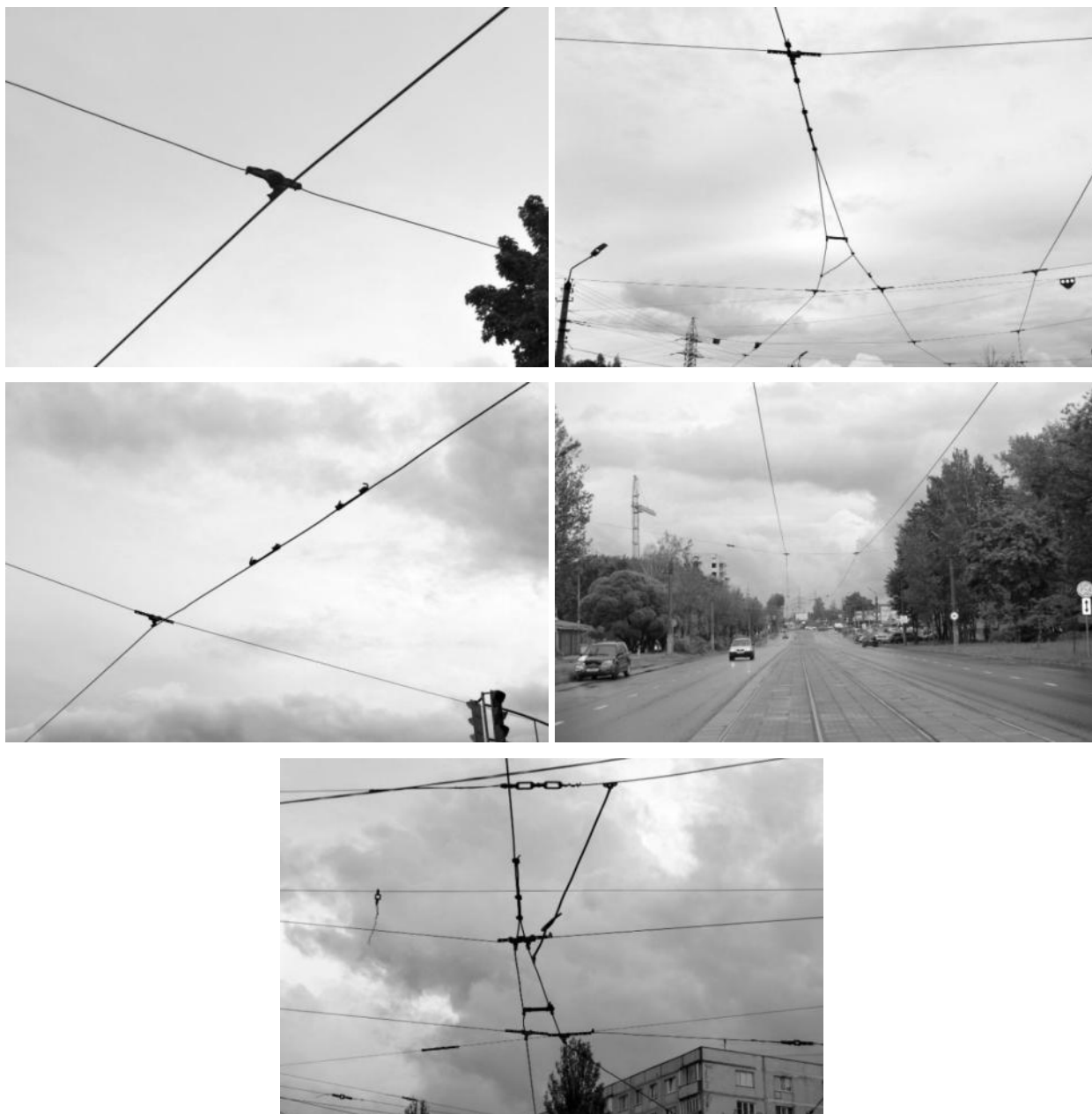


Рисунок 2.426 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.427 – Секционные изоляторы

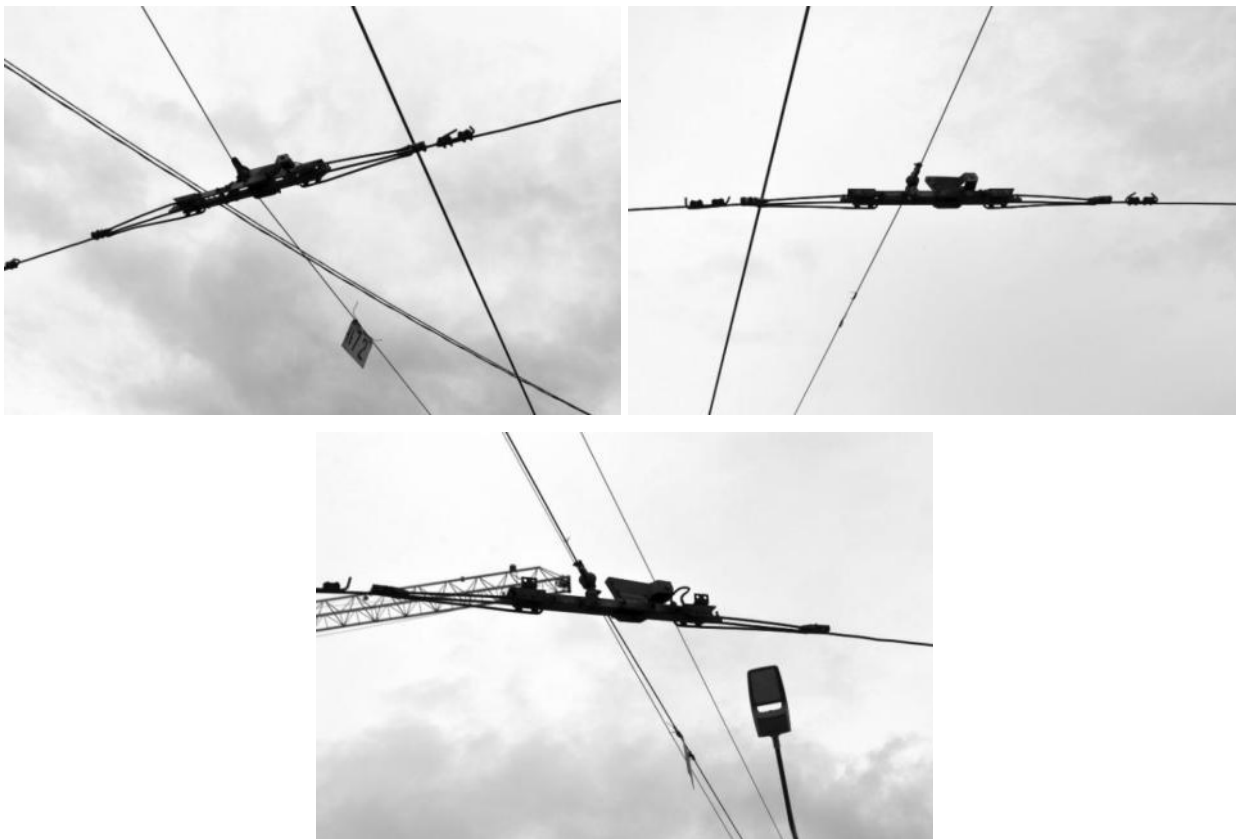


Рисунок 2.428 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.429 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.430 – Системы подвески из стальных канатов

На участке контактной сети расположены два пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса марки МТИ-9, имеющих удовлетворительное состояние и пригодных к дальнейшей эксплуатации, однако имеющих морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.431 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену пяти металлических труб (опор) контактной сети, расположенном на пересечении ул. Рыленкова и ул. 25 Сентября.
- В плановом порядке выполнить работы по демонтажу железобетонной опоры, выведенной из эксплуатации, находящейся после пересечения ул. Рыленкова и ул. 25 Сентября, путь в сторону разворотного кольца трамвая: «Заводское»
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.
- В плановом порядке выполнить замену пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса и на более современные аналоги.
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на трамвайном треугольнике с заменых двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

Участок №27. Общие сведения.

Адрес участка: СИ- 33 (ул. Попова 13В) – СИ-38 (ул. Бабушкина д.7А) – Разворотное кольцо трамвая: «Заводское». Подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 35 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 32 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 3 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.432 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ- 33 (ул. Попова 13В) – СИ-38 (ул. Бабушкина д.7А) – Разворотное кольцо трамвая: «Заводское» имеется контактный провод трамвая, длиной 883 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.433 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.434 – Контактный провод трамвая

Секционный изолятор на участке контактной сети находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.435– Секционный изолятор

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.436 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.437 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- . В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на трамвайном треугольнике с заменых двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

Участок №28. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-38 (ул. Бабушкина д.7А) – СИ-36 (ул. 25 Сентября д.68). Подвеска цепная. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 14 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 2 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 12 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.438 – Существующие опоры контактной сети

Однако, по адресу6 Ул. Инструментальная д.5 (опора 145), вместо типовой заводской конструкции опоры используются бывшие в употреблении трубы, имеющие радиальные сварные швы, с применением лепестковых накладок, а железобетонная опора (опора 141) разрушена в цокольной части икреплена металлическим кожухом, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанных опор на полностью законном основании.



Рисунок 2.439 – Трубы, имеющие радиальные сварные швы

На участке контактной сети по адресу: имеется контактный провод трамвая, длиной 470 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.440 – Контактный провод трамвая

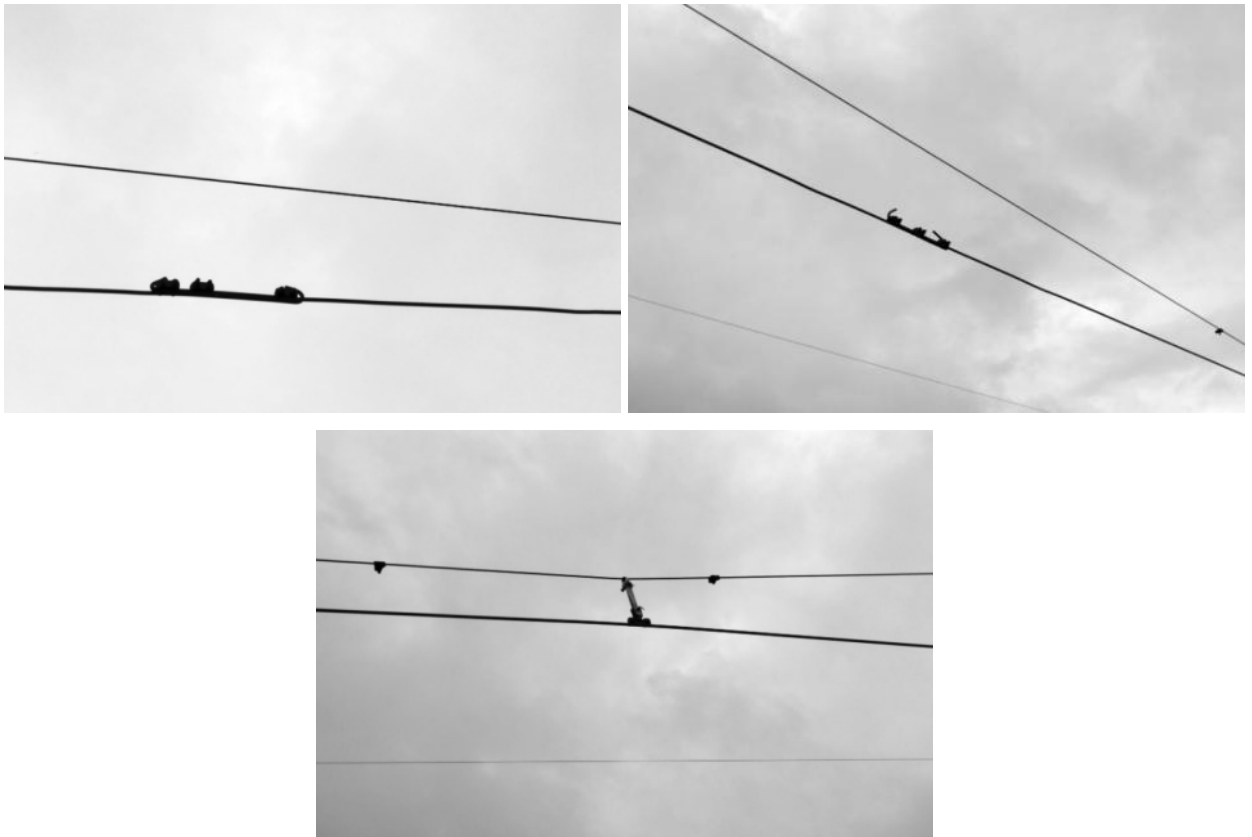


Рисунок 2.441 – Контактный провод трамвая

Секционный изолятор на участке контактной сети находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.442 – Секционный изолятор

Системы подвески из стальных канатов имеют достаточно высокую степень коррозии, ограниченно пригодны к дальнейшей эксплуатации и требуют замены по всей длине участка контактной сети.



Рисунок 2.443 – Системы подвески из стальных канатов

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене металлической и железобетонной опоры контактной сети, расположенных по адресам: ул. Инструментальная д.5 (опора 141 и 145).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната по всей длине участка контактной сети.

Участок №29. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-36 (ул. 25 Сентября д.68) - СИ-35 (ул. Шевченко д.75). По ул. Шевченко и ул. Смолянинова подвеска цепная. Поворот с ул. 25 Сентября на ул. Шевченко подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным и совмещенным с проезжей частью трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 68 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 36 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 32 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме трёх железобетонных опор контактной сети, расположенных по адресам: поворот с ул. 25 Сентября на ул. Смолянинова (опоры 2 и 2А) и ул. Смолянинова д.3 (опора 17).



Рисунок 2.444 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.445– Существующие опоры контактной сети

Кроме того, две металлические опоры контактной сети, расположенные по адресу: поворот с ул. 25 Сентября на ул. Смолянинова (опоры 1 и 150) имеют радиальные сварные швы и лепестковые накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанных опор на полностью законном основании.



Рисунок 2.446 – Металлические опоры контактной сети

Помимо вышеуказанного, по адресу: поворот с ул. 25 Сентября на ул. Смолянинова (опора 1) и ул. Смолянинова д.4 и напр. д.4 находится выведенные из эксплуатации три железобетонные опоры контактной сети, подлежащие демонтажу.



Рисунок 2.447 – Железобетонные опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-36 (ул. 25 Сентября д.68) - СИ-37 (ул. Шевченко д.75) имеется контактный провод трамвая, длиной 1741 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.448 – Контактный провод трамвая

Секционный изолятор на участке контактной сети находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.449 – Секционный изолятор

На участке контактной сети по адресу: ул. Смолянинова до от ул. 25 Сентября до ул. Шевченко, продольный стальной канат, суммарной длиной: 700 метров имеет глубокую коррозию поверхности, излишние стыковые соединения и ограниченную дальнейшую пригодность к эксплуатации.



Рисунок 2.450 – Продольный стальной канат



Рисунок 2.451 – Продольный стальной канат

Кроме того, системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, ряд конструкций из стального каната выполнен в виде трапеций, что снижает надёжность работы контактной сети и затрудняет регулировку её параметров.



Рисунок 2.452 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.453 – Системы подвески из стальных канатов

На участке контактной сети расположены три пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса марки МТИ-9, имеющих удовлетворительное состояние и пригодных к дальнейшей эксплуатации, однако имеющих морально устаревшую конструкцию.

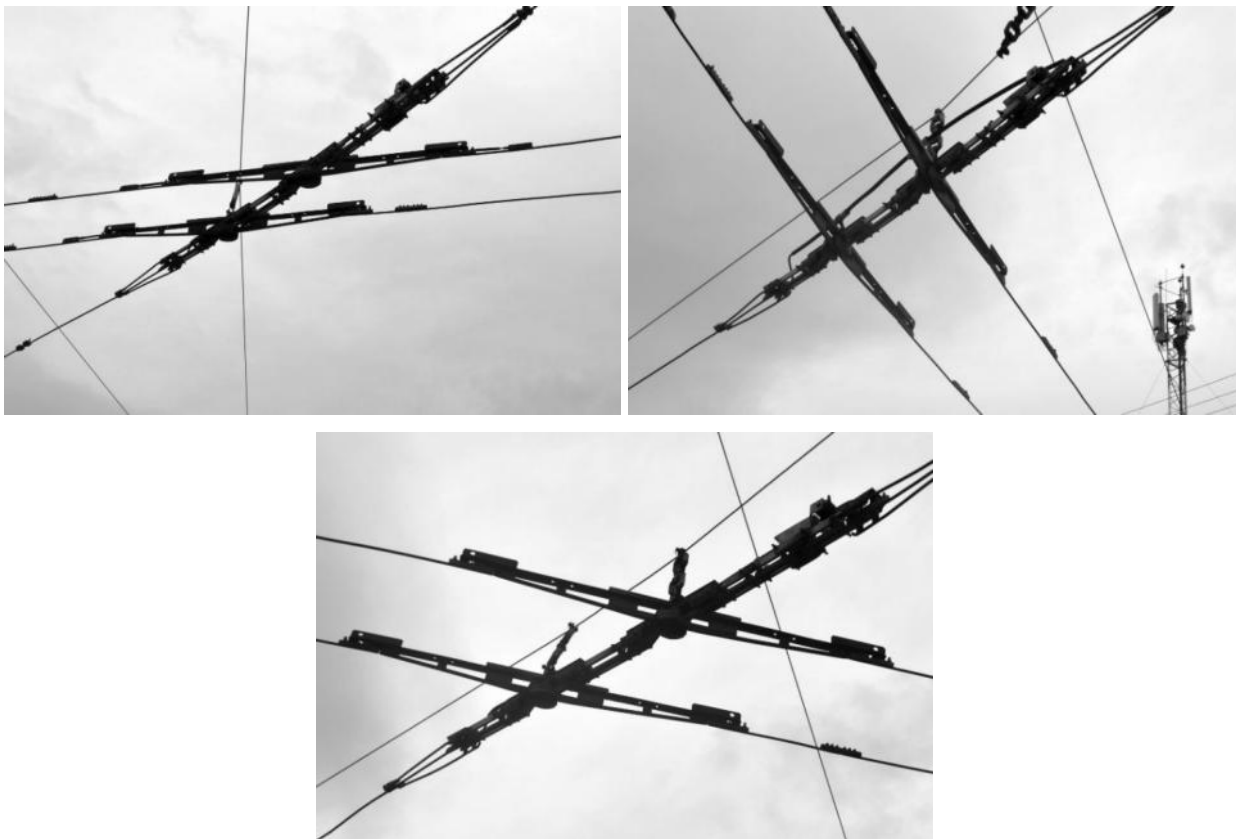


Рисунок 2.454 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену трёх железобетонных и двух металлических опор контактной сети, расположенной по адресам: поворот с ул. 25 Сентября на ул. Смолянинова (опоры 1, 2,2А, 150) и ул. Смолянинова д.3 (опора 17).

Кроме того, в рабочем порядке необходимо выполнить работы по демонтажу трёх выведенных из эксплуатации железобетонных опор контактной сети, расположенных по адресам: поворот с ул. 25 Сентября на ул. Смолянинова (опора 1) и ул. Смолянинова д.4 и напр. д.4.

- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната на участке контактной сети: ул. Смолянинова до от ул. 25 Сентября до ул. Шевченко, суммарной длиной 700 метров.

Кроме того, в плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов, а также для увеличения надёжности

работы контактной сети заменить все трапецеидальные конструкции контактной сети на классические трос-угольные.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

- В плановом порядке выполнить замену пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса и на современные аналоги.

Участок №30. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-35 (ул. 25 Сентября д.68) - СИ-34 (ул. Попова д.30). По ул. Шевченко и ул. Попова подвеска цепная. Поворот с ул. Шевченко на ул. Попова подвеска простая, выполненная на поперечных стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным (частично совмещенным с проезжей частью) трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 45 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 6 штук;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 39 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме одной железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Шевченко д.75Г (опоры 99).



Рисунок 2.455 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.456 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-35 (ул. 25 Сентября д.68) - СИ-34 (ул. Попова д.30) имеется контактный провод трамвая, длиной 1132 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.457 – Контактный провод трамвая

На участке контактной сети, системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.458 – Системы подвески из стальных канатов

На участке контактной сети расположены одно пересечение контактных проводов трамвая и троллейбуса марки МТИ-9, имеющее удовлетворительное состояние и пригодное к дальнейшей эксплуатации, однако имеющих морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.459 – Пересечение контактных проводов трамвая и троллейбус

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену одной железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Шевченко д.75Г (опора 99).
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке выполнить замену пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса и на современные аналоги.

Участок №31. Общие сведения.

Адрес: СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ-32 (ул. Рыленкова д.15). Подвеска участка контактной сети цепная. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 17 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 5 штука;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 12 штука.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.460 – Существующие опоры контактной сети

Однако, по адресу: пересечение пр. Строителей и ул. Рыленкова в районе кругового движения (опора 38) вместо типовой опоры контактной сети используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.

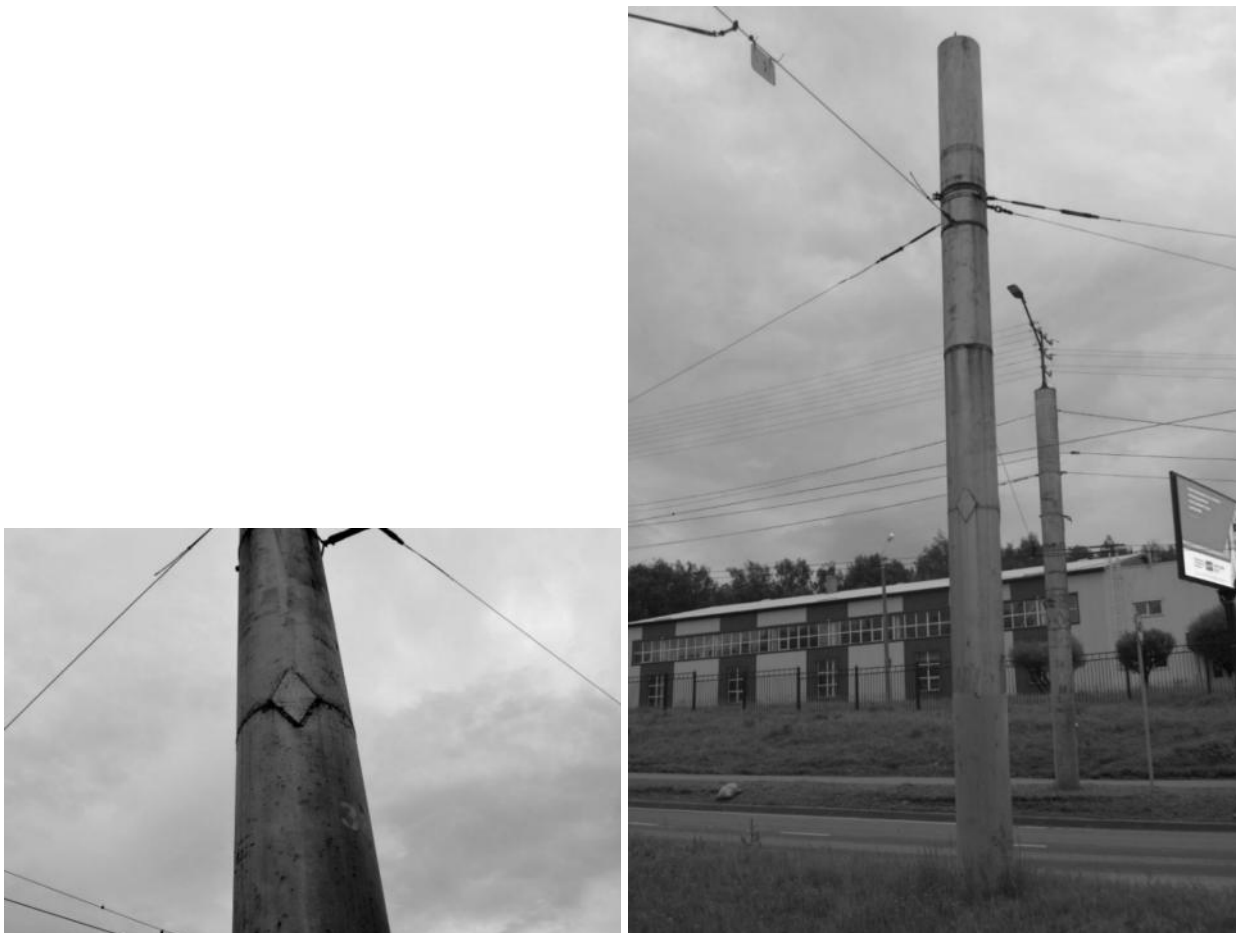


Рисунок 2.461 – Опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ-32 (ул. Рыленкова д.15) имеется контактный провод трамвая, длиной 1340 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.462 – Контактный провод трамвая



Рисунок 2.463 – Контактный провод трамвая

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.464 – Секционные изоляторы

На участке контактной сети по адресу: СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ-32 (ул. Рыленкова д.15), продольный стальной канат, суммарной длиной: 1340 метров имеет глубокую коррозию поверхности, излишние стыковые соединения и ограниченную дальнейшую пригодность к эксплуатации.



Рисунок 2.465 – Продольный стальной канат



Рисунок 2.466 – Продольный стальной канат

Кроме того, системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.467 – Системы подвески из стальных канатов

На опорах контактной сети: 4, между путная перемычка, выполненная из изолированного электрического кабеля типа: ППСРвМ-95 закреплена за кронштейн контактной сети проволокой, что в случае повреждения изоляции электрического кабеля может привести к попаданию питания участка контактной сети на тело кронштейна и как следствие возникновения зоны шагового напряжения вокруг вышеуказанной опоры.



Рисунок 2.468 – Опоры контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: пересечение пр. Строителей и ул. Рыленкова в районе кругового движения (опора 38).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.
- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната на участке контактной сети: СИ-31 (ул. Рыленкова д.1) – СИ-32 (ул. Рыленкова д.15), суммарной длиной 1340 метров.
- Кроме того, в плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.

– Смонтировать между путную перемычку контактной сети на кронштейне опоры 4 с применением штатной изоляции.

Участок №32. Общие сведения.

Адрес: СИ-32 (ул. Рыленкова д.15) – Разворотное кольцо трамвая: «Киселёвка». Подвеска участка контактной сети цепная, кроме разворотного кольца трамвая, где подвеска простая, выполненная на стальных канатах. Участок контактной сети расположен над обособленным трамвайным полотном.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 53 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 33 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 20 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры, расположенной на разворотном кольце трамвая по адресу: ул. Рыленкова д.38А.



Рисунок 2.469 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.470 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-32 (ул. Рыленкова д.15) – Разворотное кольцо трамвая: «Киселёвка» имеется контактный провод трамвая, длиной 1788 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.471 – Участок контактной сети



Рисунок 2.472 – Участок контактной сети

На участке контактной сети стальной канат, находится в удовлетворительном состоянии и пригоден к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.473 – Участок контактной сети

Однако, системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.474 – Системы подвески из стальных канатов

На участке контактной сети расположены семь пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса. Одно марки МТИ-9, другое шесть, марки ПТТ, имеющих удовлетворительное состояние и пригодных к дальнейшей эксплуатации, однако имеющих морально устаревшую конструкцию.

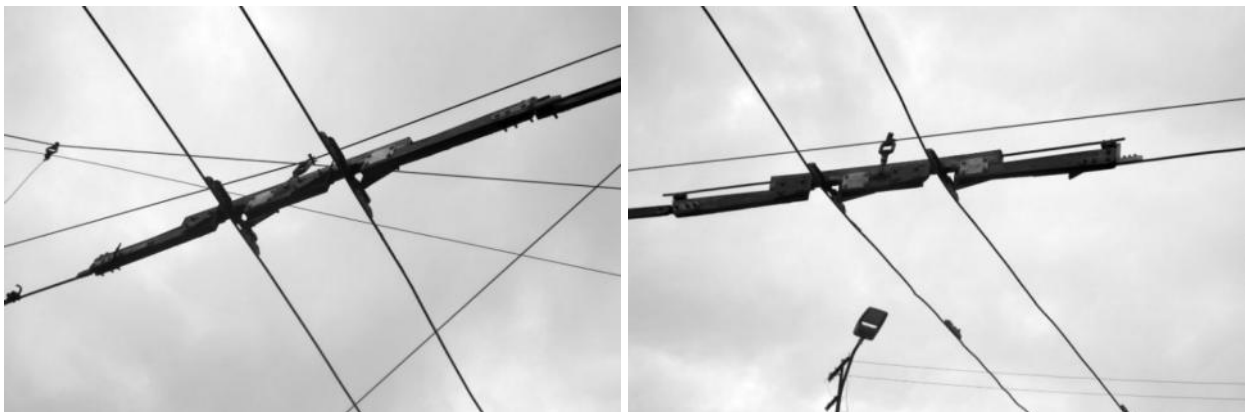


Рисунок 2.475 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса



Рисунок 2.476 – Пересечения контактных проводов трамвая и троллейбуса

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Рыленкова д.38А.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже (восстановлении) полей грузовой компенсации.

– Кроме того, в плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.

– В плановом порядке выполнить замену пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса и на современные аналоги.

Участок №33. Общие сведения.

Адрес: Территория трамвайного депо СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо). Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка.

Результаты выборочных измерений контактной сети трамвая по паспорту.

На участке контактной сети расположены 102 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая трамвайной контактной сети – 2 штуки;
- Опора железобетонная трамвайной контактной сети – 100 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме железобетонной опоры 28.

Кроме того, у железобетонной опоры 60 имеется разрушение стенки.



Рисунок 2.477 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.478 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: Территория трамвайного депо СИ-22, СИ-23 (Выездные ворота депо) – СИ-24, СИ-25 (Центральные ворота депо) – СИ-27 (Выездные ворота депо) имеется контактный провод трамвая, длиной 4999 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.479 – Участок контактной сети



Рисунок 2.480 – Участок контактной сети

На участке контактной сети системы подвески из стальных канатов по большей части выполнены из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.481 – Подвески из стальных канатов



Рисунок 2.482 – Подвески из стальных канатов

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.483 – Секционные изоляторы на участке контактной сети



Рисунок 2.484 – Секционные изоляторы на участке контактной сети



Рисунок 2.485 – Секционные изоляторы на участке контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети трамвая по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить работы по замене двух железобетонных опор контактной сети, номер 26 и 28.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о монтаже грузовой компенсации.
- Кроме того, в плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.
- Для улучшения токосъёма и пролонгации срока службы контактного провода в плановом порядке выполнить переразбивку участка контактной сети на территории трамвайного депо с заменых двуплечих подвесов (ПРО, КСО) на спаренные трамвайные фиксаторы, позволяющие устранить локальные износы и подбои на контактном проводе, а также позволяющие более свободно изменять положение контактного провода под воздействием температуры окружающей среды.

Обследование технического состояния контактной сети троллейбуса.

Участок №1. Общие сведения.

Адрес участка: Разворотное кольцо троллейбуса: «Протон» - СИ – 51 (ул. Николаева д.40). Подвеска цепная на всей протяжённости участка, кроме разворотного кольца троллейбуса. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 126 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

– Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 126 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.486 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на опоре контактной сети, расположенной по адресу: ул. Николаева д.65 (опора 21) имеет поперечный сварной шов и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.487 – Опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: разворотное кольцо троллейбуса: «Протон» - (СИ – 51) ул. Николаева д.40, имеется контактный провод троллейбуса, длиной 9500 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.488 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.489 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.490 – Секционные изоляторы на участке контактной сети

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, в рамках текущей эксплуатации желательно выполнить постепенную замену продольного стального каната в количестве 8800 метров и тросовых поперечин, выполненных из одножильного стального каната (катанка) на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.

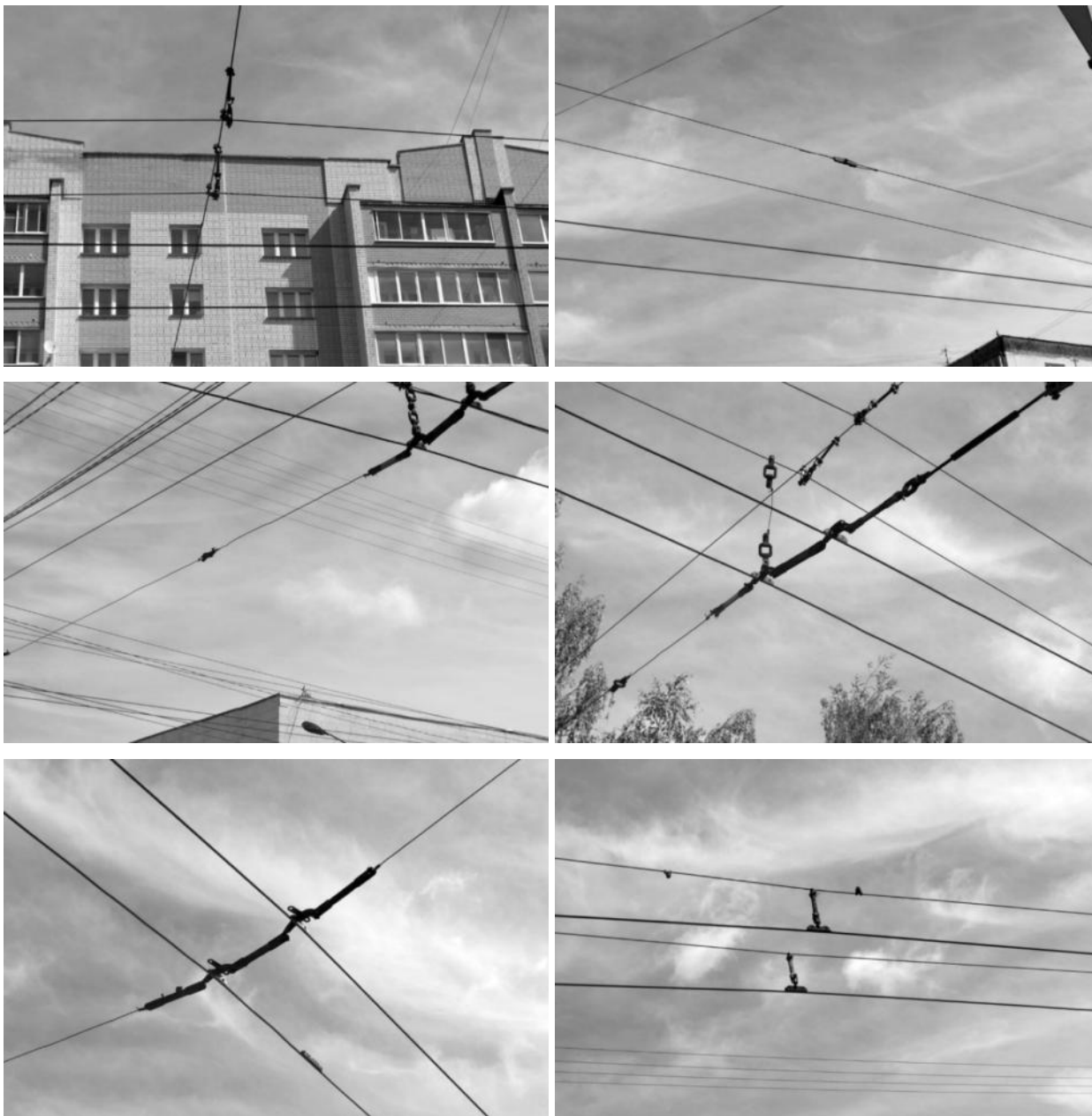


Рисунок 2.491 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.492 – Кривые держатели



Рисунок 2.493 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены одной автоматической и одной сходной троллейбусной стрелкой, находящихся в полностью работоспособном состоянии. Оба стрелочных перевода имеют морально устаревшую конструкцию.

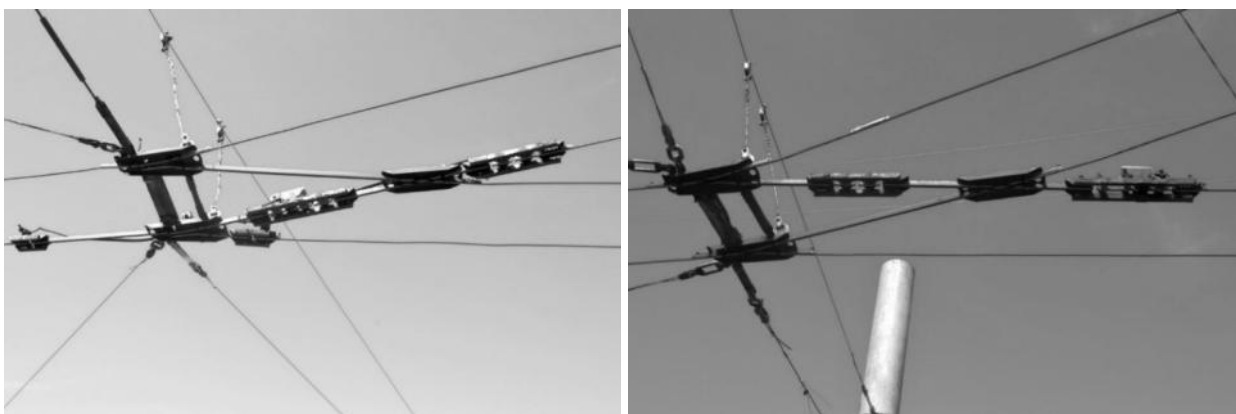


Рисунок 2.494 – Спецчасти на участке контактной сети

На участке контактной сети имеется два поля грузовой компенсации осуществляющих регулировку натяжения контактного провода в автоматическом режиме. Однако по адресам: ул. Николаевская ул. д. 63 (опора 17); д.61/38 (опора 15); д.44 (опора 18); д.59 (опора 7) штоки с грузами опустились на поверхность тротуара или газона, что делает невозможным полноценную работу поля грузовой компенсации и требует выполнения регламентных регулировочных работ.



Рисунок 2.495 – Поля грузовой компенсации



Рисунок 2.496 – Поля грузовой компенсации

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: Николаева д.65 (опора 21).
- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната в количестве 8800 метров и тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.
- В плановом порядке провести замену эксплуатируемых спецчастей на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов.
- В плановом порядке выполнить работы по регулировке работы полей грузовой компенсации.

Участок №2. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-51 (ул. Николаева д.40) – СИ-52 (ул. Нормандия-Неман д.1) – СИ-53 (Ул. Кирова д.2/57). Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 22 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 20 штук;

– Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 2 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.497 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на опорах контактной сети, расположенных по адресам: ул. Николаева д.40 (опора 7) и ул. Кирова д.1 (опора 3А) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.498 – Опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-51 (ул. Николаева д.40) – СИ-52 (ул. Нормандия-Неман д.1) – СИ-53 (Ул. Кирова д.2/57), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 1415 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.499 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако по адресам: ул. Кирова д.1 на 2-х секционных изоляторах и ул. Кирова д.2/57 на одном секционном изоляторе положительных полярностей, образовались подбой контактного провода при выходе троллейбусного токоприёмника после прохождения ходовых элементов секционных изоляторов.



Рисунок 2.500 – Секционные изоляторы на участке контактной сети



Рисунок 2.501 – Секционные изоляторы на участке контактной сети

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.502 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.503 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены двумя автоматическими и тремя сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Однако, на двух автоматических стрелочных переводах отсутствует по одному анкерному стальному канату, что может изменить плановое положение стрелочного перевода и его поворот относительно продольного положения дорожного полотна. Кроме того, на сходном стрелочном переводе, по адресу: ул. Николаева д.38 образовался подбой контактного провода при выходе троллейбусного токоприёмника после прохождения плиты стрелочного перевода отрицательной полярности.

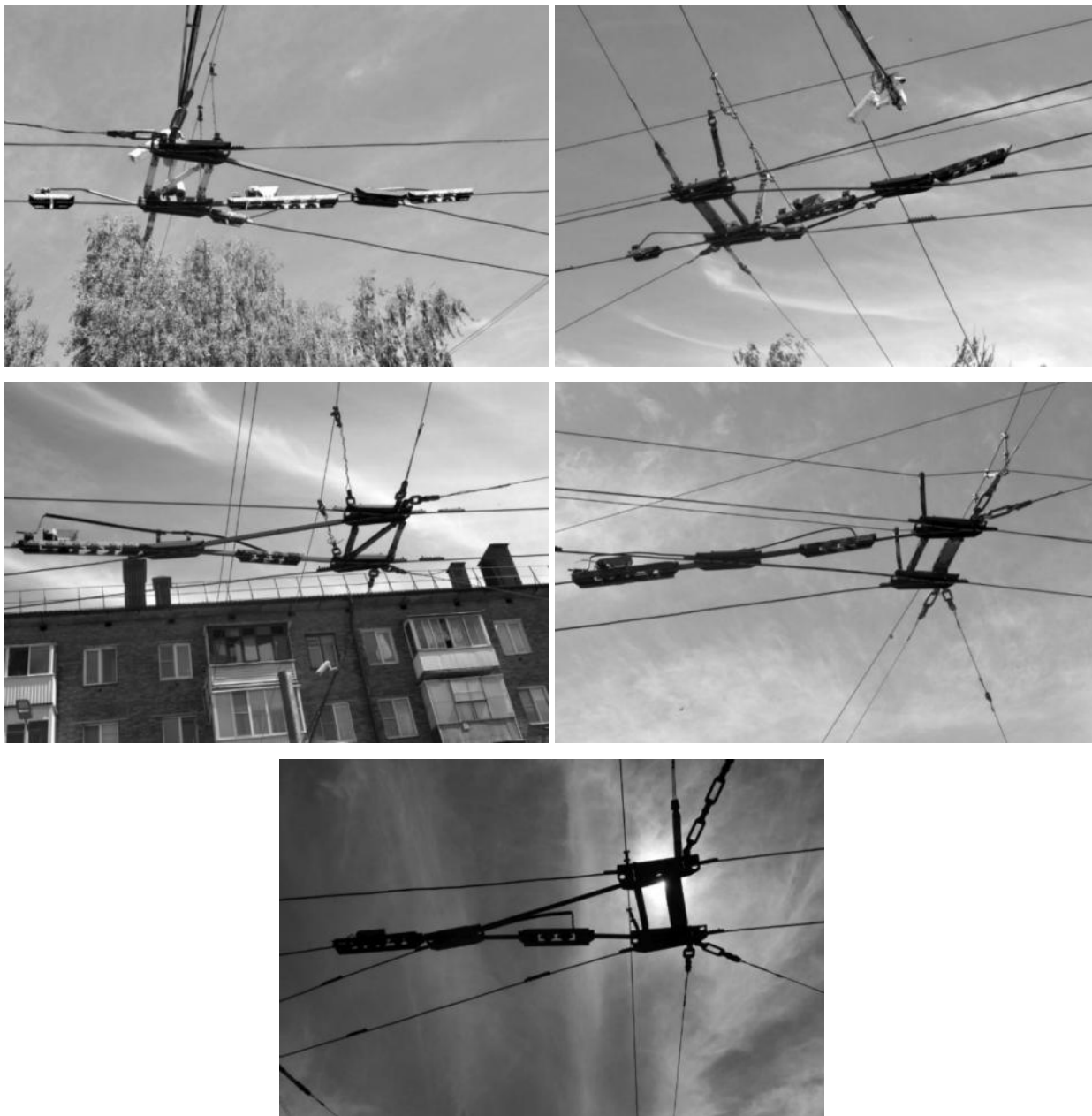


Рисунок 2.504 – Спецчасти на участке контактной сети

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется три пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в полностью рабочем состоянии.

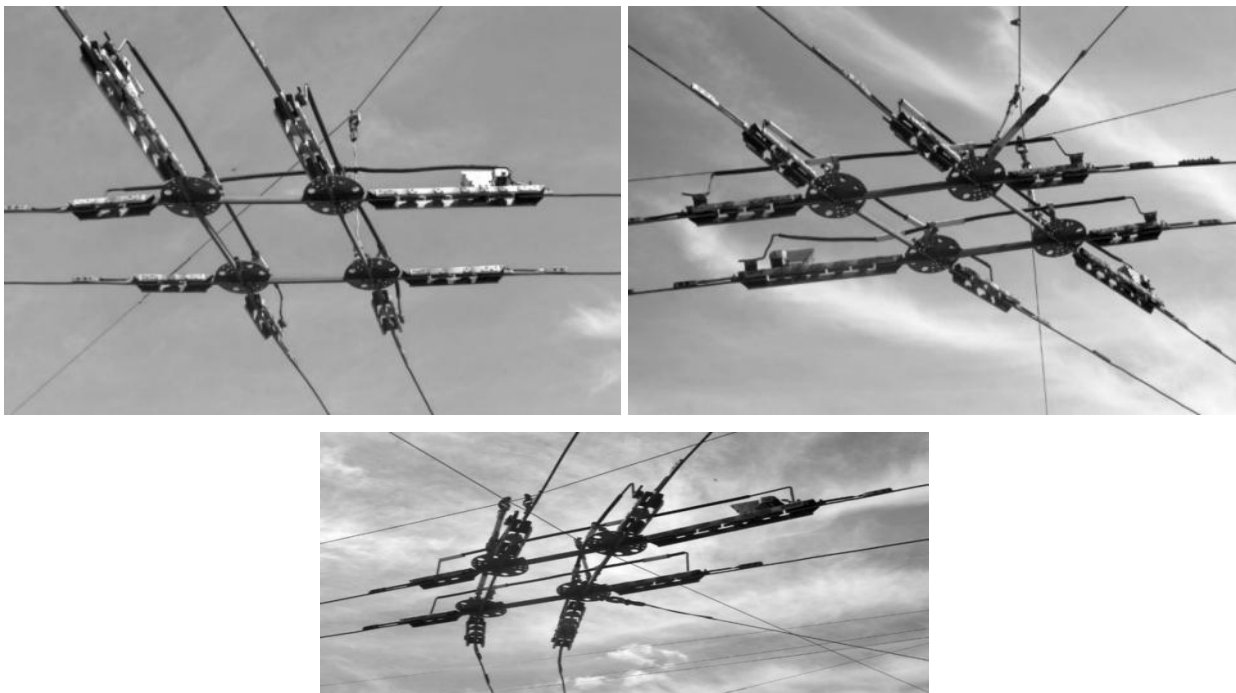


Рисунок 2.505 – Пересечения контактных проводов троллейбуса

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену двух металлических опор контактной сети, расположенным по адресам: ул. Николаева д.40 (опора 7) и ул. Кирова д.1 (опора 3А).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.
- В плановом порядке провести ремонт сходного стрелочного перевода, расположенного по адресу: ул. Николаева д.38, а в дальнейшем выполнить замену эксплуатируемых стрелочных переводов на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов. Пересечения троллейбусных проводов необходимо заменить на более современные и облегченные модели с одним направлением движения троллейбусных штанг «под током» и без использования металлических шин.
- В плановом порядке выполнить работы по замене контактного провода на участке: СИ-51 (ул. Николаева д.40) – СИ-52 (ул. Нормандия-Неман д.1) – СИ-53 (Ул. Кирова д.2/57) по всем направлениям движения.

– В плановом порядке провести ремонт или замену секционных изоляторов, расположенных по адресам: ул. Кирова д.1 и ул. Кирова д.2/57.

Участок №3. Общие сведения.

Адрес участка: Разворотное кольцо троллейбуса: «Шарм» - СИ – 51 (ул. Нормандия-Неман д.1). Подвеска цепная на всей протяжённости участка, кроме разворотного кольца троллейбуса. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 70 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 37 штук.
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 33 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.506 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на опоре контактной сети, расположенной по адресу: ул. Нормандия-Неман д.35 (опора 65) имеет поперечный сварной шов и дисковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.507 – Опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: Разворотное кольцо троллейбуса: «Шарм» - СИ – 51 (ул. Нормандия-Неман д.1), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 5037 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.508 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.509 – Контактный провод троллейбуса

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, в рамках текущей эксплуатации желательно выполнить постепенную замену продольного стального каната в количестве 4900 метров.



Рисунок 2.510 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.511 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, практически все они имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.512 – Кривые держатели

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Нормандия-Неман д.35 (опора 65).
- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната в количестве 4900 метров.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.

Участок №4. Общие сведения.

Адрес участка: СИ–53 (ул. Кирова д.2/57) – СИ-54 (ул. Кирова д.31). Подвеска цепная на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 63 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 52 штуки;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 11 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.513 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.514 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-53 (ул. Кирова д.2/57) – СИ-54 (ул. Кирова д.31), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 4620 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.

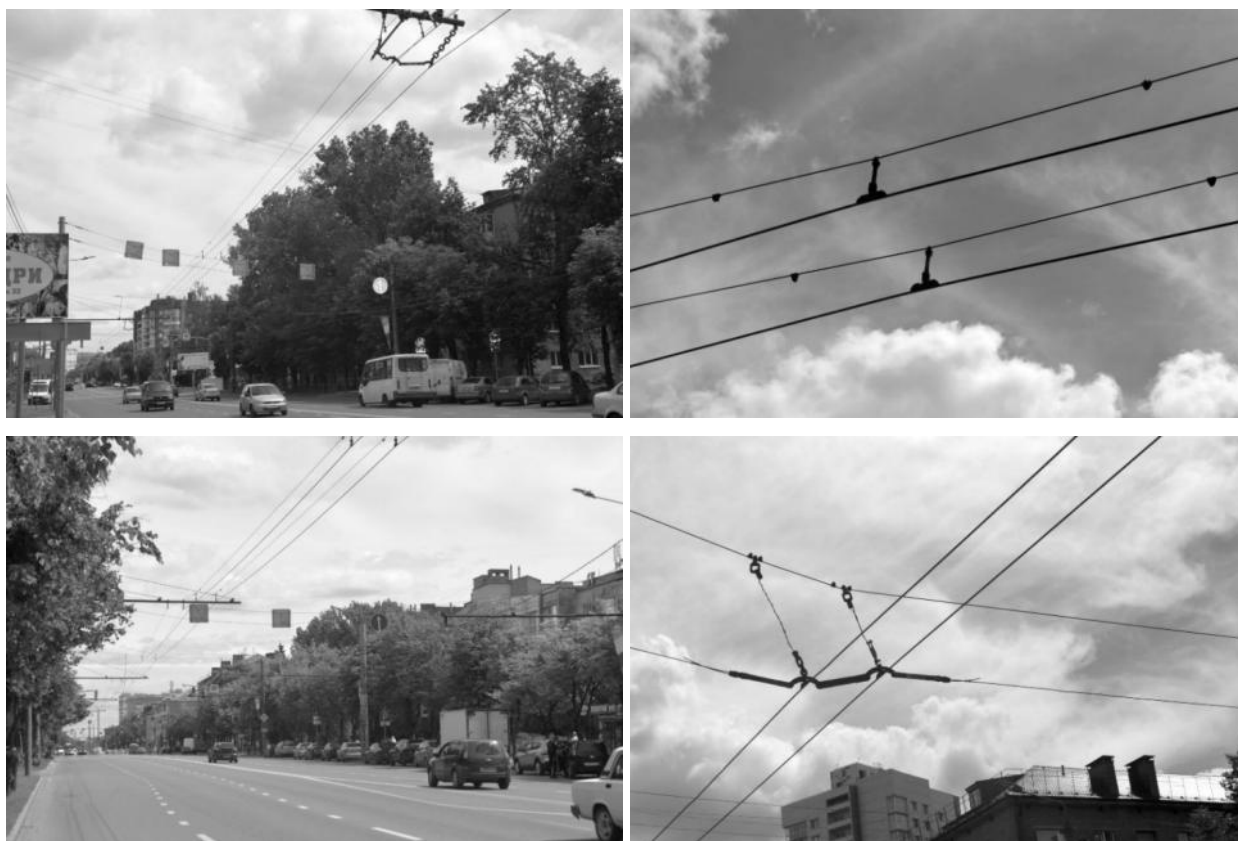


Рисунок 2.515 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.516 – Секционные изоляторы на участке контактной сети

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

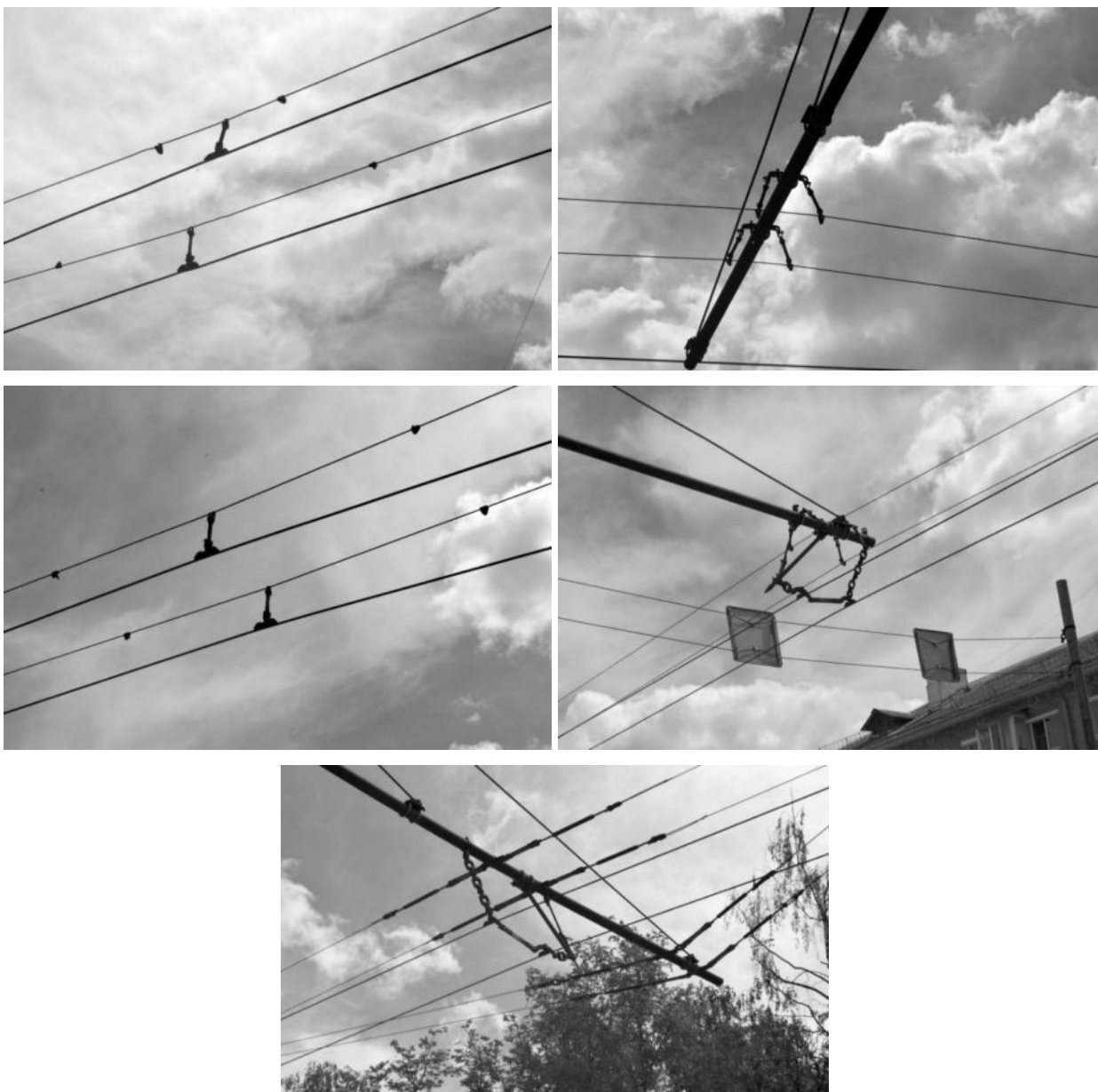


Рисунок 2.517 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.518 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены одной автоматической троллейбусной стрелкой, находящихся в полностью работоспособном состоянии. Стрелочный перевод имеют морально устаревшую конструкцию.

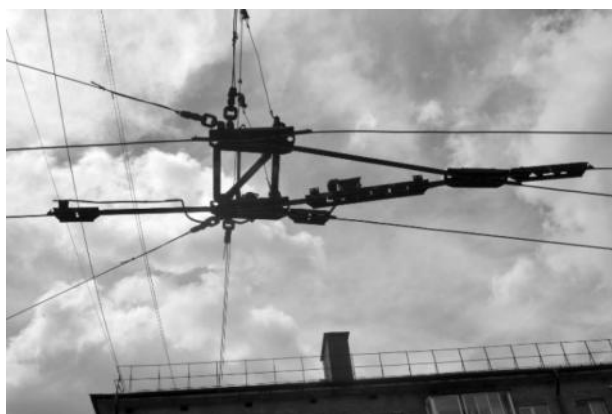


Рисунок 2.519 – Спецчасти на участке контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15.
- В плановом порядке провести замену эксплуатируемой автоматической троллейбусной стрелки на современный скоростной аналог, имеющие угол расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов.

Участок №5. Общие сведения.

Адрес участка: СИ – 54 (ул. Кирова д.31) – СИ-55 (2-ой Трамвайный пер д.7).
Подвеска цепная на всей протяжённости участка, кроме пересечения ул. Кирова с пр. Гагарина и ул. Шевченко с ул. Тенишевой, где подвеска контактной сети простая, выполненная на поперечинах из стального каната. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 77 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 62 штуки;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 15 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет, кроме металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Кирова д.49 (опора 97).



Рисунок 2.520 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.521 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ – 54 (ул. Кирова д.31) – СИ-55 (2-ой Трамвайный пер д.7), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 6146 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.522 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.523 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.524 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, по адресу: ул. Шевченко д. 1/35 (в районе опоры 3), в результате схода токоприёмника троллейбуса были повреждены жилы продольного стального каната плюсовой полярности, требующего замены его фрагмента.



Рисунок 2.525 – Системы подвески из стальных канатов

Кривой держатель находится в технически исправном состоянии, однако, имеет морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.526 – Кривой держатель

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену или выправку металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Кирова д.49 (опора 97).
- В плановом порядке осуществить замену фрагмента продольного стального каната плюсовой полярности по адресу: ул. Шевченко д. 1/35 (в районе опоры 3).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривого держателя на более современный тип: ДК 6/15.

Участок №6. Общие сведения.

Адрес участка: СИ – 55 (2-ой Трамвайный пр-д д.7) – СИ-56 (ул. Шевченко д.71А) – СИ-57 (ул. Румянцева д.1). Подвеска цепная на всей протяжённости участка, кроме места пересечения ул. Шевченко с ул. Румянцева, где подвеска простая, выполненная поперечинами из стального каната. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 83 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 61 штука;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 22 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.527 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.528 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на участке контактной сети, расположенном по адресам: ул. Шевченко д.37 – Д.51 и ул. Румянцева от ул. Шевченко до д.1 по всем направлениям движения вместо девятнадцати типовых опор контактной сети используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.529 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.530 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.531 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.532 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы



Рисунок 2.533 – Трубы, имеющие как вертикальные сварные швы

Кроме того, по адресу: ул. Шевченко д.69 (опора 83) необходимо выполнить демонтаж выведенной из работы железобетонной опоры контактной сети.



Рисунок 2.534 – Железобетонная опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ – 55 (2-ой Трамвайный пр-д д.7) – СИ-56 (ул. Шевченко д.71А) – СИ-57 (ул. Румянцева д.1), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 5928 метров, из которых 4500 метров находятся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации, а 1428 метров контактного провода, расположенных на пересечении ул. Шевченко и ул. Румянцева, требуют плановой замены.



Рисунок 2.535 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.536 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.537 – Секционные изоляторы на участке контактной сети



Рисунок 2.538 – Секционные изоляторы на участке контактной сети

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, в рамках текущей эксплуатации желательно выполнить постепенную замену продольного стального каната в количестве 4860 метров.



Рисунок 2.539 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.

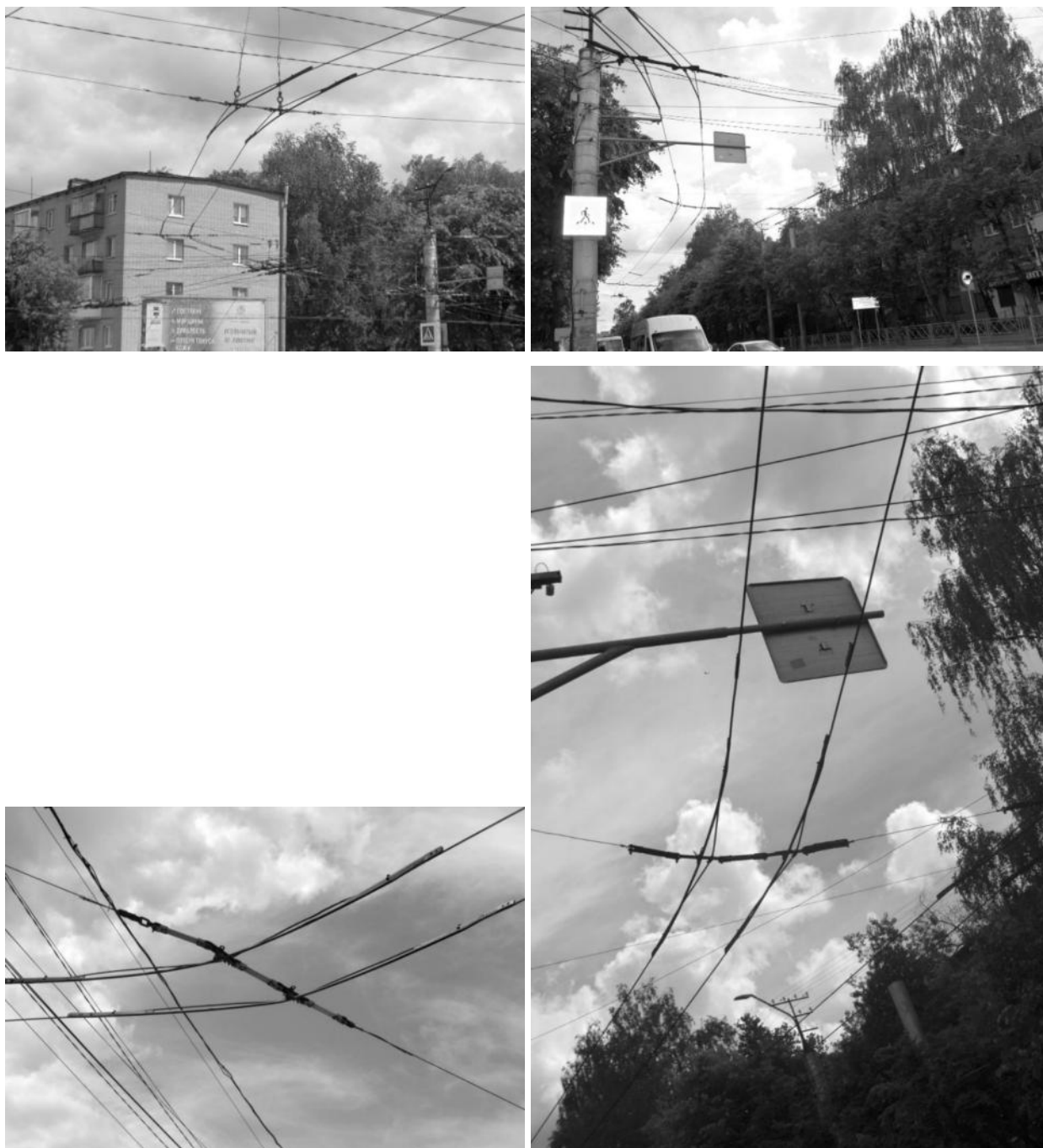


Рисунок 2.540 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены тремя автоматическими и тремя сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Однако, на двух сходных стрелочных переводах отсутствует по одному анкерному стальному канату, что может изменить плановое положение стрелочного перевода и его поворот относительно продольного положения дорожного полотна. Кроме того, на автоматическом стрелочном переводе, по адресу: ул. Румянцева д.1 образовался износ подгорающего элемента серийного контакта положительной полярности.

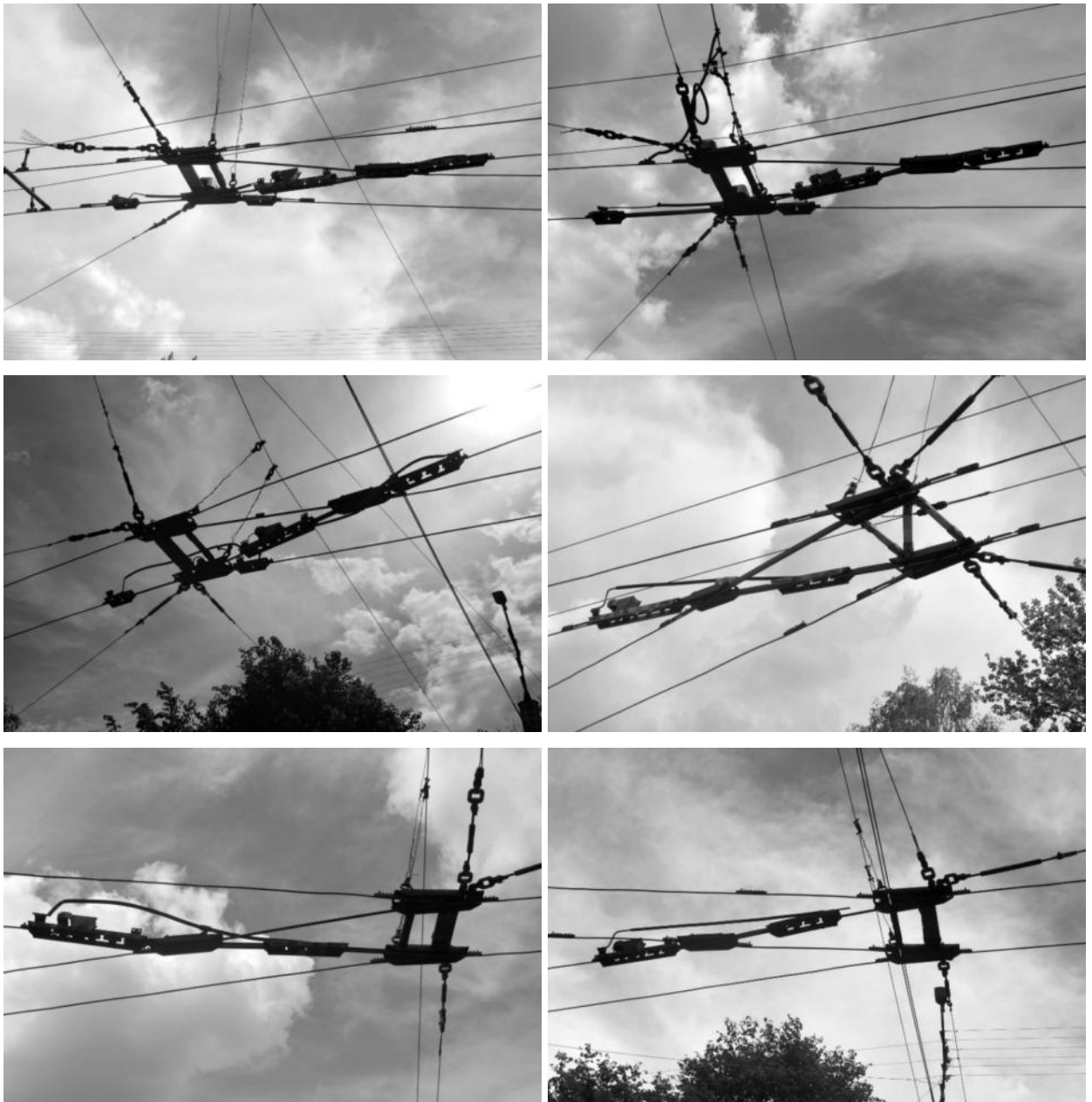


Рисунок 2.541 – Спецчасти на участке контактной сети

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется три пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в полностью рабочем состоянии.

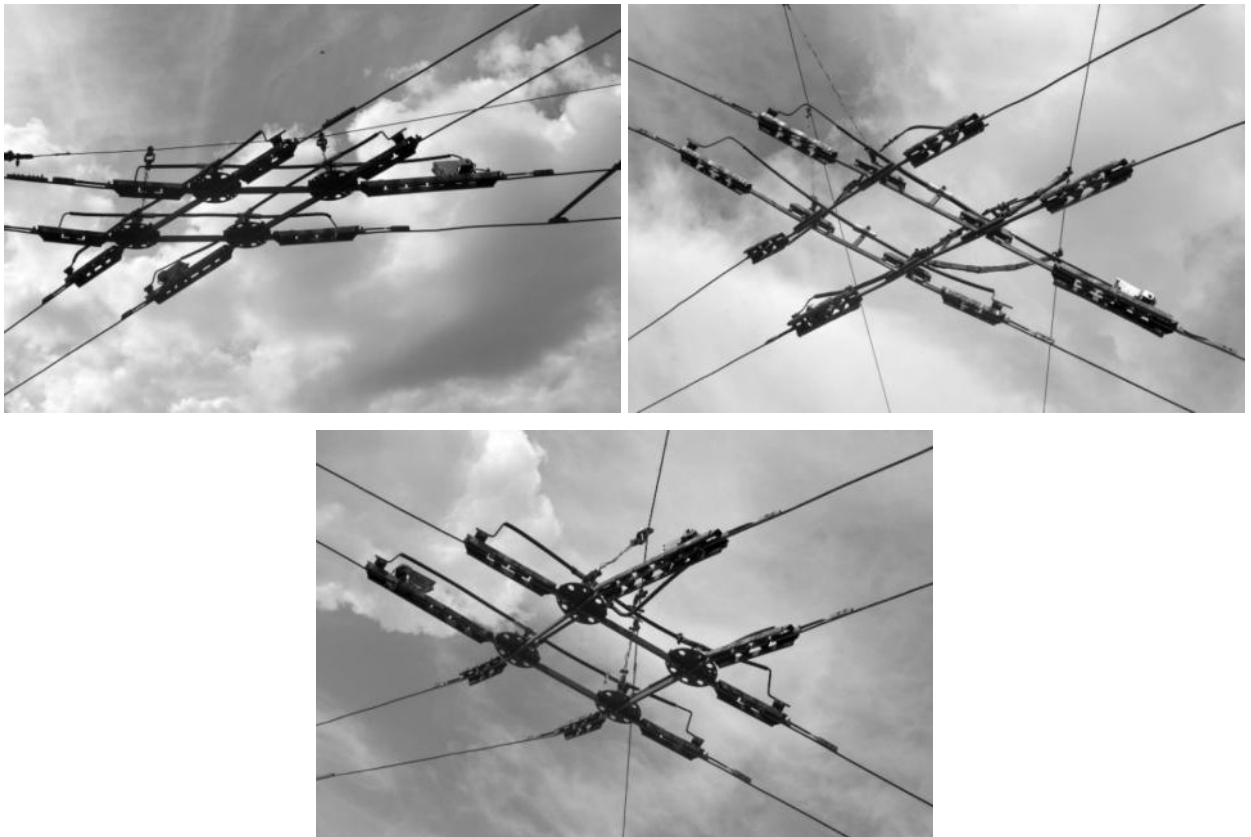


Рисунок 2.542 – Пересечения контактных проводов троллейбуса

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену девятнадцати металлических труб (опор) контактной сети, расположенной по адресам: ул. Шевченко д.37 – Д.51 и ул. Румянцева от ул. Шевченко до д.1.

Кроме того, выполнить демонтаж выведенной из работы железобетонной опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Шевченко д.69 (опора 83).

- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната в количестве 4860 метров.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.

- В плановом порядке провести замену эксплуатируемых спецчастей на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов.

– В плановом порядке выполнить работы по замене 1428 метров контактного провода, расположенных на пересечении ул. Шевченко и ул. Румянцева.

Участок №7.

Общие сведения.

Адрес участка: СИ-57 (ул. Румянцева д.1) – СИ-58 (ул. 25 Сентября д.30 Б). Подвеска цепная на всей протяжённости ул. Румянцева. На месте пересечения с трамвайным движением от ул. Румянцева и далее по ул. 25 Сентября до границы участка подвеска поперечно-цепная, выполненная поперечинами из стального каната. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 26 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 22 штуки;
- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 4 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.543 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на участке контактной сети, расположенном вдоль ул. Румянцева: по обоим направлениям движения вместо двадцати типовых опор контактной сети, используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.

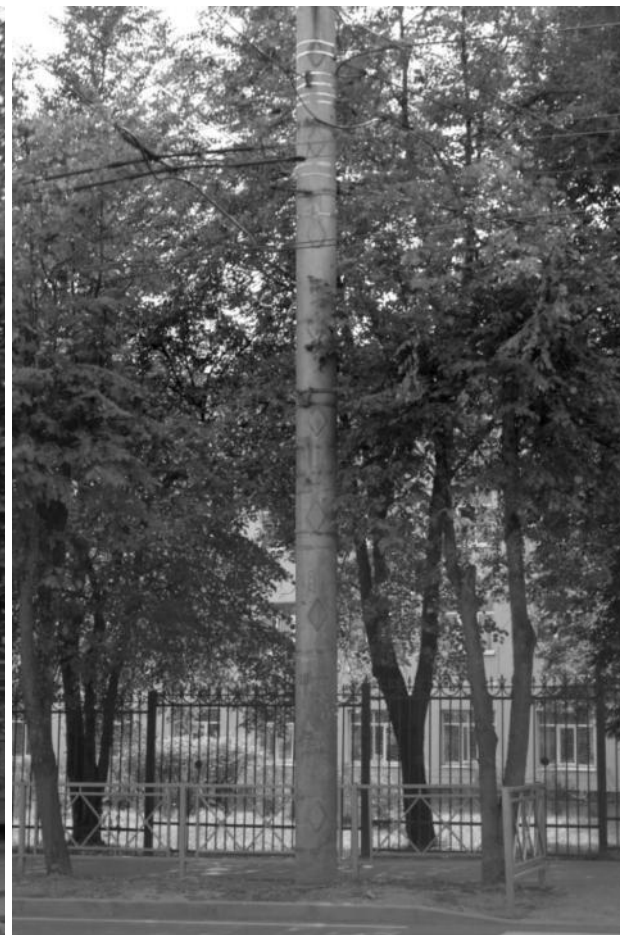


Рисунок 2.544 – Опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-57 (ул. Румянцева д.1) – СИ-58 (ул. 25 Сентября д.30 Б), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 2540 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.

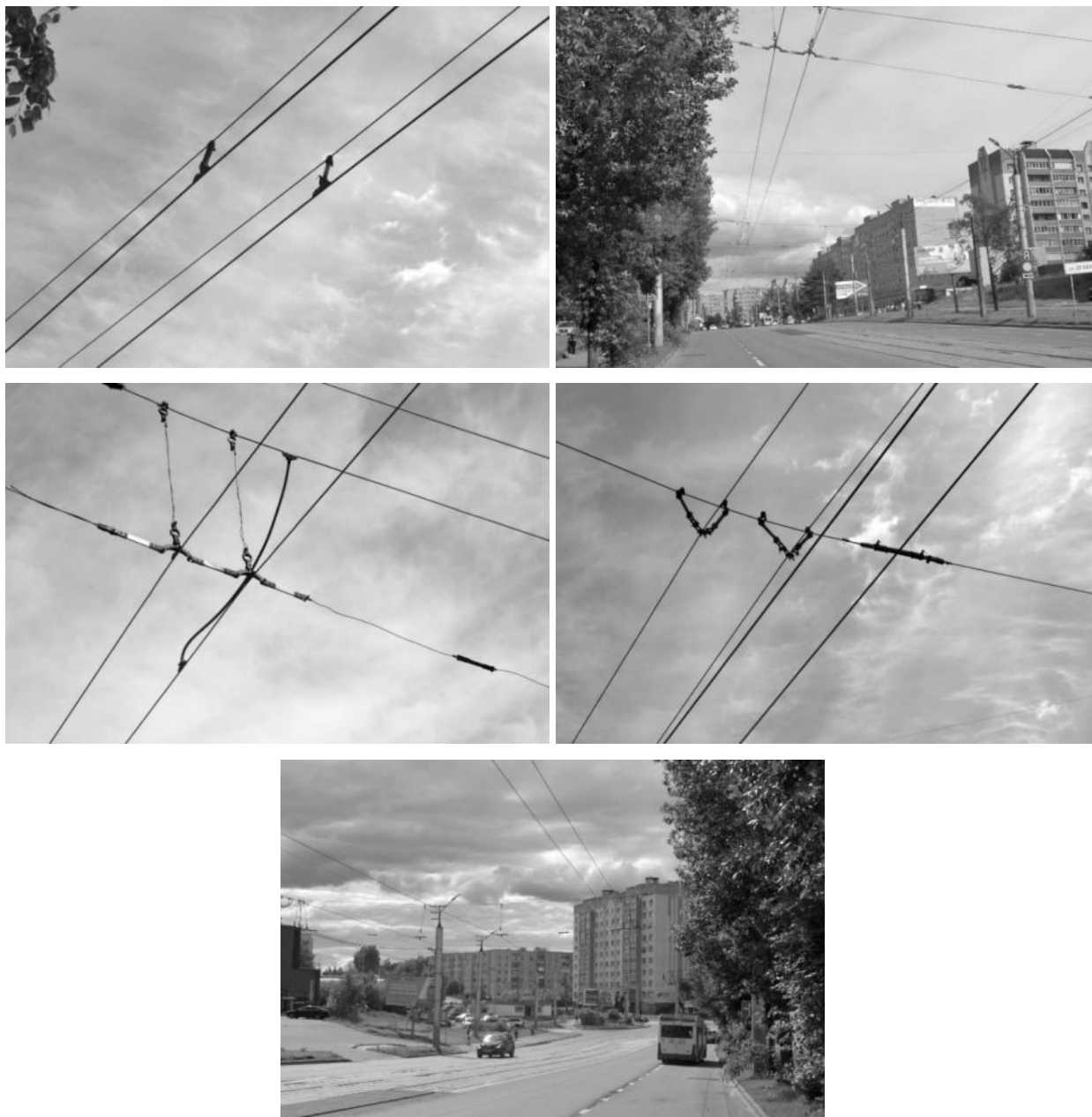


Рисунок 2.545 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

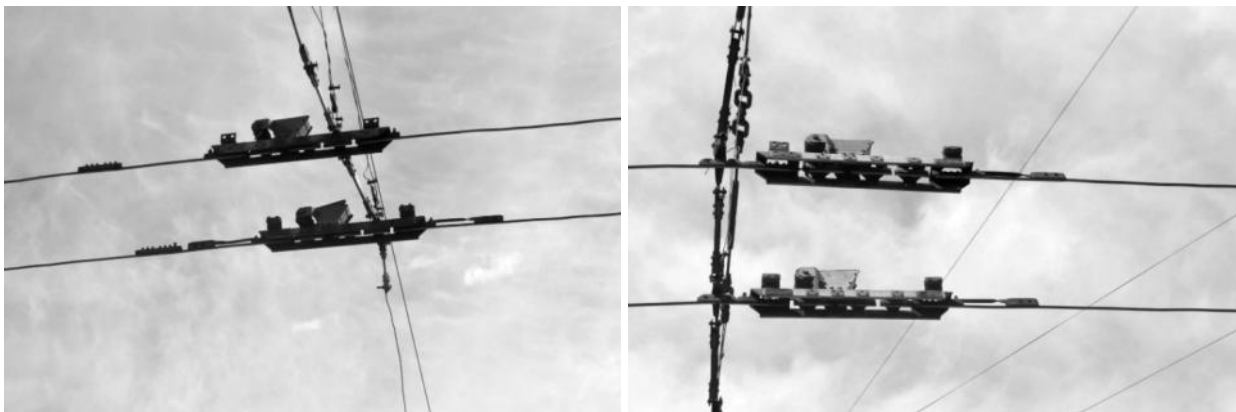


Рисунок 2.546 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, в рамках текущей эксплуатации необходимо выполнить постепенную замену продольного стального каната в количестве 1600 метров и тросовых поперечин, выполненных из одножильного стального каната (катанка) на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.547 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.548 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.549 – Кривые держатели



Рисунок 2.550 – Кривые держатели

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену двадцати металлических труб (опор) контактной сети, расположенном на участке контактной сети вдоль ул. Румянцева по обоим направлениям движения.
- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната в количестве 1600 метров и тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.

Участок №8. Общие сведения.

Адрес участка: СИ – 58 (ул. 25 Сентября д.30Б) – СИ-59 (ул. Петра Алексеева д.2А) – СИ-60 (ул. Петра Алексеева д.2/37) – СИ-61 (ул. Петра Алексеева д.37/2). Подвеска цепная на всей протяжённости ул. Рыленкова. На месте пересечения с трамвайным движением от ул. Рыленкова и ул. 25 Сентября, на пересечении пр. Строителей и ул. Рыленкова, а также ул. П. Алексеева и ул. Рыленкова подвеска поперечно-цепная, выполненная поперечинами из стального каната. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 100 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 98 штук.
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 2 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.551 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на всём протяжении участка контактной сети, по всем направлениям движения вместо 85 типовых опор контактной сети используются бывшие в употреблении трубы, имеющие как вертикальные сварные швы, так и радиальные, с применением лепестковых накладок, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанных опор на полностью законном основании.



Рисунок 2.552 – Опоры контактной сети

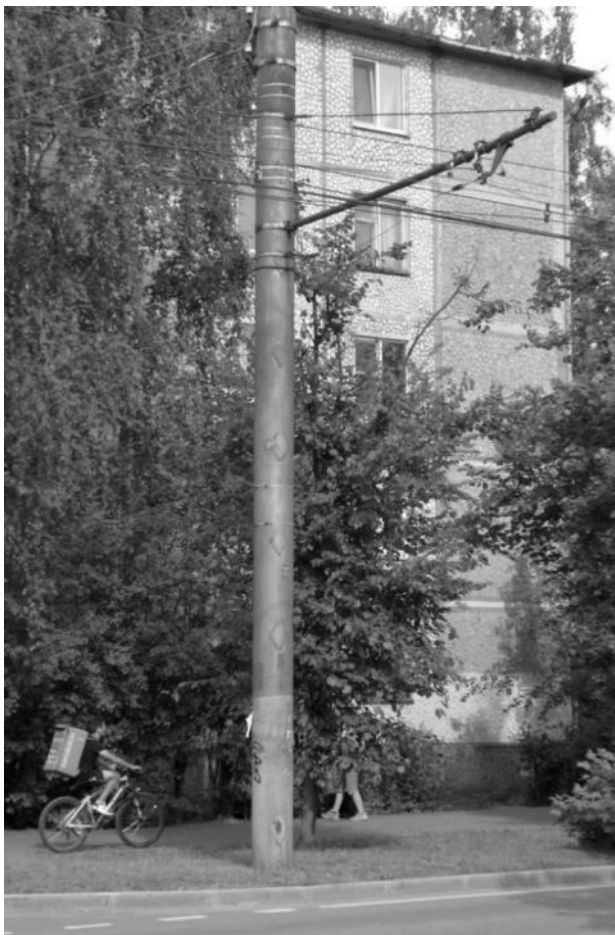


Рисунок 2.553 – Опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ – 58 (ул. 25 Сентября д.30Б) – СИ-59 (ул. Петра Алексеева д.2А) – СИ-60 (ул. Петра Алексеева д.2/37) – СИ-61 (ул. Петра Алексеева д.37/2), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 8656 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.554 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.555 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

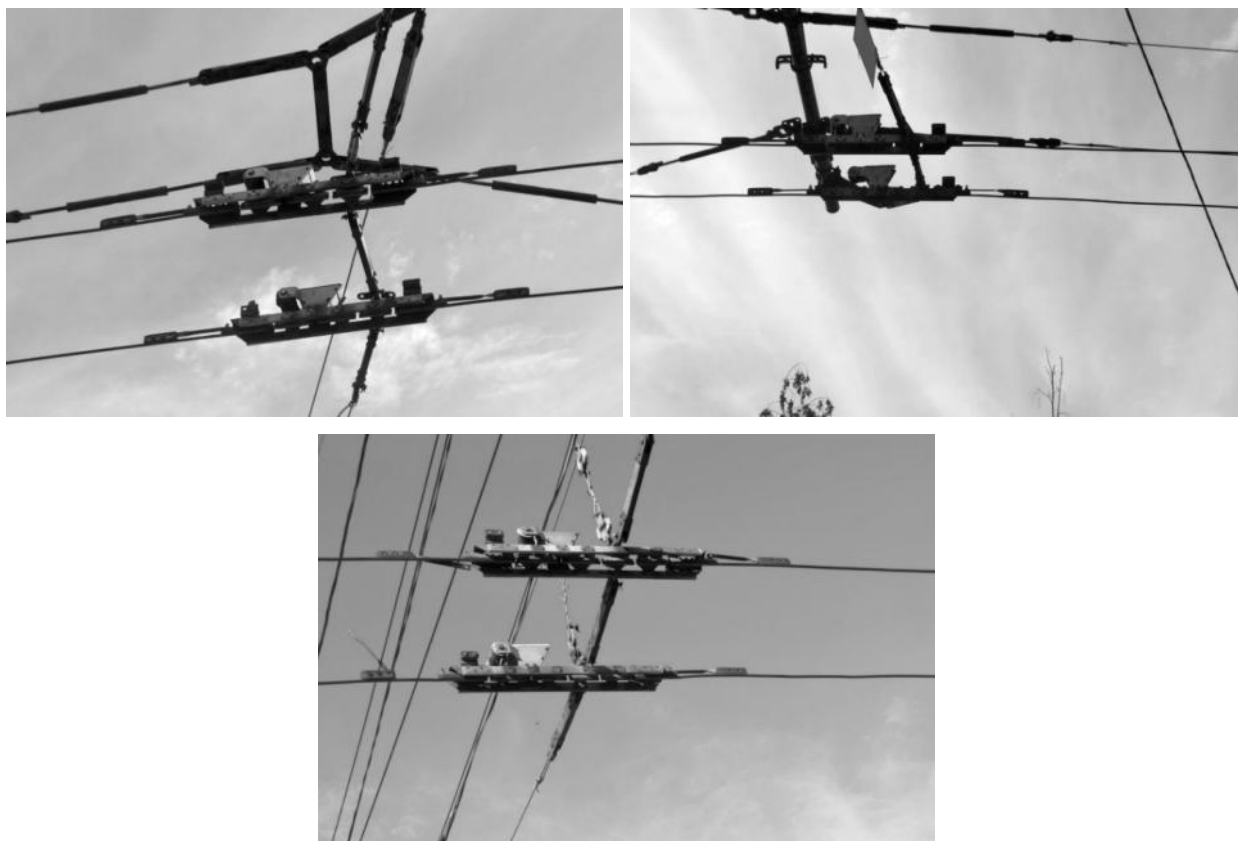


Рисунок 2.556 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, в рамках текущей эксплуатации желательно выполнить постепенную замену продольного стального каната в количестве 6000 метров и тросовых поперечин, выполненных из одножильного стального каната (катанка) на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.557 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.558 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены двумя автоматическими и одной сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Однако, на сходном стрелочном переводе отсутствует оба анкерных стальных канатов, что может изменить плановое положение стрелочного перевода постепенно перемещая его в сторону большего числа контактных проводов.



Рисунок 2.559 – Спецчасти на участке контактной сети



Рисунок 2.560 – Спецчасти на участке контактной сети

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется одно пересечение контактных проводов троллейбуса, находящихся в полностью рабочем состоянии.

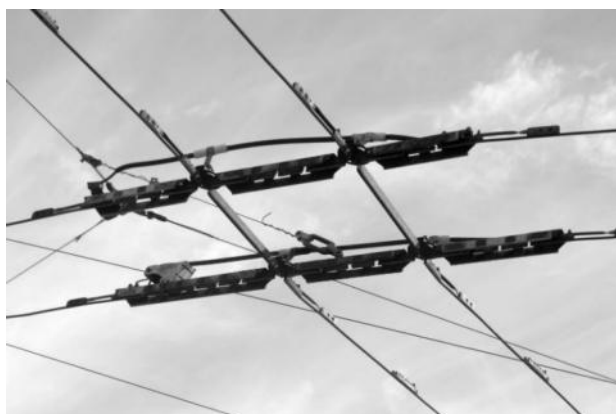


Рисунок 2.561 – Пересечение контактных проводов троллейбуса

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

На участке контактной сети имеется два поля грузовой компенсации осуществляющих регулировку натяжения контактного провода в автоматическом режиме. И если одно поле грузовой компенсации находится в полностью рабочем состоянии, то по адресу: ул. Рыленкова д. 4 при направлении движения троллейбуса в сторону ул. П. Алексеева, фрагмент грузового поля, отвечающий за автоматическую регулировку натяжения контактных проводов демонтирован.



Рисунок 2.562 – Поля грузовой компенсации



Рисунок 2.563 – Поля грузовой компенсации

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену 85 металлических труб (опор) контактной сети, расположенных на всём протяжении участка контактной сети по всем направлениям движения.
- В плановом порядке осуществить замену продольного стального каната в количестве 6000 метров и тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.
- В плановом порядке провести замену эксплуатируемых спецчастей на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов.

Пересечения троллейбусных проводов необходимо выбрать с конструкцией одного направления движения троллейбусных токоприёмников «под током» и без использования металлических шин.

- Необходимо принятие решения о целесообразности восстановления фрагмента поля грузовой компенсации по адресу: ул. Рыленкова д.4, либо о демонтаже ответного участка поля грузовой компенсации противоположного направления движения.

Участок №9. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-61 (ул. П. Алексеева д.2/37) – СИ-62 (ул. Рыленкова д.72). Подвеска цепная на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 31 опора контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 15 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 16 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.564 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ–61 (ул. П. Алексеева д.2/37) – СИ-62 (ул. Рыленкова д.62), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 3314 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.565 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.566 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.567 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.568 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.569 – Кривые держатели



Рисунок 2.570 – Кривые держатели

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15.

Участок №10. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-62 (ул. Рыленкова д.72) – СИ-63 (ул. Попова д.110 кор.1). Подвеска цепная на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 26 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 7 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 19 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.571 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-62 (ул. Рыленкова д.62) – СИ-63 (ул. Попова д.110 кор.1), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 1600 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.572 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.573 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

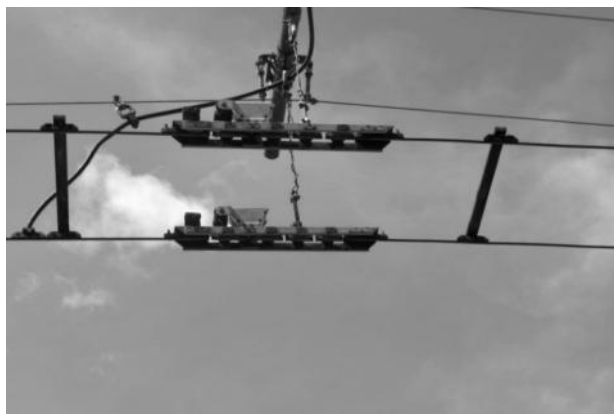


Рисунок 2.574 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.575 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.576 – Кривые держатели

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15.

Участок №11. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-60 (ул. П. Алексеева д.2/37) – СИ-63 (ул. Попова д.110 кор.1) – СИ-64 (ул. Попова 98). Подвеска цепная на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 47 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 22 штуки;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 25 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.577 – Опоры контактной сети

Однако, на опорах контактной сети, расположенных по адресам: напр. д.40А по ул. Рыленкова (опора 39) и ул. П. Алексеева д.2/37 (опора 108) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.578 – Опоры контактной сети



Рисунок 2.579 – Опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-60 (ул. П. Алексеева д.2/37) – СИ-63 (ул. Попова д.110 кор.1) – СИ-64 (ул. Попова 98), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 1926 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.580 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.581 – Контактный провод троллейбуса

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.582 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.583 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую.



Рисунок 2.584 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены одной сходной троллейбусной стрелкой, находящихся в полностью работоспособном состоянии. Стрелочный перевод имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.585 – Спецчасти на участке контактной сети

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети трамвая рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить замену опор контактной сети по адресам: напр. д.40А по ул. Рыленкова (опора 39) и ул. П. Алексеева д.2/37 (опора 108).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 или ДК 10/25 предпочтительно в маятниковом исполнении.
- В плановом порядке провести замену эксплуатируемой сходной троллейбусной стрелки на современный скоростной аналог, имеющие угол расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов.

Участок №12. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-59 (ул. П. Алексеева д.2А) – СИ-64 (ул. Попова 98). Подвеска цепная на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 39 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 31 штука;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 8 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.586 – Существующие опоры контактной сети

Однако, на опоре контактной сети, расположенной по адресу: напр. д.2К по ул. Флёновская (опора 48) имеются поперечные сварные швы и лепестковые металлические накладки, что не позволяет осуществлять эксплуатацию вышеуказанной опоры на полностью законном основании.



Рисунок 2.587 – Поперечные сварные швы

На участке контактной сети по адресу: СИ-59 (ул. П. Алексеева д.2А) – СИ-64 (ул. Попова 98), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 2556 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.588 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.589 – Контактный провод троллейбуса

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.590 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.591 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.592 – Кривые держатели

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.593 – Секционные изоляторы

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке выполнить замену опоры контактной сети по адресу: напр. д.2К по ул. Флёновской (опора 48).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 или ДК 10/25 предпочтительно в маятниковом исполнении.

Участок №13. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-65 (ул. Шевченко д.87Б) – СИ-68 (Шевченко д.85) – СИ-70 (Резервные ворота троллейбусного парка). Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 24 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 12 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 3 штуки;
- Решётчатая стойка – 9 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.594 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: СИ-65 (ул. Шевченко д.87Б) – СИ-68 (Шевченко д.85) – СИ-70 (Резервные ворота троллейбусного парка), имеется контактный провод троллейбуса, длиной 1136 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и пригодный к дальнейшей эксплуатации.

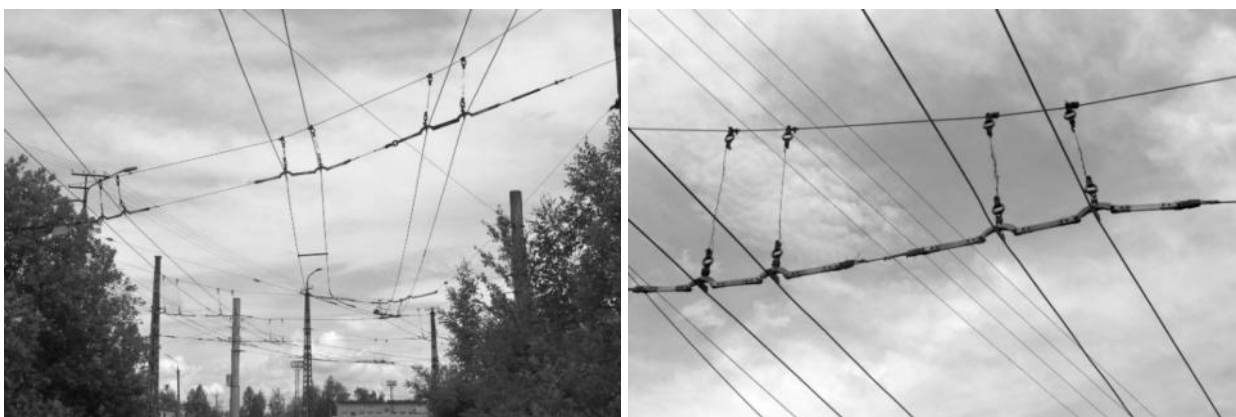


Рисунок 2.595 – Контактный провод троллейбуса

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.596 – Системы подвески

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако практически все имеют морально устаревшую конструкцию.

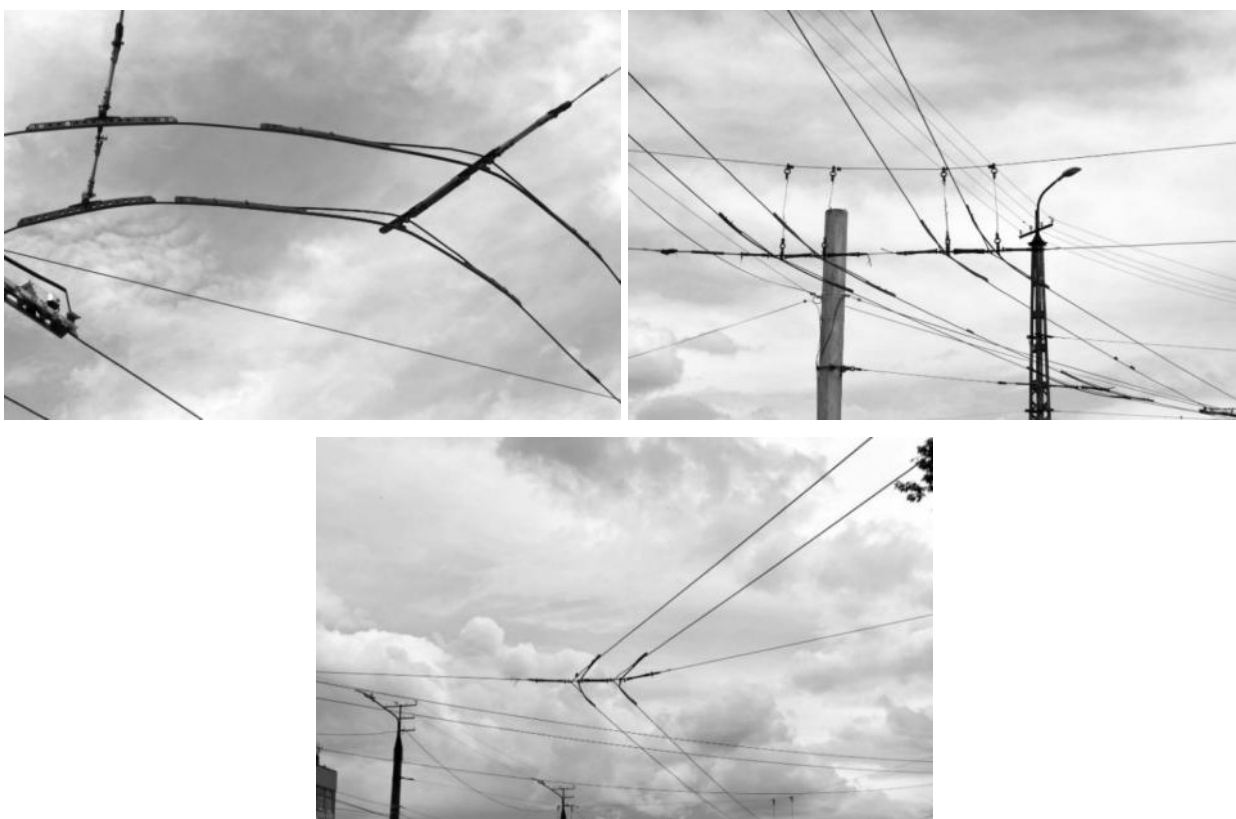


Рисунок 2.597 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены одной автоматической и одной сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии.

Однако, на сходном стрелочном переводе отсутствует оба анкерных стальных канатов, что может изменить плановое положение стрелочного перевода постепенно перемещая его в сторону большего числа контактных проводов.

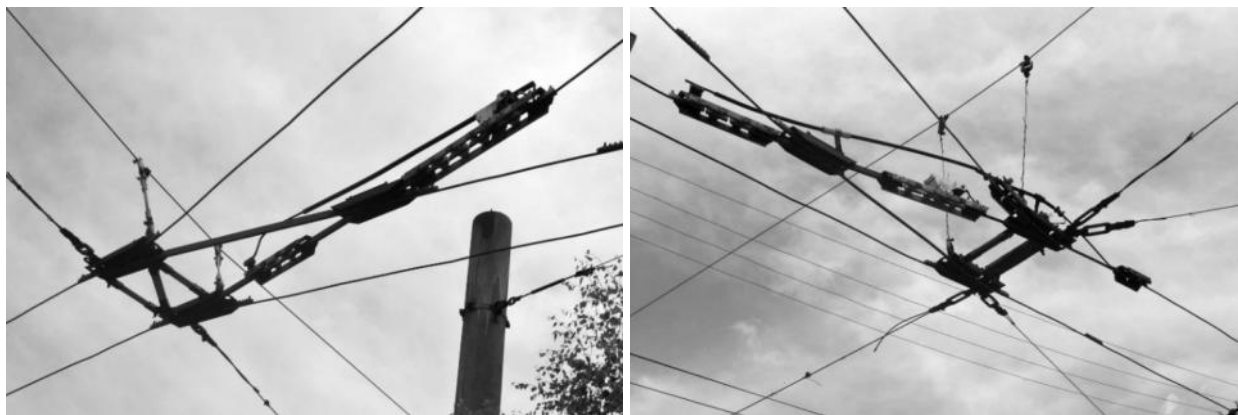


Рисунок 2.598 – Сходный стрелочный перевод

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется одно пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в полностью рабочем состоянии.



Рисунок 2.599 – Пересечения контактных проводов троллейбуса

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.

– В плановом порядке провести ремонт сходного стрелочного перевода, расположенного у резервных ворот троллейбусного парка, а в дальнейшем выполнить замену эксплуатируемых стрелочных переводов на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов. Пересечения троллейбусных проводов необходимо заменить на более современные и облегченные модели с одним направлением движения троллейбусных штанг «под током» и без использования металлических шин.

– В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене решётчатых стоек на опоры стандартные опоры контактной сети, имеющие заводское происхождение.

Участок №14. Общие сведения.

Адрес участка: СИ–68 (ул. Шевченко д.85) – СИ-69 (Главные ворота троллейбусного парка) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87). Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 27 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 15 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 9 штук;
- Решётчатая стойка – 3 штуки.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.600 – Существующие опоры контактной сети



Рисунок 2.601 – Существующие опоры контактной сети

Однако, опора контактной сети, расположенная по адресу: ул. Шевченко, напр. д.85 (опора 91) имеет сверхнормативный наклон и требует замены или выправки.



Рисунок 2.602 – Опора контактной сети

Кроме того, по адресу: ул. Шевченко д.85 (опора 88) находится металлическая опора, выведенная из эксплуатации и подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.603 – Металлическая опора, выведенная из эксплуатации и подлежащая демонтажу

На участке контактной сети по адресу: СИ-68 (ул. Шевченко д.85) – СИ-69 (Главные ворота троллейбусного парка) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87) имеется контактный провод троллейбуса, длиной 1132 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии и ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.604 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.605 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.606 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов находятся в технически исправном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации, однако, в рамках текущей эксплуатации желательно выполнить постепенную замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного стального каната (катанка) на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.



Рисунок 2.607 – Системы подвески из стальных канатов



Рисунок 2.608 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.609 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены двумя автоматическими и одной сходной троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Однако, на одном автоматическом стрелочном переводе отсутствует один анкерный стальной канат, что может изменить плановое положение стрелочного перевода и его поворот относительно продольного положения дорожного полотна.

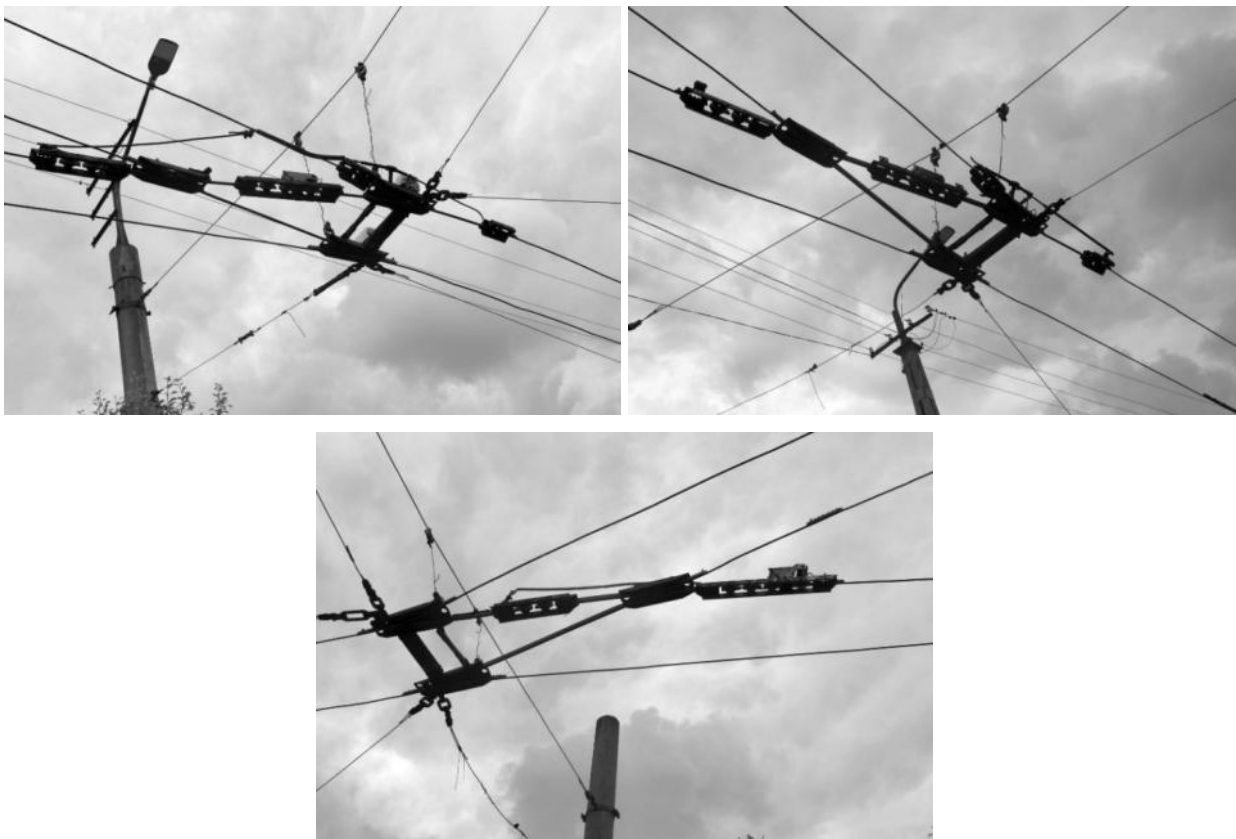


Рисунок 2.610 – Спецчасти на участке контактной сети

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется одно пересечение контактных проводов троллейбуса, находящихся в ограниченно пригодном состоянии и имеющее изгиб ходовых металлических шин.

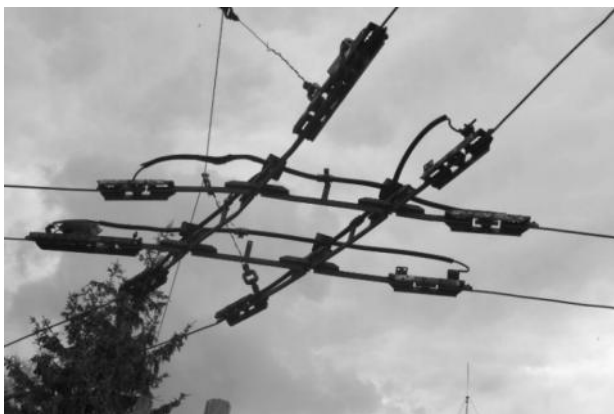


Рисунок 2.611 – Пересечение контактных проводов троллейбуса

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке произвести замену или выправку металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Шевченко, напр. д.85 (опора 91).

Кроме того, в плановом порядке необходимо выполнить демонтаж выведенной из эксплуатации металлической опоры контактной сети, расположенной по адресу: ул. Шевченко д.85 (опора 88).

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.

- В плановом порядке провести ремонт автоматического стрелочного перевода, а в дальнейшем выполнить замену эксплуатируемых стрелочных переводов на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов. Пересечения троллейбусных проводов необходимо заменить на более современные и облегченные модели с одним направлением движения троллейбусных штанг «под током» и без использования металлических шин.

- В плановом порядке выполнить работы по замене контактного провода на участке: СИ–68 (ул. Шевченко д.85) – СИ-69 (Главные ворота троллейбусного парка) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87), в количестве 1132 метра по всем направлениям движения.

- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене решётчатых стоек на опоры стандартные опоры контактной сети, имеющие заводское происхождение.

Участок №15. Общие сведения.

Адрес участка: СИ–56 (ул. Шевченко д.71А) – СИ-66 (ул. Шевченко д.98) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87). Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 7 опор контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 6 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 1 штука.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.612 – Существующие опоры контактной сети

Однако, по адресам: ул. Шевченко д.88В (опора 134), ул. Шевченко д.86 (опоры: 110,112,114) расположены четыре железобетонные опоры, выведенные из эксплуатации и подлежащие демонтажу.



Рисунок 2.613 – Железобетонные опоры

На участке контактной сети по адресу: СИ-56 (ул. Шевченко д.71А) – СИ-66 (ул. Шевченко д.98) – СИ-67 (ул. Шевченко д.87) имеется контактный провод троллейбуса, длиной 3560 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, 424 метра из которых расположенных в границах узла трамвайно-троллейбусной контактной сети при выезде на ул. Шевченко из троллейбусного парка и ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.

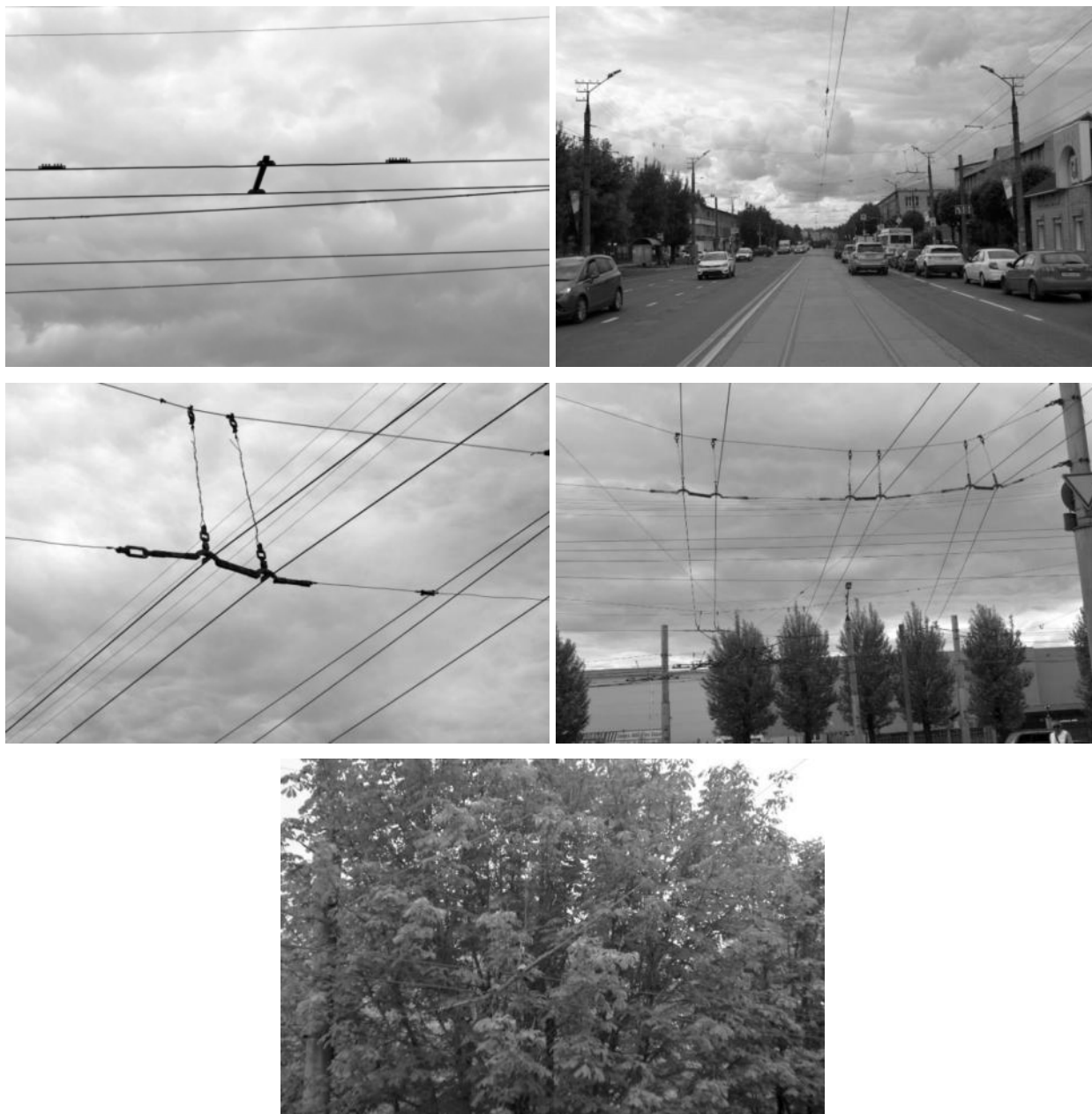


Рисунок 2.614 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

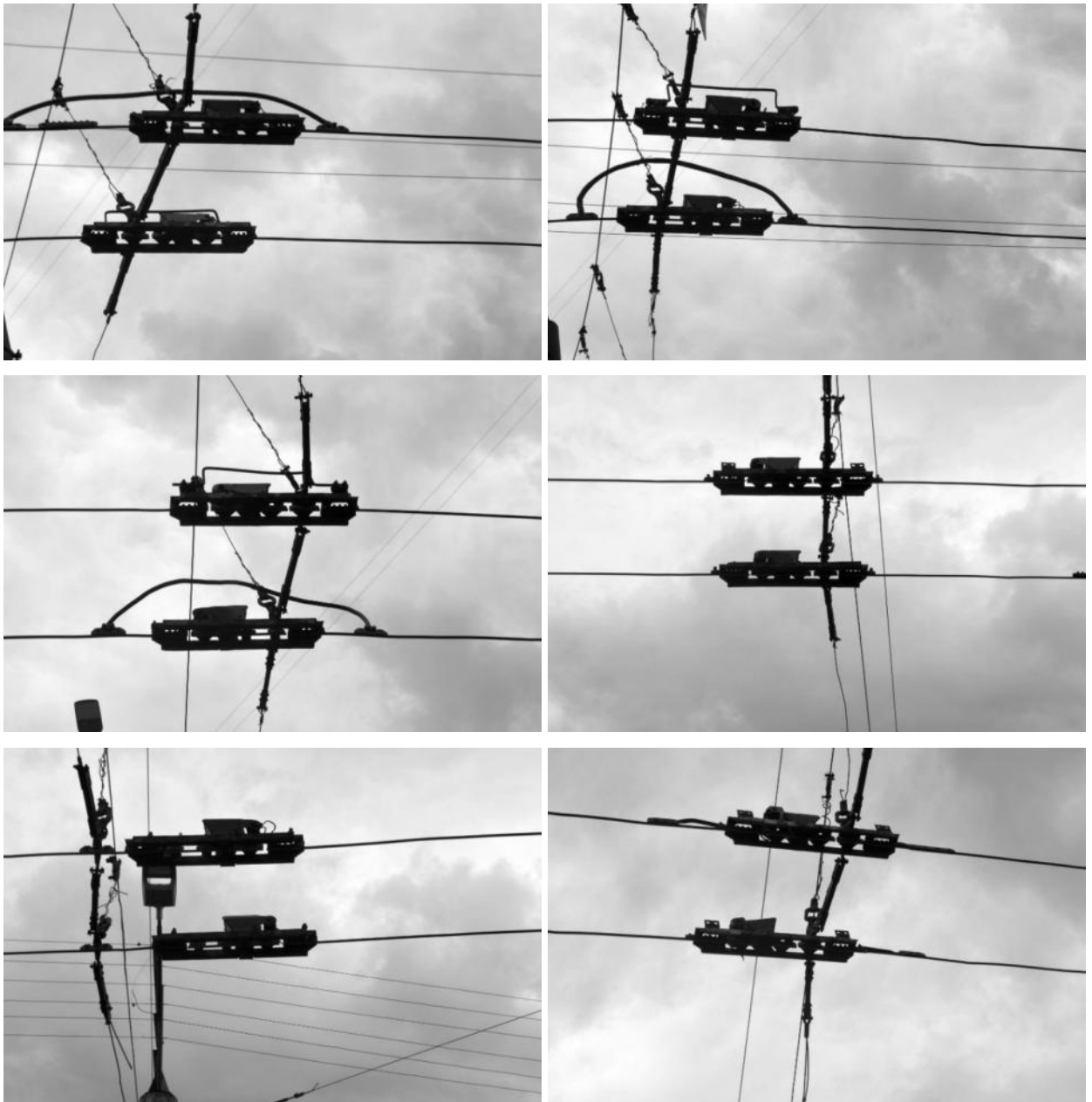


Рисунок 2.615 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов выполнены в основном из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, а также совместную дополнительную нагрузку от контактной сети трамвая безусловно требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.

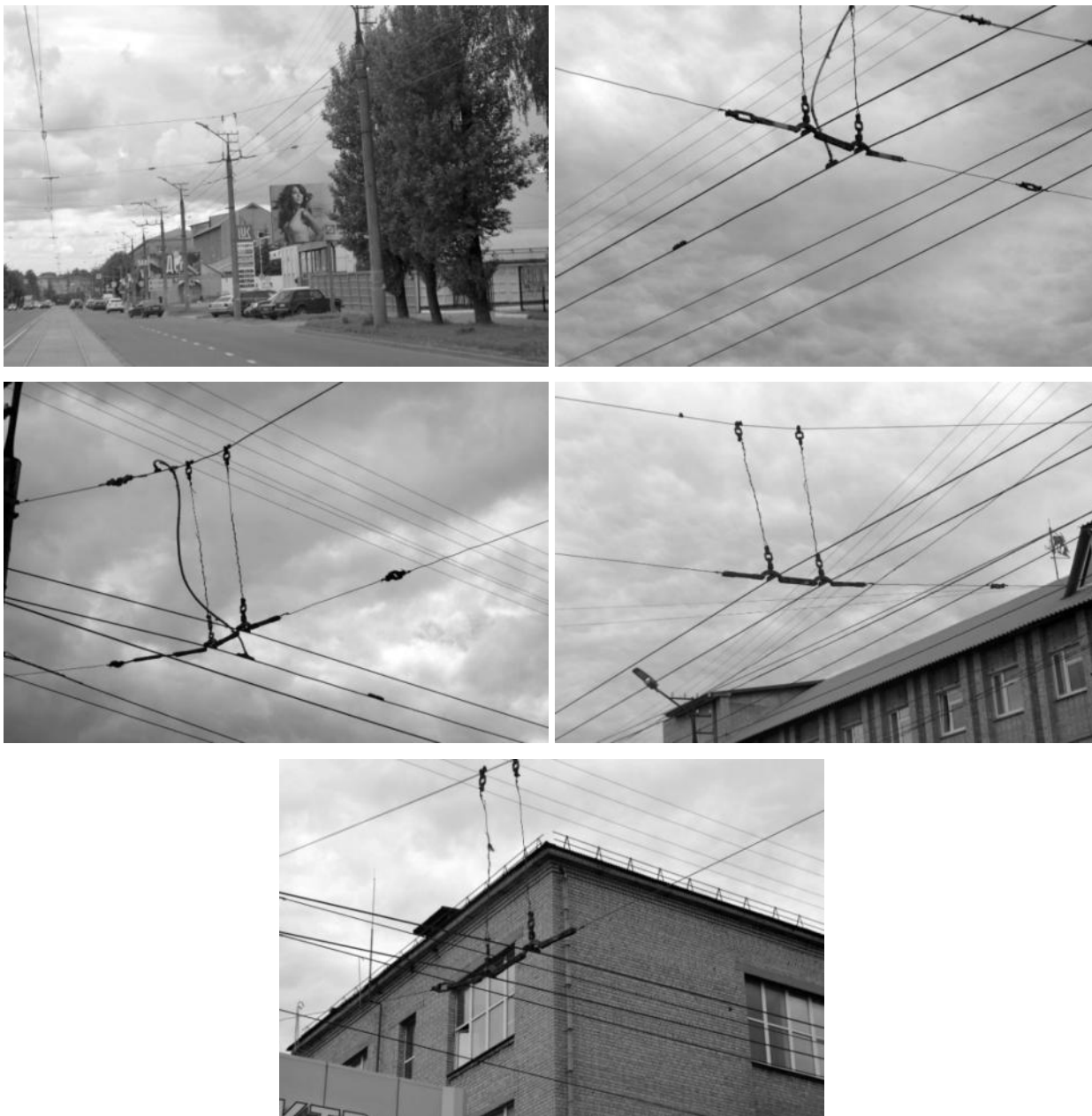


Рисунок 2.616 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.617 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены одной автоматической и одной сходной троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Однако, на автоматическом стрелочном переводе отсутствует один анкерный стальной канат, что может изменить плановое положение стрелочного перевода и его поворот относительно продольного положения дорожного полотна. Кроме того, на сходном стрелочном переводе отсутствует оба анкерных стальных канатов, что может изменить плановое положение стрелочного перевода постепенно перемещая его в сторону большего числа контактных проводов.

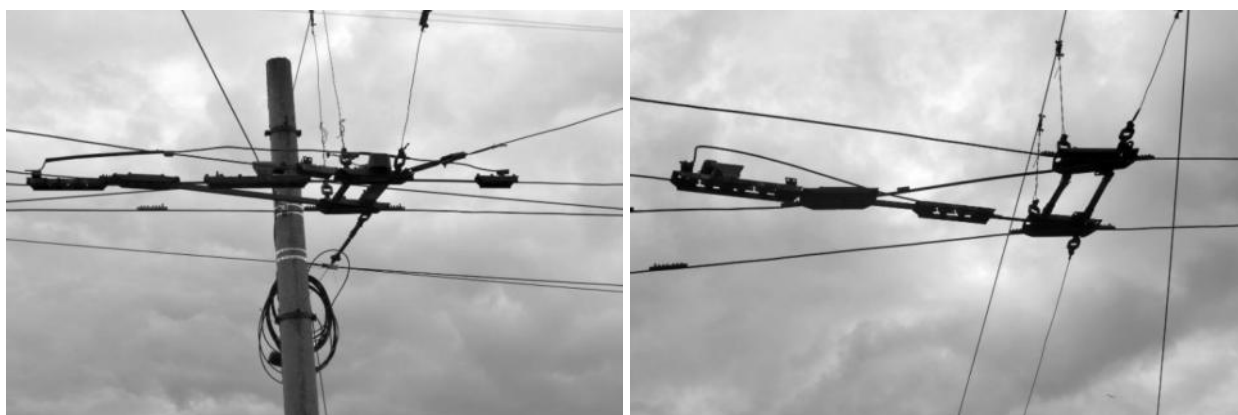


Рисунок 2.618 – Спецчасти на участке контактной сети

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется три пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в ограниченно пригодном состоянии и имеющее изгиб ходовых металлических шин.



Рисунок 2.619 – Пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в ограниченно пригодном состоянии и имеющее изгиб ходовых металлических шин



Рисунок 2.620 – Пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в ограниченно пригодном состоянии и имеющее изгиб ходовых металлических шин

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке необходимо выполнить демонтаж четырёх выведенных из эксплуатации железобетонных опор контактной сети, расположенных по адресам: ул. Шевченко д.88В (опора 134), ул. Шевченко д.86 (опоры: 110,112,114).
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.
- В плановом порядке провести ремонт автоматического стрелочного и сходного стрелочных переводов, а в дальнейшем выполнить замену эксплуатируемых стрелочных переводов на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов. Пересечения троллейбусных проводов необходимо заменить на более современные и облегченные модели с одним направлением движения троллейбусных штанг «под током» и без использования металлических шин.
- В плановом порядке выполнить работы по замене контактного провода на участке, расположенном в границах узла трамвайно-троллейбусной контактной сети при выезде на ул. Шевченко из троллейбусного парка, суммарной длиной 424 метра по всем направлениям движения.
- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.

Участок №16. Общие сведения.

Адрес участка: СИ-65 (ул. Шевченко д.87Б) – СИ-66 (ул. Шевченко д.98) – Разворотное кольцо «Полиграфкомбинат». Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка. Участок контактной сети расположен над дорогой общего пользования.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 24 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 9 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 15 штук.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.621 – Существующие опоры контактной сети

Однако, по адресу: ул. Шевченко д.88 (опора 146), расположена одна железобетонная опора контактной сети, выведенная из эксплуатации и подлежащая демонтажу.



Рисунок 2.622 – Железобетонная опора контактной сети

На участке контактной сети по адресу СИ–65 (ул. Шевченко д.87Б) – СИ-66 (ул. Шевченко д.98) – Разворотное кольцо «Полиграфкомбинат» имеется контактный провод троллейбуса, длиной 2216 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, 1100 метров из которых расположенных в границах узла трамвайно-троллейбусной контактной сети на пересечении ул. Шевченко и ул. Смолянинова, а также на разворотном кольце: «Полиграфкомбинат», который ограниченно пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.623 – Контактный провод троллейбуса



Рисунок 2.624 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.625 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены в основном из одножильного стального каната (катанка) и учитывая их возраст, а также совместную дополнительную нагрузку от контактной сети трамвая безусловно требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм. Кроме того, необходимо выполнить регулировку натяжения стальных канатов на пересечении ул. Шевченко и ул. Смолянинова, а также на разворотном кольце: «Полиграфкомбинат».



Рисунок 2.626 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.

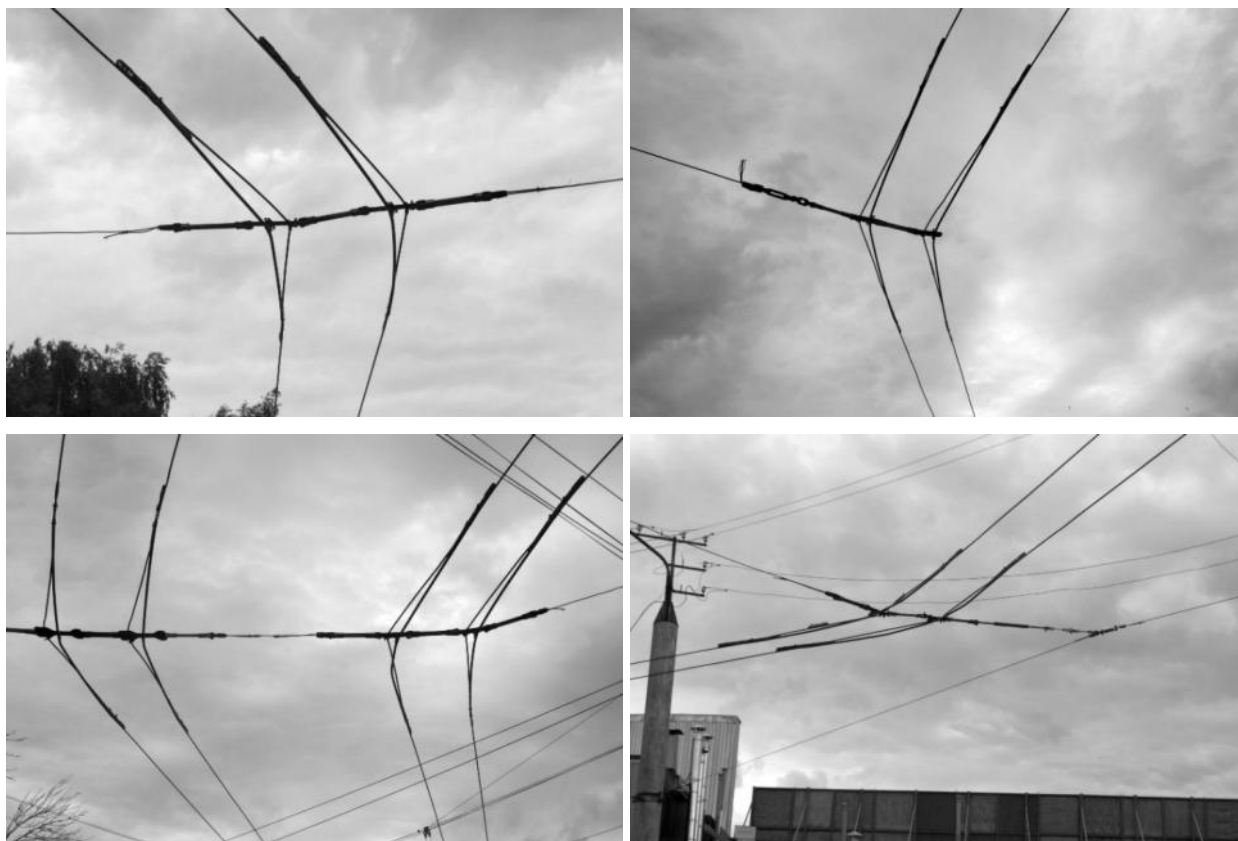


Рисунок 2.627 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены двумя автоматическими и тремя сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии. Однако, на двух автоматических и двух сходных стрелочных переводах отсутствует оба анкерных стальных каната, что может изменить плановое положение стрелочного перевода постепенно перемещая его в сторону большего числа контактных проводов.



Рисунок 2.628 – Спецчасти на участке контактной сети

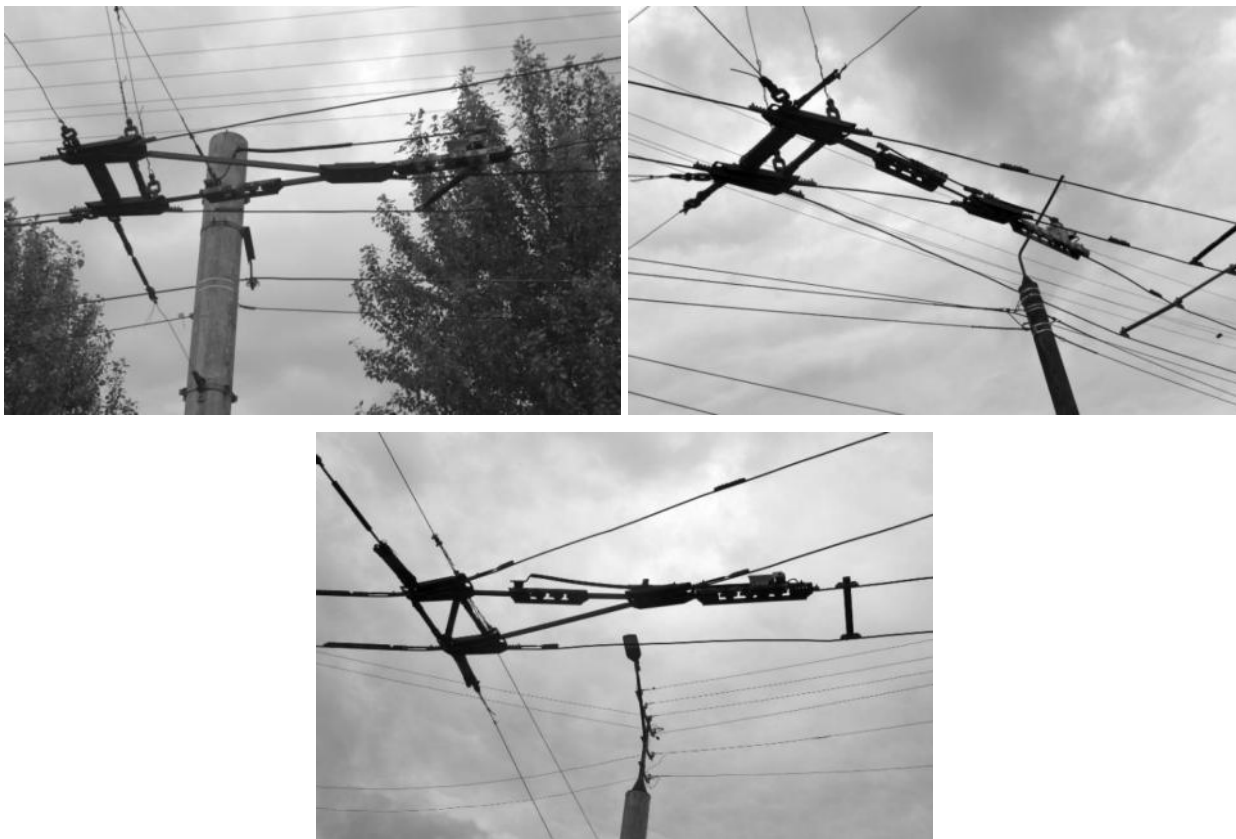


Рисунок 2.629 – Спецчасти на участке контактной сети

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.
- В плановом порядке провести ремонт двух автоматических двух сходных стрелочных переводов, а в дальнейшем выполнить замену эксплуатируемых стрелочных переводов на современные скоростные аналоги, имеющие углы схождения – расхождения троллейбусных токоприёмников в десять градусов.
- В плановом порядке выполнить работы по замене контактного провода на участке, расположенном в границах пересечения ул. Шевченко и ул. Смолянинова, а также на разворотном кольце: «Полиграфкомбинат», суммарной длиной 1100 метров по всем направлениям движения.

Участок №17. Общие сведения.

Адрес участка: Территория троллейбусного парка СИ-70 (основные ворота) – СИ-66 (Резервные ворота). Подвеска простая, выполненная на поперечинах из стального каната на всей протяжённости участка.

Результаты выборочных измерений контактной сети троллейбуса по паспорту.

На участке контактной сети расположены 74 опоры контактной сети, относящиеся к следующим типам:

- Опора металлическая троллейбусной контактной сети – 12 штук;
- Опора железобетонная троллейбусной контактной сети – 21 штука;
- Решётчатая стойка – 41 штука.

Существующие опоры контактной сети находятся в вертикальном положении. Существенного отклонения от вертикали нет.



Рисунок 2.630 – Существующие опоры контактной сети

На участке контактной сети по адресу: Территория троллейбусного парка СИ-70 (основные ворота) – СИ-66 (Резервные ворота) имеется контактный провод троллейбуса, длиной 4666 метров, находящийся в удовлетворительном состоянии, который пригодный к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.631 – Контактный провод троллейбуса

Секционные изоляторы на участке контактной сети находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшей эксплуатации.



Рисунок 2.632 – Секционные изоляторы

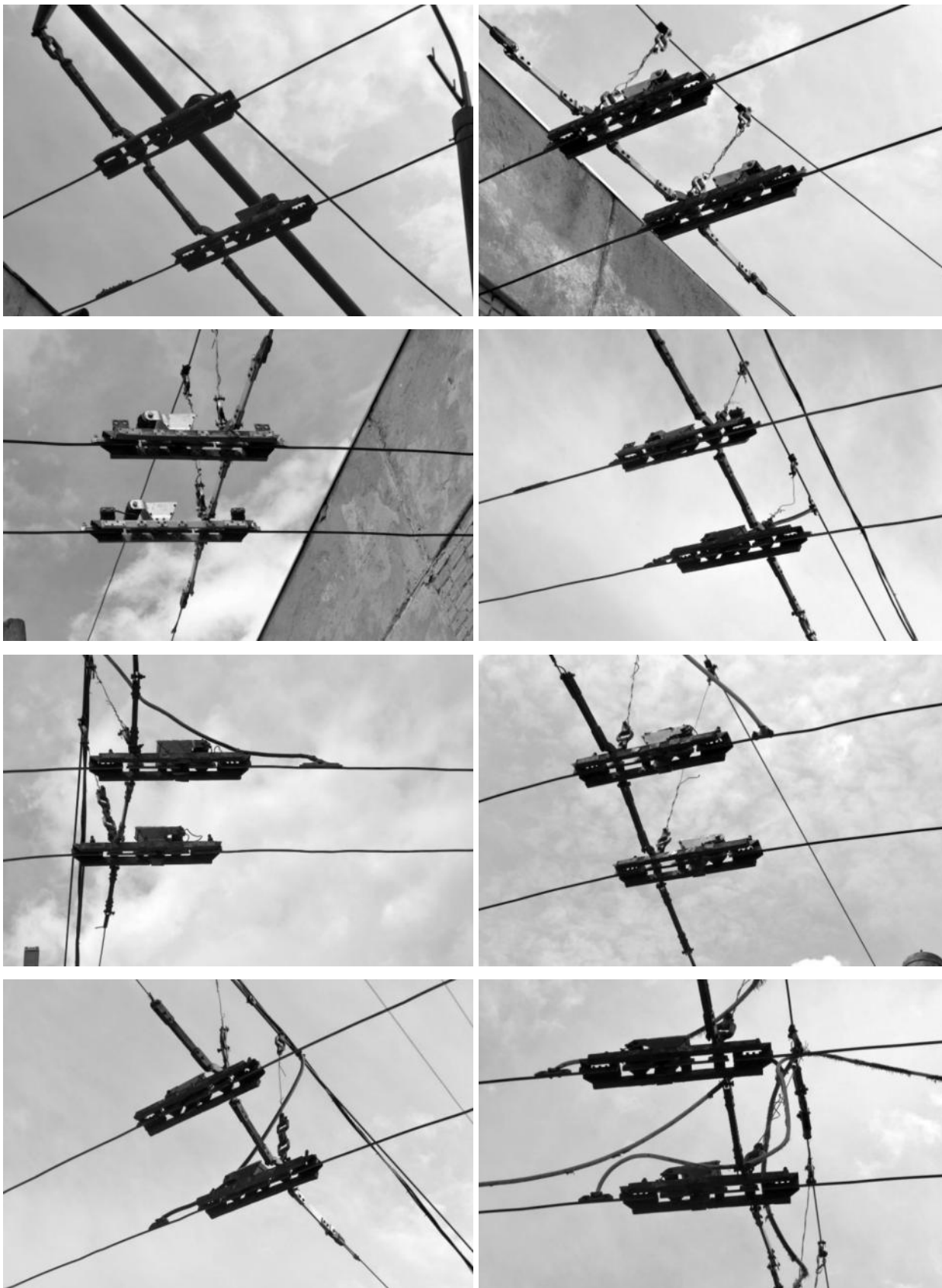


Рисунок 2.633 – Секционные изоляторы

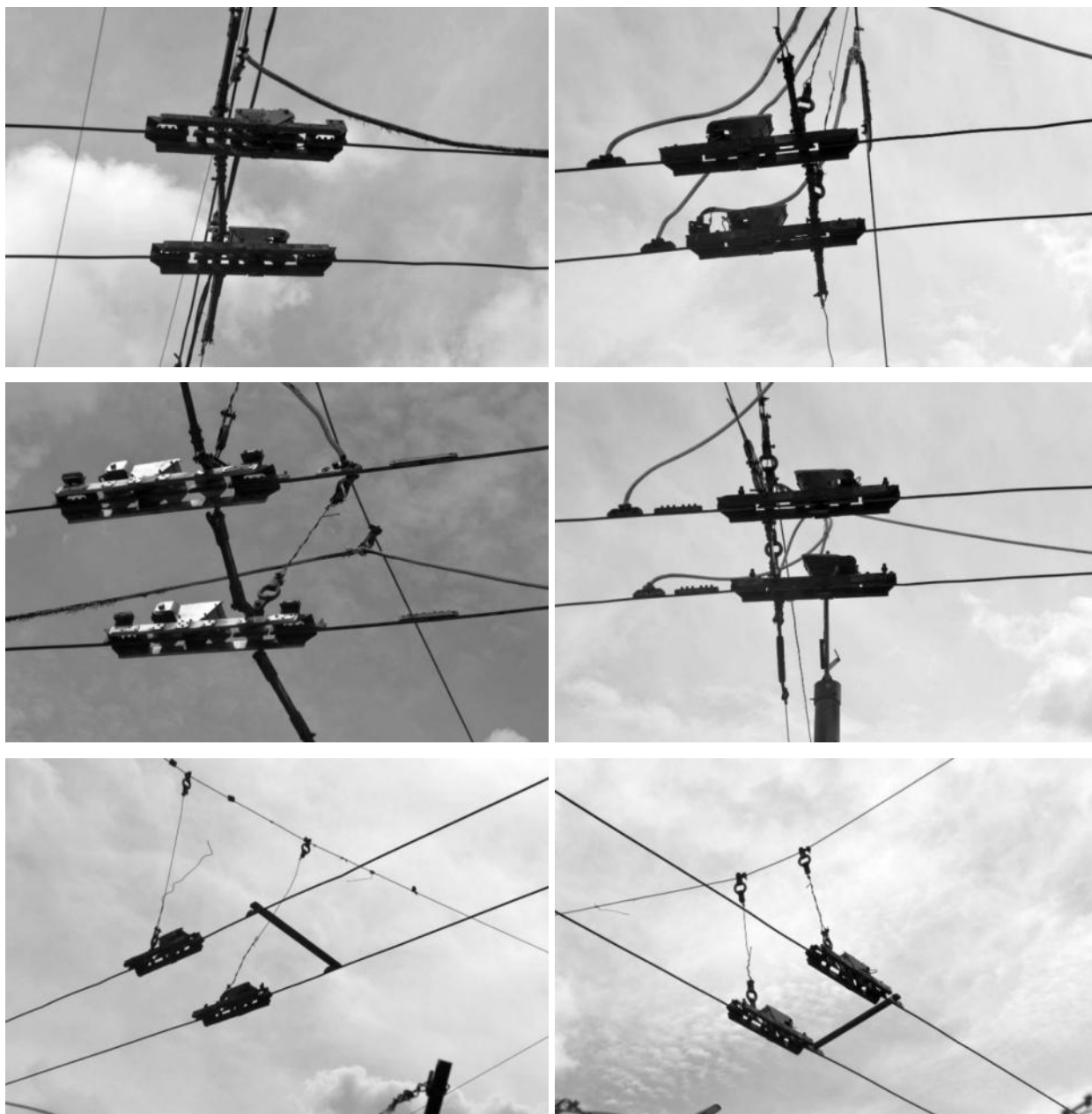


Рисунок 2.634 – Секционные изоляторы

Системы подвески из стальных канатов частично выполнены из одножильного стального каната (катанка) требуют замены на более надёжный стальной канат диаметром 6,8 мм.

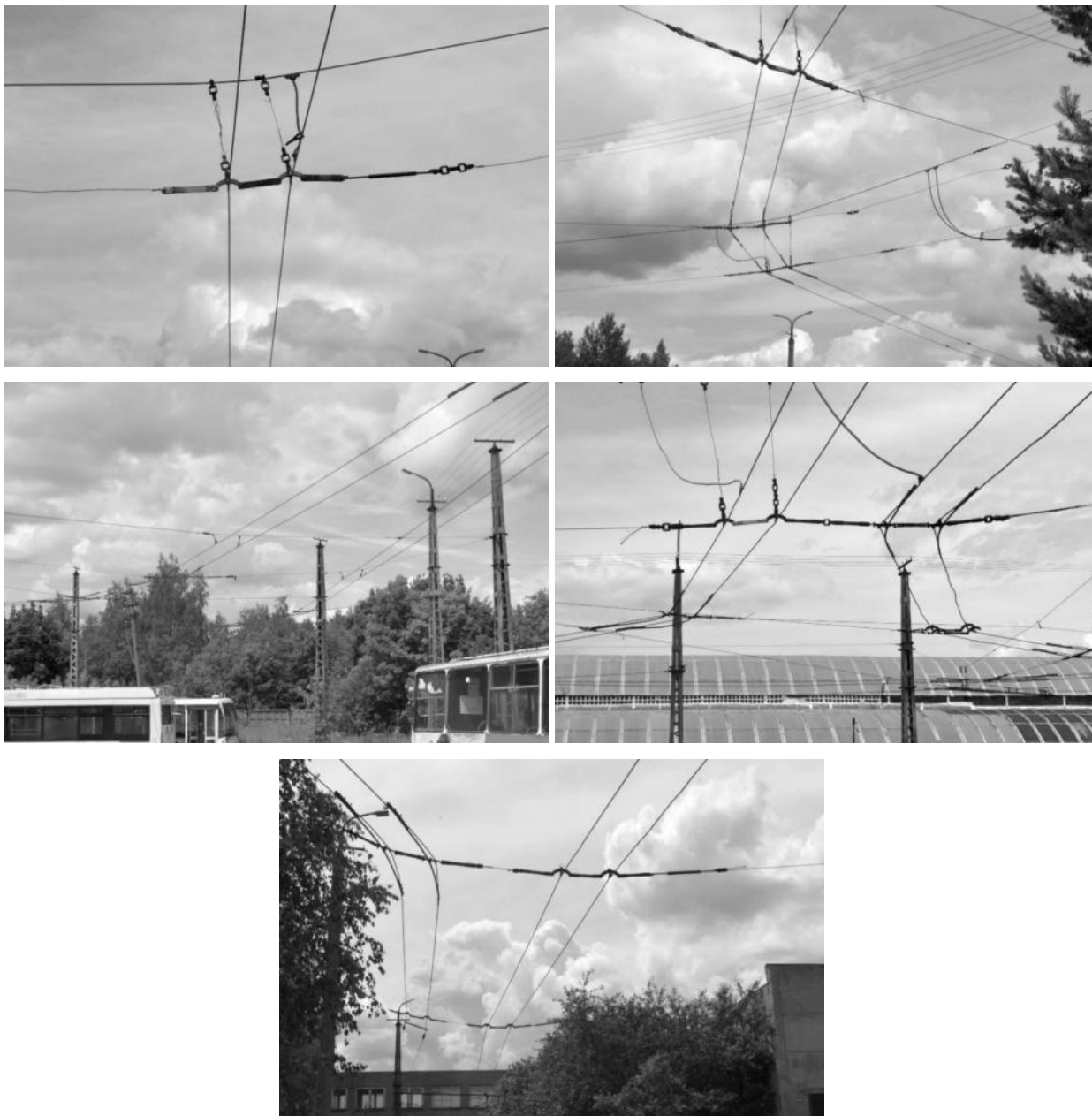


Рисунок 2.635 – Системы подвески из стальных канатов

Кривые держатели находятся в технически исправном состоянии, однако, имеют морально устаревшую конструкцию.



Рисунок 2.636 – Кривые держатели

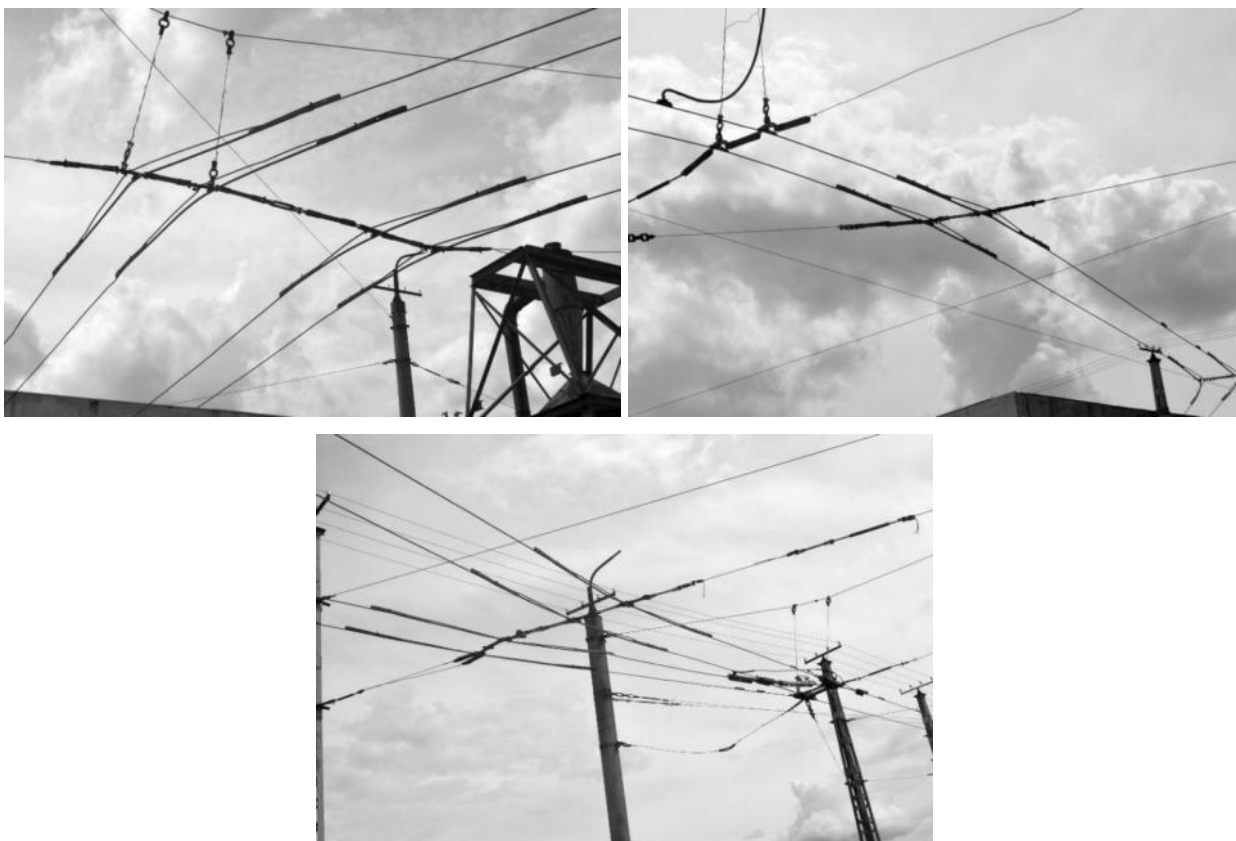


Рисунок 2.637 – Кривые держатели

Спецчасти на участке контактной сети представлены семью автоматическими и восемью сходными троллейбусными стрелками, находящимися в полностью работоспособном состоянии.



Рисунок 2.638 – Троллейбусные стрелки, находящиеся в полностью работоспособном состоянии

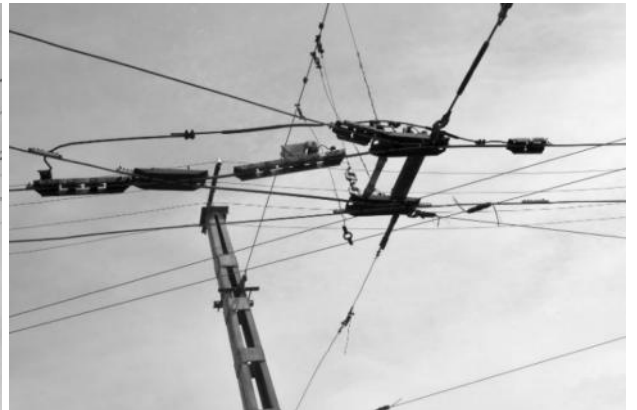
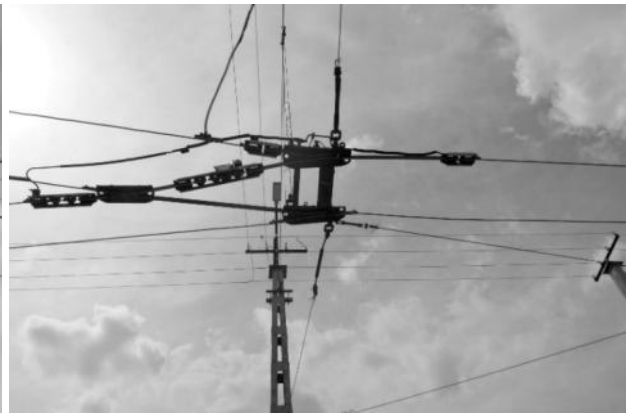


Рисунок 2.639 – Троллейбусные стрелки, находящиеся в полностью работоспособном состоянии

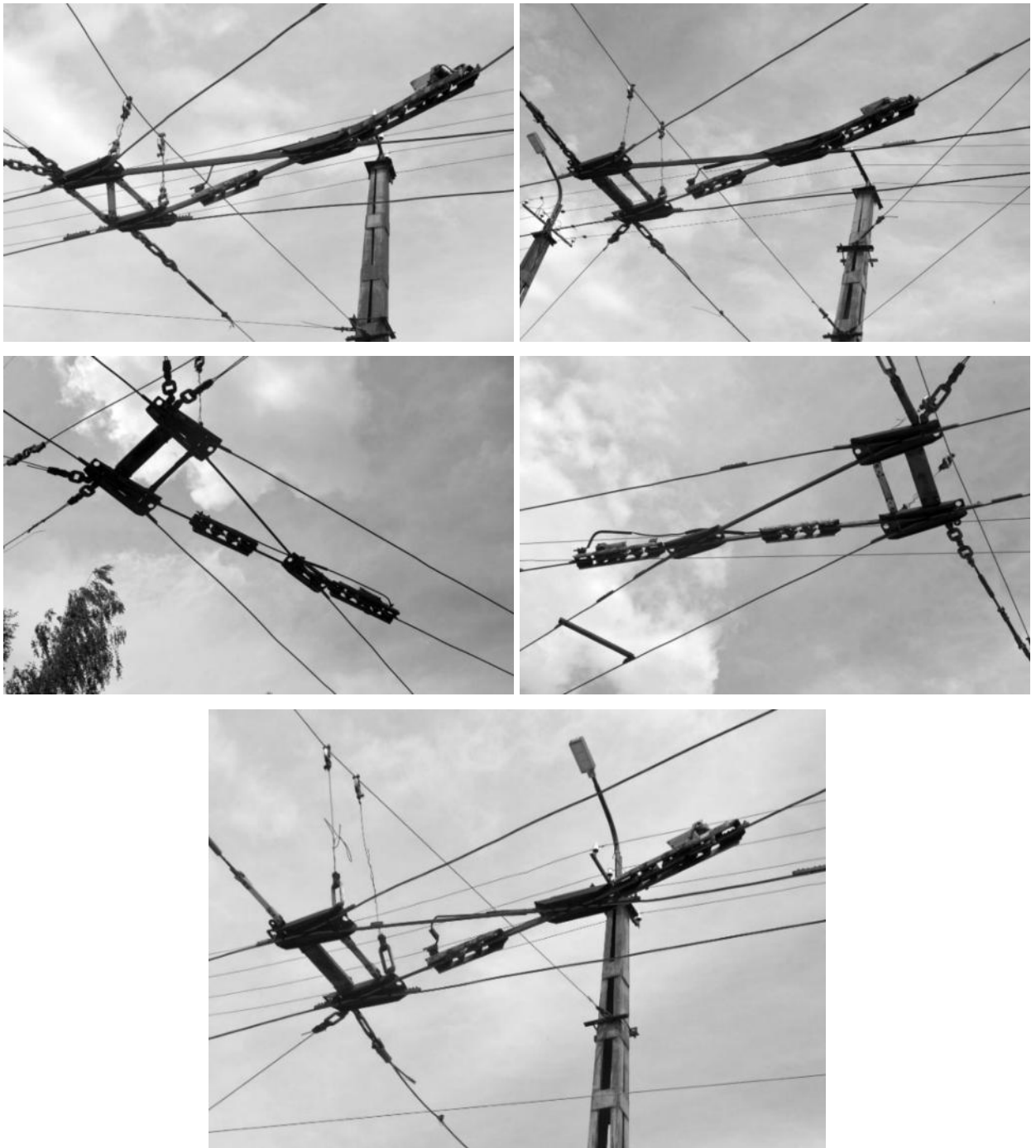


Рисунок 2.640 – Троллейбусные стрелки, находящиеся в полностью работоспособном состоянии

Помимо стрелочных переводов на вышеуказанном участке контактных проводов имеется четыре пересечения контактных проводов троллейбуса, находящихся в удовлетворительном состоянии.

Все эксплуатируемые спецчасти имеют морально устаревшую конструкцию.

Выводы и рекомендации по результатам обследования контактной сети троллейбуса по участку.

Для дальнейшей бесперебойной эксплуатации контактной сети троллейбуса рекомендуется провести следующий комплекс мероприятий:

- В плановом порядке осуществить замену тросовых поперечин, выполненных из одножильного каната (катанки) на канат стальной типа: 6,8-Г-В-Ж-Н-1472 и выполнить регулировку натяжения стальных канатов.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене кривых держателей на более современные типы: ДК 6/15 и ДК 10/25, предпочтительно в маятниковом исполнении.
- Учитывая низкую скорость движения подвижного состава и его невысокую плотность замены спецчастей на современные нецелесообразны.
- В плановом порядке рассмотреть вопрос о замене решётчатых стоек на опоры стандартные опоры контактной сети, имеющие заводское происхождение.

2.3.5 Определение фактического износа и работоспособности контактной сети, а также возможности ее дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления/ремонта/замены

Изучив техническое состояние контактной сети в городе Смоленска, можно сделать ряд следующих выводов.

Трамвайная сеть:

- Контактная сеть в целом находится в удовлетворительном состоянии и позволяет осуществлять пассажирские перевозки с низкой частотой движения трамвайных вагонов.
- Опоры контактной сети, в основной своей массе формально выработали свой технический ресурс эксплуатации. Однако в целом опорное хозяйство контактной сети трамвая находится в удовлетворительном состоянии, позволяющим осуществить пассажирские перевозки. Требуется точечное выполнение работ по замене опор контактной сети.
- Контактный провод в основной своей массе находится в удовлетворительном состоянии и позволяет далее осуществлять пассажирские перевозки. Замены контактного провода в рабочем порядке требует порядка 30% контактного провода.
- Подвески контактной сети, выполненные из одножильных стальных канатов, разного диаметра, коррозированных, имеющих внешний неприглядный вид требуют постепенной замены. Кроме того, порядка 30% продольного стального каната требуют постепенной замены в рабочем порядке.
- Весьма положительную оценку заслуживает персонал, осуществляющий эксплуатацию контактной сети. При всей сложности создавшегося положения, все регламентные работы осуществляются. ИТР персонал предприятия в целом большой

трудовой стаж, техническая грамотность находится на очень высоком уровне. В целом можно сказать, что при условиях крайне высокого недофинансирования предприятия, по большому счёту пассажирское движение во многом осуществляется благодаря сотрудникам эксплуатирующего предприятия, научившегося эксплуатировать контактную сеть в таких экстремальных условиях.

– Техническое состояние контактной сети трамвая в городе вполне актуально к использованию в текущем состоянии дел, когда действующая контактная сеть, была запроектирована по нормам 30х-70х годов, двадцатого века. Контактная сеть трамвая имеет морально устаревший вид. В рамках заложенных в неё требований на период её проектирования, выполняет свои функции в части обеспечения пассажирских трамвайных перевозок.

Троллейбусная сеть:

– Изношенность подвесок контактной сети троллейбуса не более 30%, что абсолютно не критично. В целом подвеска находится в удовлетворительном состоянии и пригодна к дальнейшей эксплуатации.

– Опоры контактной сети, в основной своей массе выработали свой регламентный ресурс эксплуатации. Однако, в подавляющем большинстве ещё очень долго будут позволять выполнять свой функционал. Комплекс работ по содержанию опор контактной сети выполняется. Процент опор, имеющих разные типы повреждений или отклонения от вертикали незначителен и явно ниже, чем по территории РФ в целом. Проблемными являются опоры контактной сети выполненные и бывших в употреблении труб, имеющих радиальные швы и лепестковые сварные накладки.

– Контактный провод в основной своей массе безусловно пригоден к дальнейшей эксплуатации. На отдельных участках контактной сети проблема больше состоит в наличии на нём большого количества стыковых клемм. Для более полного анализа ситуации необходимо провести инструментальное обследование контактного провода с определением величины его сечения и процентного соотношения стыковых клемм к точкам подвеса контактного провода. Это необходимо для дальнейшего определения участков его замены в рамках текущей эксплуатации, если это будет необходимо.

– Подвески контактной сети троллейбуса в городе Смоленске некомпенсированные, по большей части выполнены на продольно – несущих стальных канатах спиральных, семижильных типа ЛК д.6,8 мм. (6,8-I-C-H-1370). Однако порядка 30% продольно-несущего стального каната нуждается в плановой замене. Кроме того, в местах, где присутствует простая цепная подвеска, её значительная часть выполнена из

одножильных стальных канатов, разного диаметра, коррозированных, имеющих внешний неприглядный вид. Данные стальные канаты необходимо заменить.

– Техническое состояние контактной сети троллейбуса в городе вполне актуально к использованию в текущем состоянии дел, когда действующая контактная сеть, была запроектирована по нормам 50-х-70-х годов, двадцатого века. Контактная сеть троллейбуса имеет морально устаревший вид. В рамках, заложенных в неё требований на период её проектирования, выполняет свои функции в части обеспечения пассажирских троллейбусных перевозок.

2.3.6 Составление актов обследования контактных сетей, включая заброшенные и неэксплуатируемые линии по каждому участку

Акты обследования контактных сетей по результатам обследования по каждому участку трамвайных и троллейбусных сетей представлен в Приложении Д.

2.3.7 Составление перечня необходимых мероприятий по ремонту, модернизации или замене участков контактной сети.

Основной проблемой видится отсутствие должного финансирования на своевременное приобретение контактного провода, стального каната и арматуры контактной сети, применяемой при эксплуатации. Кроме того, для дальнейшей модернизации контактной сети трамвая необходимо рассмотрение вопроса по увеличению штатной численности электромонтёров контактной сети до количества, необходимого для решения поставленной задачи и решения вопросов, связанных с их подготовкой.

Если рассматривать вопросы эксплуатации контактной сети, тяговых подстанций и верхнего строения пути в комплексе, то необходимо принятие решения о модернизации всей инфраструктуры в комплексе. Её успешная реализация, позволит произвести комплексное обновление инфраструктуры, замену подвижного состава, более чёткого исполнения графика перевозок пассажиров и увеличение привлекательности поездок, постепенно уменьшит долю личного автомобильного транспорта и как следствие, положительно скажется на улучшении экологической обстановки в городе.

Кроме того, при строительстве новой контактной сети, можно будет использовать все современные тенденции, строительства необслуживаемой контактной сети, надёжной, эластичной, с применением всего современного перечня оборудования контактной сети, включая петлевые и маятниковые подвески, полностью компенсированные, с уменьшением визуального загрязнения в виде ржавых стальных канатов, с применением синтетических подвесок.

Помимо всего прочего, наличие такой разветвлённой контактной сети наземного городского электрического транспорта в г. Смоленске в текущем состоянии, это огромное

богатство. Такая контактная сеть позволяет сделать электротранспорт в городе становым хребтом перевозок в городе. Кроме того, она достаточно бюджетно позволит организовать троллейбусные транспортные перевозки с применением систем автономного хода, когда половину маршрута троллейбус проходит под контактной сетью, попутно заряжая аккумуляторные батареи, а другую половину проходит за счёт заряда аккумуляторных батарей. Подобные транспортные схемы уже давно и с успехом используются в городах Европы, а также в Санкт-Петербурге, Туле, Новокузнецке и других городах РФ.

Вопрос использования существующей контактной сети в случае реконструкции инфраструктуры электрического транспорта необходимо рассматривать в рамках подготовки проектно-сметной документации, в рамках которой необходимо расчетом подтвердить возможность использования существующей контактной сети.

Таблица 2.80 – Рекомендации на устранение замечаний по контактной сети трамвая

№ п/п	Название участка	Длина контактного провода на участке КС (м)	Количество опор на участке КС (шт.)	Спецчасти и арматура КС, рекомендуемые к замене		
				Замена опор КС шт.	Провод конт. (МФ-85) м.	Канат стальной м.
1	Кольцо «Сытники» - СИ-1	2960	56	1	0	0
2	СИ-1 – СИ-2	2470	33	2	0	0
3	СИ-2 – СИ-3 – кольцо «Авиазаовод»	857	35	2	1714	0
4	СИ-3 – СИ-4	2412	79	1	0	0
5	СИ-4 – СИ-5	1366	51	1	0	0
6	СИ-5 – СИ-6- кольцо «Вокзал»	1310	53	0	0	0
7	СИ-6 – СИ-7	688	27	1	0	0
8	СИ-7 – СИ-8	732	22	0	0	0
9	СИ-8 – СИ-9 – кольцо «Кашина»	930	35	0	0	0
10	СИ-9 – СИ-10	804	24	0	0	0
11	СИ-10 – СИ-11	964	28	0	0	0
12	СИ-11 – СИ-12	1596	48	1	1596	0
13	СИ-12 – СИ-13	1290	22	1	0	0
14	СИ-13 – СИ-14	874	34	2	874	0
15	СИ-14 – СИ-15	1592	26	1	0	0
16	СИ-15 – СИ-16	1654	53	0	0	0
17	СИ-16 – СИ-17	840	28	0	0	0
18	СИ-17 – СИ-18	930	37	0	0	0
19	СИ-18 – СИ-19	1724	53	1	1260	970
20	СИ-19 – СИ-20	1070	32	1	1070	780
21	СИ-20 – СИ-21 – СИ-22	879	23	1	0	0
22	СИ-21 – кольцо «Рославльское»	1737	35	2	0	0
23	СИ-22 – СИ-23 – СИ-24 – СИ-25 – СИ-26 – СИ-27 – СИ-28	1429	27	0	1429	0
24	СИ-28 – СИ-29	838	23	10	0	0
25	СИ-29 – СИ-30	946	32	16	0	0
26	СИ-30 – СИ-31 – СИ-33 -СИ-34	1498	42	5	0	0
27	СИ-33 – СИ-37 – кольцо «Заводское»	883	35	0	0	0
28	СИ-33 – СИ-36	470	14	2	0	0
29	СИ-36 – СИ-35	1741	68	5	0	700
30	СИ-34 – СИ-35	1132	45	1	0	0
31	СИ-31 – СИ-32	1340	17	1	0	1340
32	СИ-32 – кольцо «Киселёвка»	1788	53	1	0	0
33	Территория трамвайного депо	4999	102	2	0	0
ИТОГО		46 743	1 292	61	7 943	3 790

Таблица 2.81 – Рекомендации на устранение замечаний по контактной сети троллейбуса

№ п/ п	Название участка	Длина контактного провода на участке КС (м)	Количество опор на участке КС (шт.)	Спецчасти и арматура КС, рекомендуемые к замене			
				Опор ы КС шт.	СИ , шт.	Провод д конт. (МФ- 85) м.	Канат стальной м.
1	Кольцо «Протон» - СИ-51	9500	126	1	0	0	8800
2	СИ-51 – СИ-52 – СИ-53	1415	22	2	3	1415	0
3	СИ-52 – кольцо «Шарм»	5037	70	1	0	0	4900
4	СИ-53 – СИ-54	4620	63	0	0	0	0
5	СИ-54 – СИ-55	6164	77	1	0	0	0
6	СИ-55 – СИ-56 – СИ-57	5928	83	19	0	1428	4860
7	СИ-57 – СИ-58	2540	26	20	0	0	1600
8	СИ-58 – СИ-59 – СИ-60 – СИ-61	8656		85	0	0	6000
9	СИ-61 – СИ-62	3314	109	0	0	0	0
10	СИ-62 – СИ-63	1600	26	0	0	0	0
11	СИ-63 – СИ-60 – СИ-64	1926	47	2	0	0	0
12	СИ-59 – СИ-64	2556	39	1	0	0	0
13	СИ-65 – СИ-68 – СИ-70	1136	24	9	0	0	0
14	СИ-67 – СИ-69 – СИ-68	1132	27	4	0	1132	0
15	СИ-56 – СИ-66 – СИ-67	3560	7	0	0	424	0
16	СИ-60 – СИ-64 – кольцо «Полиграфкомбинат»	2216	24	0	0	1100	0
17	Территория троллейбусного парка. СИ-69 – СИ-70	4666	74	1	0	0	0
ИТОГО		65 966	377	146	3	5 499	60

2.4 Система электроснабжения

2.4.1 Составление схемы расположения объектов электроснабжения (питающие подстанции, тяговые подстанции) и кабельной сети троллейбусной инфраструктуры

Общие сведения. Комплексное обследование проводилось в целях оценки текущего технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта в городе Смоленск. В рамках обследования проведено визуальное обследование контактной трамвайно-троллейбусной сети, питающих кабельных линий, тяговых подстанций, депо, верхнего строения рельсового пути.

Выполнена оценка, составлены отчёты по каждой кабельной линии. Сбор, анализ и описание материалов обследования проводились исходя из необходимости и достаточности описания общего технического состояния, инфраструктуры городского электрического транспорта города Смоленск.

Задачей обследования является, в том числе, определение возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости восстановления, ремонта или замены.

Технические данные существующей сети:

– Протяжённость контактной сети – 84,76 км в том числе:

а) Трамвай – 50 км;

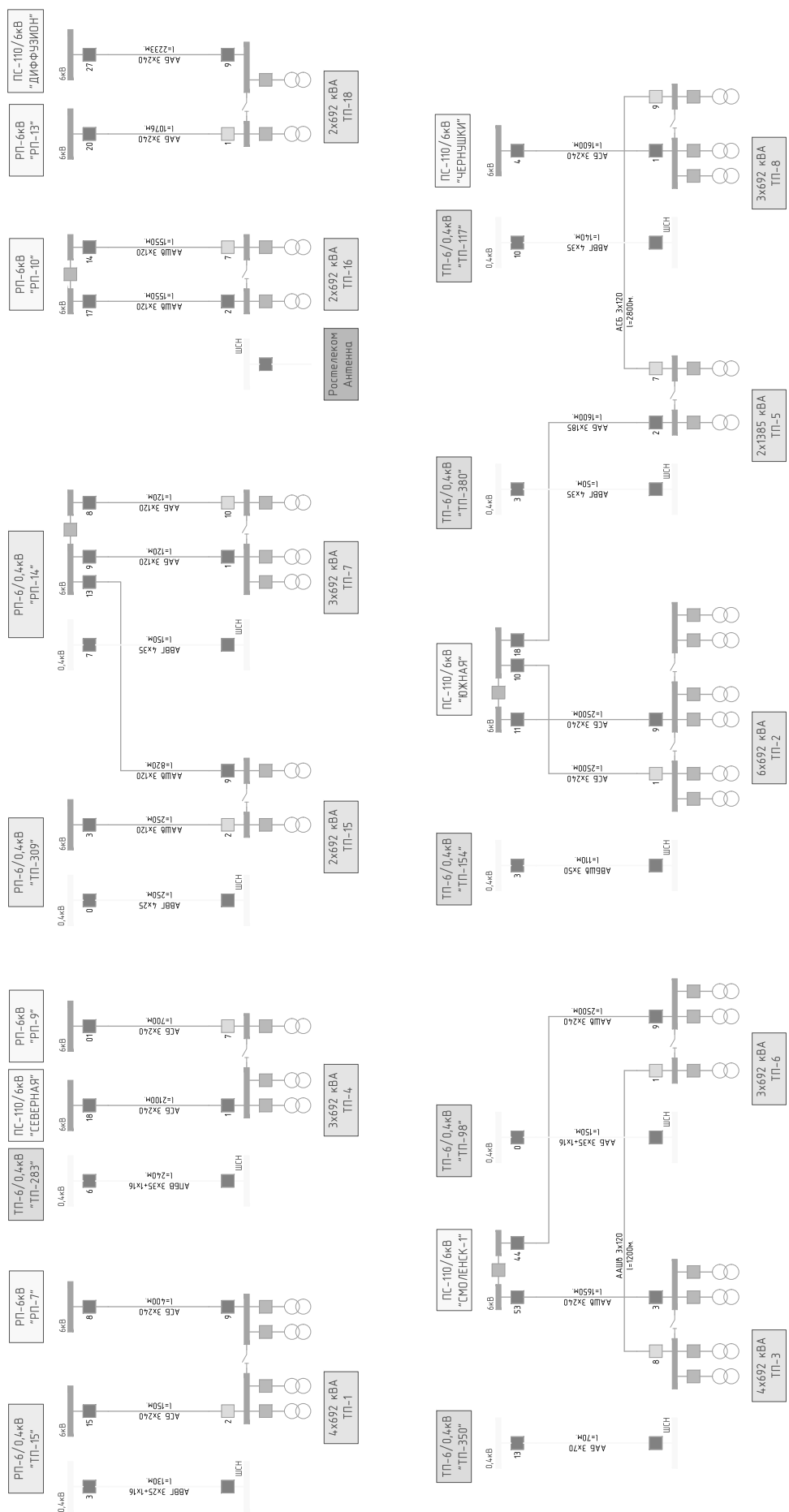
б) Троллейбус – 34,76 км;

- Протяжённость кабельных линий 0,6 кВ – 49,33 км;
- Протяжённость кабельной сети 6(10) кВ – 29,04 км;
- Протяжённость кабельной сети 0,4 кВ – 1,29 км;
- Система тягового электроснабжения – централизованная;
- Количество тяговых подстанций – 11 штук;
- Суммарная установленная мощность тяговых подстанций:
 - а) по переменному току – 25 654 кВА;
 - б) по выпрямленному току – 21 600 кВт.

Масштабная схема питания и секционирования кабельно-контактной сети трамвая и троллейбуса представлена в Приложении В.

Условные обозначения, применяемые в данном разделе:

- ПС – электрическая подстанция 110 кВ
- ТЭЦ – теплоэлектроцентраль 110 кВ
- РП – распределительная подстанция 6(10, 35) кВ
- ТП – тяговая подстанция
- СА – субабонент
- Зеленые линии – кабельные линии 6 кВ (рабочий ввод) от ПС(РП) к ТП
- Оранжевые линии – кабельные линии 6 кВ (резервный ввод) от ПС(РП) к ТП
- Красные линии – кабельные линии 600 В от ТП



Схемы и планы кабельных линий 0,6 кВ и 6 кВ.

Тяговая подстанция №1. ул. Парижской Коммуны.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: 3 и 4.

Питает троллейбусные маршруты: -.

Субабоненты: отсутствуют.

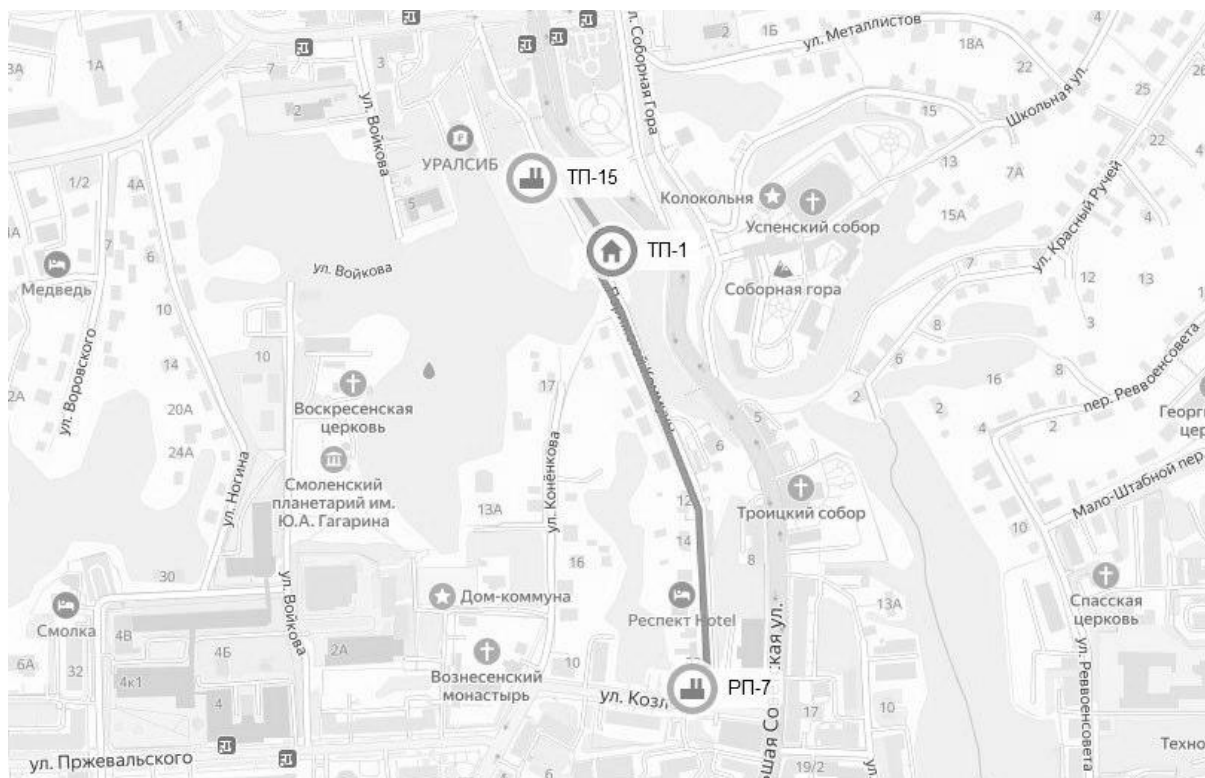


Рисунок 2.642 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-1



Рисунок 2.643 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-1

Субабоненты: отсутствуют.

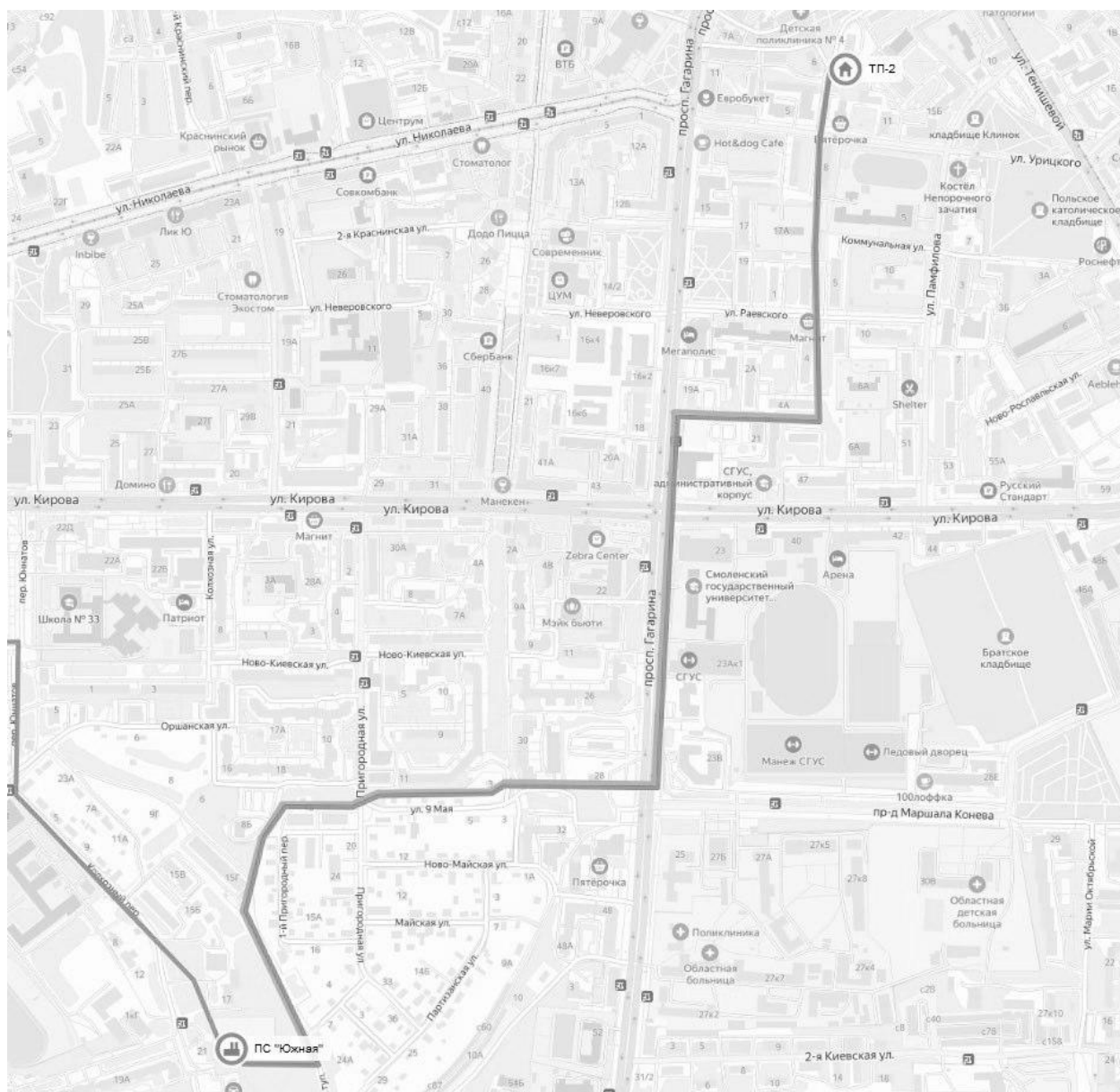


Рисунок 2.644 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-2



Тяговая подстанция №3. ул. 25 Сентября.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: 1, 2 и 4.

Питает троллейбусные маршруты: 2 и 4.

Субабоненты: отсутствуют.

Рисунок 2.645 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-2

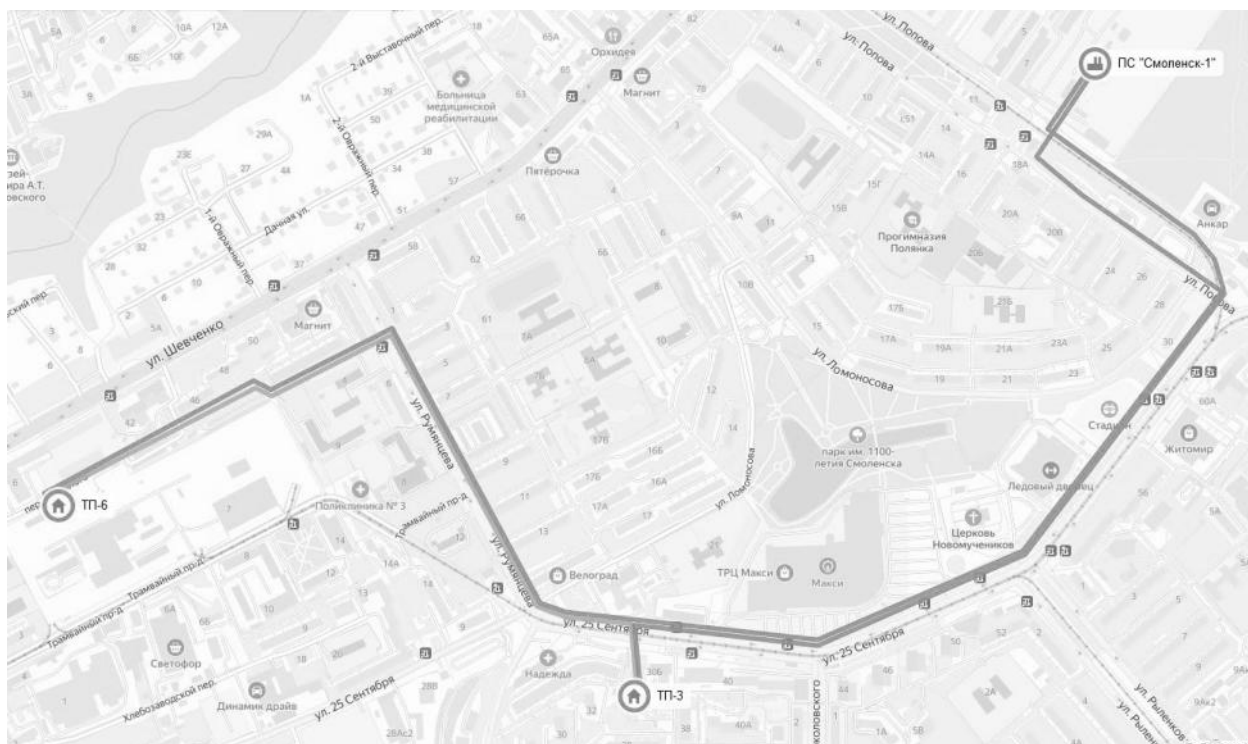


Рисунок 2.646 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-3



Рисунок 2.647 – Схема кабельных линий 600 В (троллейбус) от ТП-3

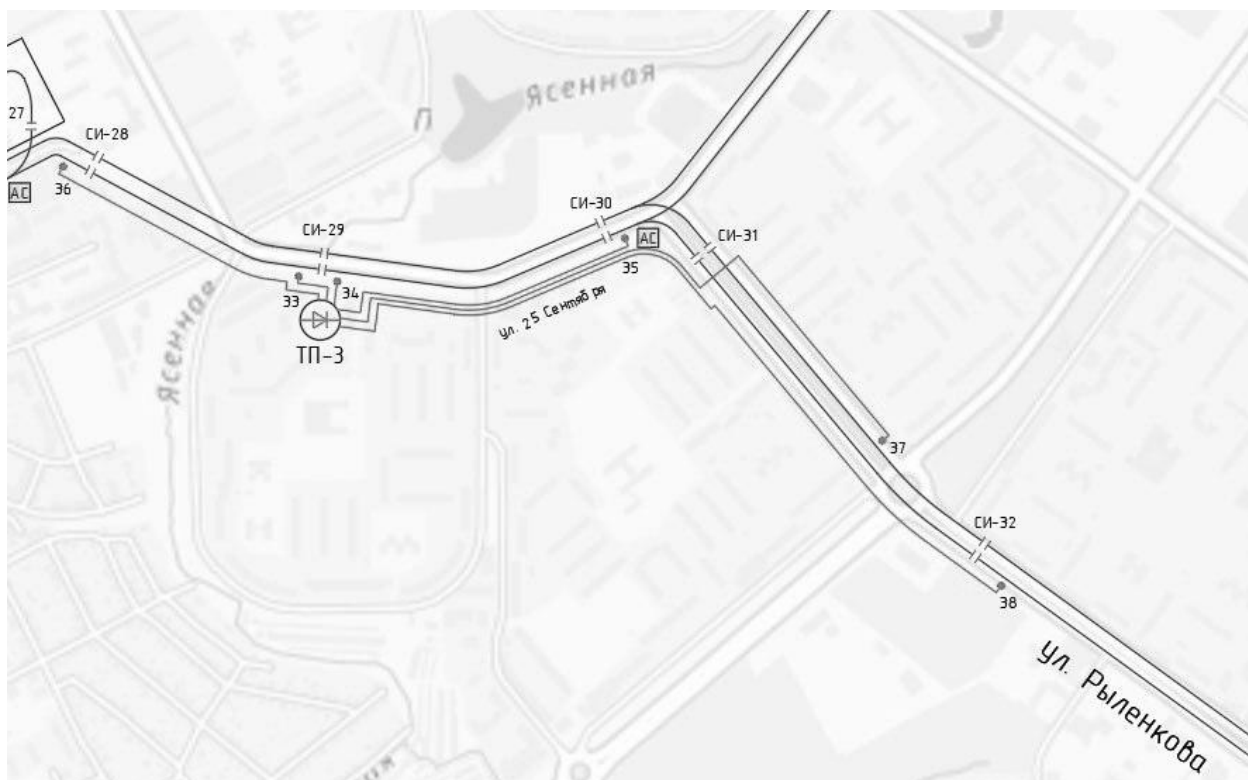


Рисунок 2.648 – Схема кабельных линий 600 В (трамвай) от ТП-3

Тяговая подстанция №4. ул. Толмачева.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: 3 и 4.

Питает троллейбусные маршруты: -.

Субабоненты: отсутствуют.

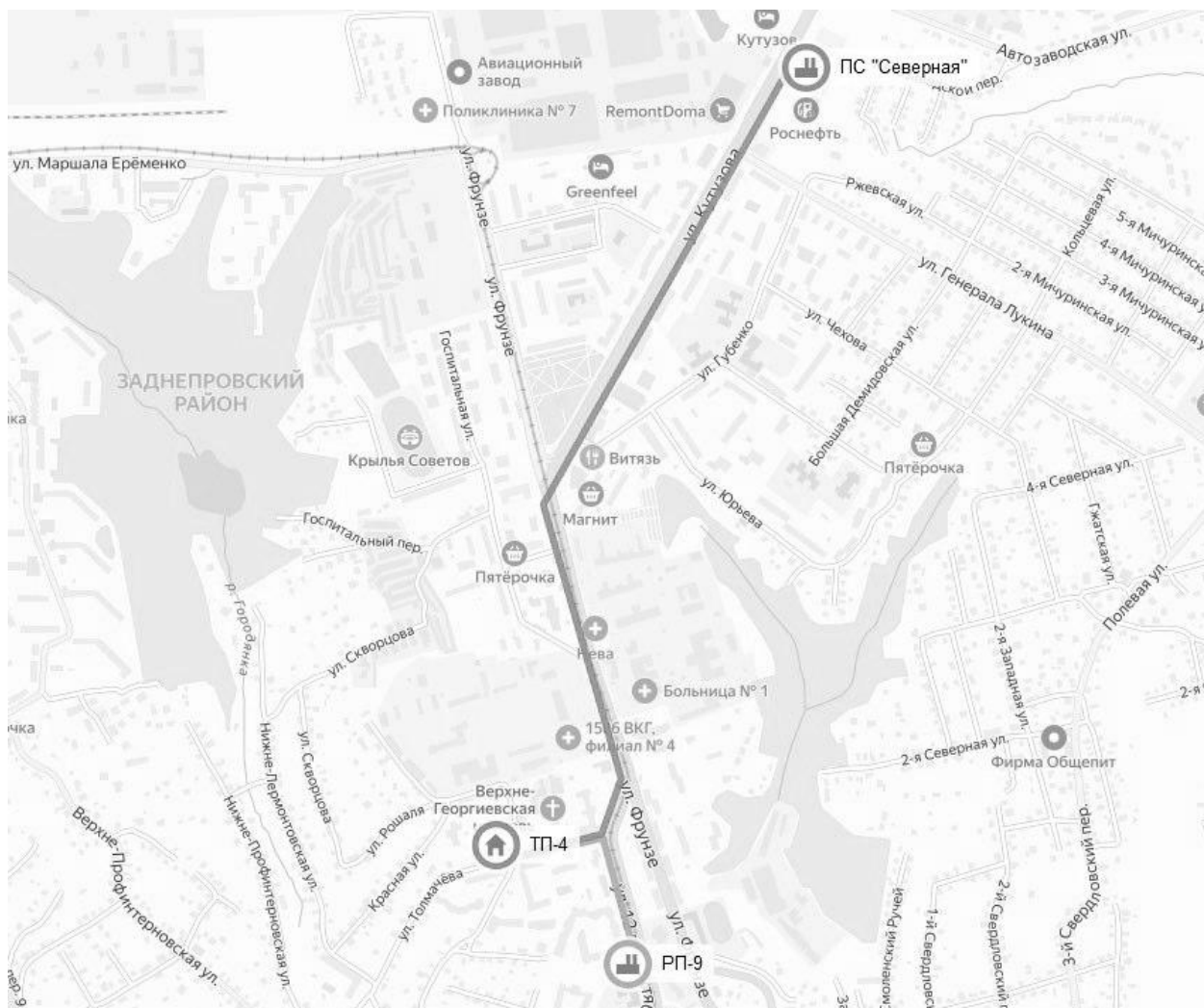


Рисунок 2.649 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-4



Рисунок 2.650 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-4

Субабоненты: отсутствуют.



Рисунок 2.651 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-5



Рисунок 2.652 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-5

Тяговая подстанция №6. пер. Буденого.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: депо.

Питает троллейбусные маршруты: 1, 2 и 4.

Субабоненты: отсутствуют.

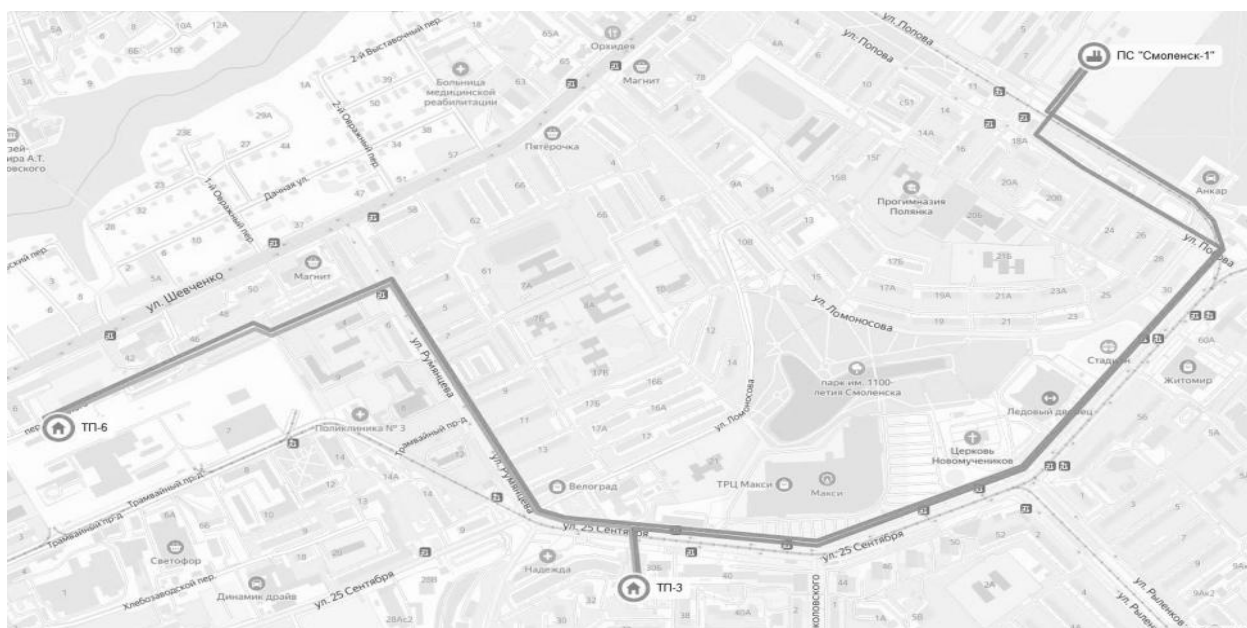


Рисунок 2.653 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-6

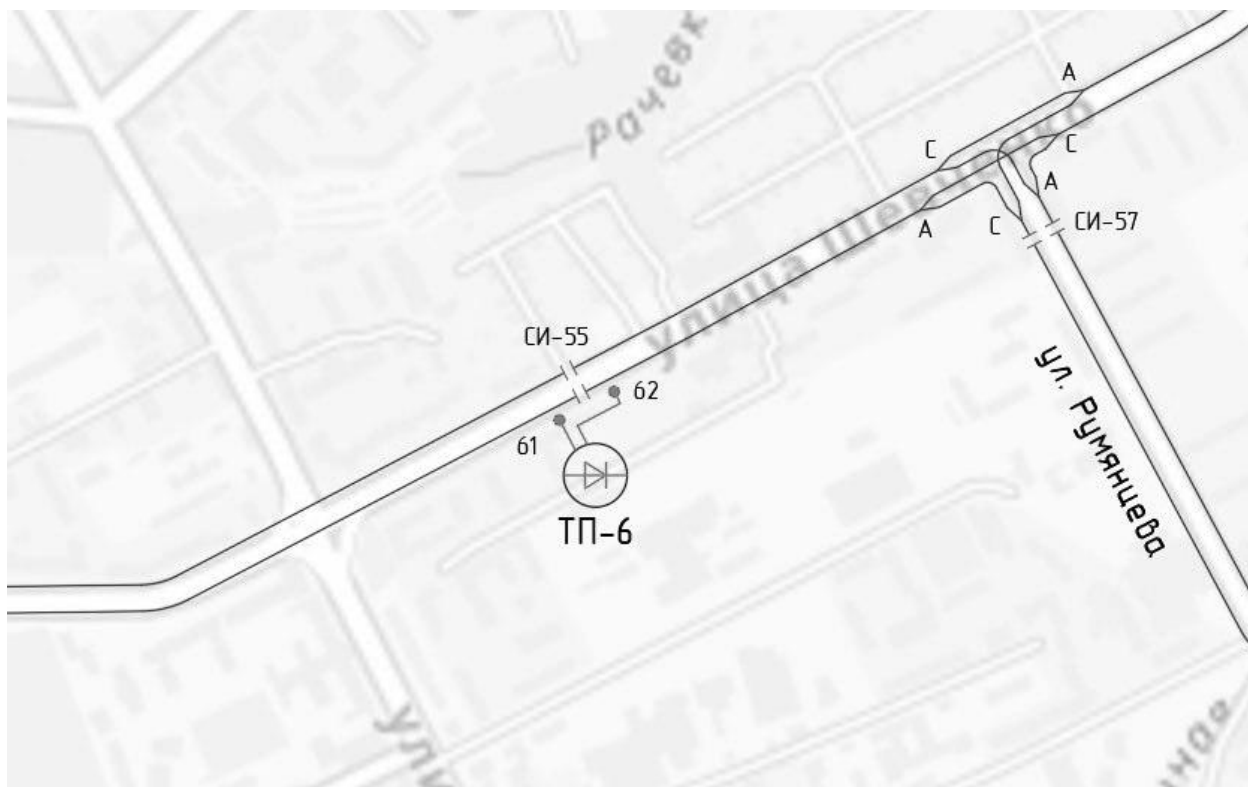


Рисунок 2.654 – Схема кабельных линий 600 В (троллейбус) от ТП-6

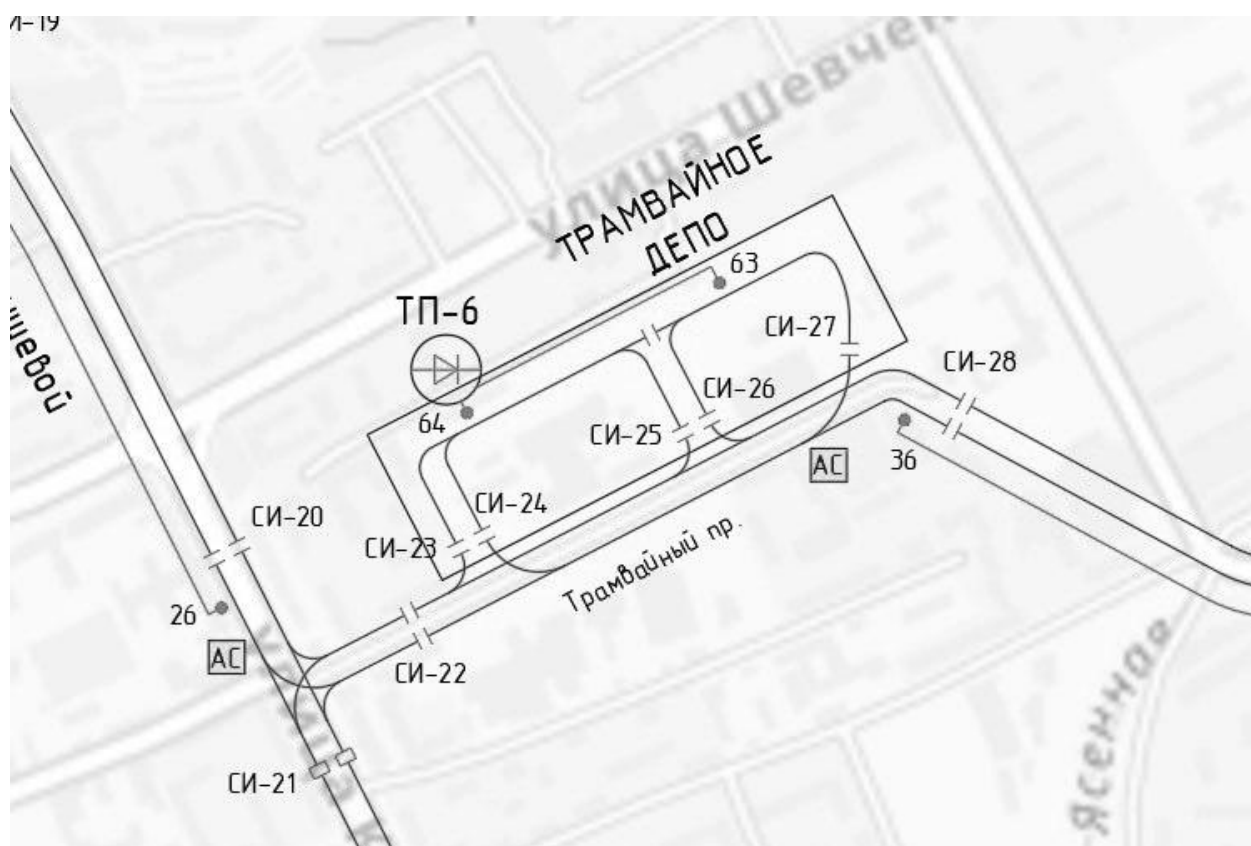


Рисунок 2.655 – Схема кабельных линий 600 В (трамвай) от ТП-6

Тяговая подстанция №7. ул. Смольянинова.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: 1.

Питает троллейбусные маршруты: -.

Субабоненты: отсутствуют.



Рисунок 2.656 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-7



Рисунок 2.657 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-7

Тяговая подстанция №8. ул. Багратиона.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: 1, 2, 3 и 4.

Питает троллейбусные маршруты: -.

Субабоненты: отсутствуют.



Рисунок 2.658 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-8



Рисунок 2.661 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-15

Тяговая подстанция №16. ул. Маршала Еременко.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: 4.

Питает троллейбусные маршруты: -.

Субабоненты: присутствуют (СА-1 – ПАО «Ростелеком»).



Рисунок 2.662 – Схема кабельных линий 6 кВ от ТП-16

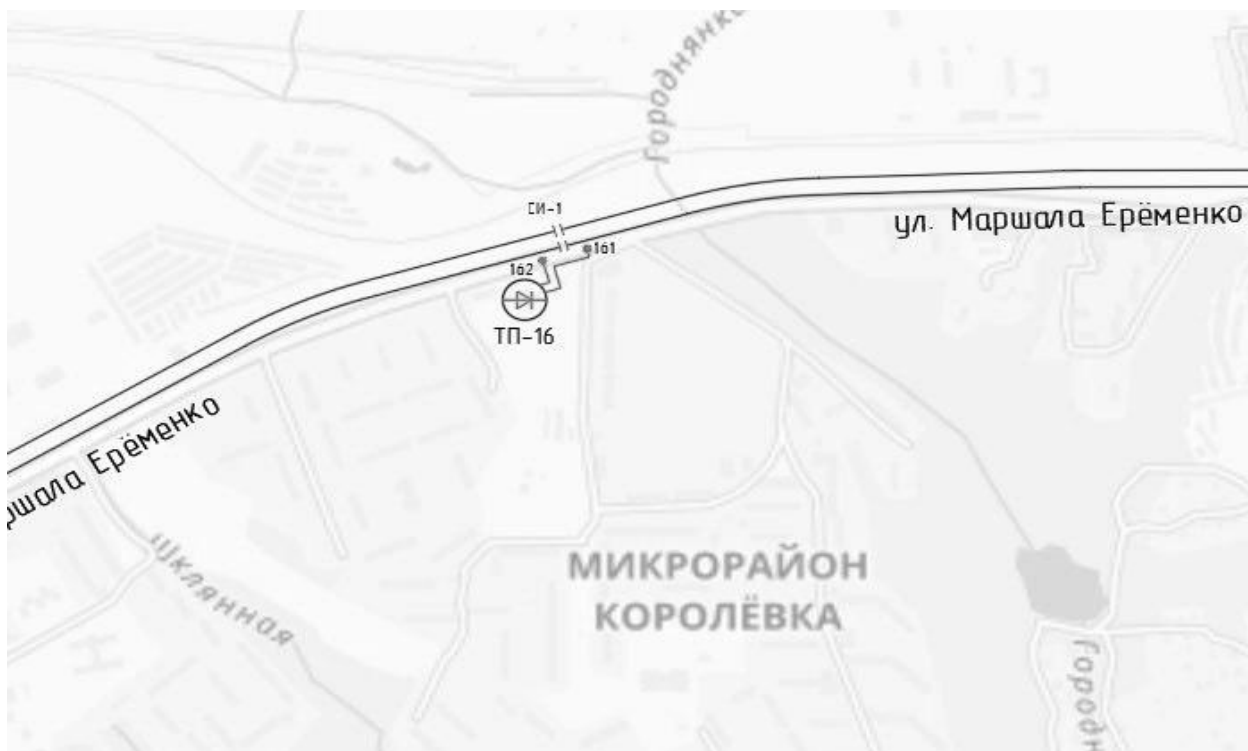


Рисунок 2.663 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-16

Тяговая подстанция №18. ул. Попова.

Общие данные.

Питает трамвайные маршруты: -.

Питает троллейбусные маршруты: 2, 3 и 4.

Субабоненты: отсутствуют.



Рисунок 2.665 – Схема кабельных линий 600 В от ТП-18

2.4.2 Анализ технического состояния кабельной сети

Техническое описание кабельных линий 6 кВ и 0,6 кВ

Таблица 2.82 – Вводы высокого напряжения 6(10) кВ

№ подстанции	Напряжение кабеля		№ ВВ	Марка и сечение кабелей		Сечение (мм ²)	Длина кабеля по участкам (км)	Полная длина, (км)	Год прокладки кабеля	Общ. к-во муфт	Р.из дата	Источник питания	Длины кабелей
	6кВ	10кВ		Рабочие	Резервные								6 кВ
П/ст №1	6		1	АСБ 3х240		240	0,40		1985	-		РП-7	0,40
	6		2		АСБ 3х240	240	0,15		1985	-		ТП-15	0,15
П/ст №2	6		1	АСБ 3х240		240	2,500		2008	16		ПС «Южная»	2,500
	6		2		АСБ 3х240	240	2,500		2008	12		ПС «Южная»	2,500
П/ст №3	6		1	ААШв 3х240		240	1,650		1990	20		ПС «Смоленск-1»	1,650
	6		2		ААШв 3х240	240	1,200		1990	12		П/ст №6	1,200
П/ст №4	6		1	АСБ 3х240		240	2,100		1972	16		ПС «Северная»	2,100
	6		2		АСБ 3х240	240	0,700		1972	8		РП-9	0,700
П/ст №5	6		1	АСБ 3х185		185	1,600		1991	10		ПС «Южная»	1,600
	6		2		АСБ 3х120	120	2,800		1973	24		П/ст №8	2,800
П/ст №6	6		1	ААШв 3х240		240	2,500		1990	22		ПС «Смоленск-1»	2,500
	6		2		ААШв 3х240	240	1,200		1990	12		П/ст №3	1,200
П/ст №7	6		1	АСБ 3х120		120	0,120		1978	2		РП-14	0,120
	6		2		АСБ 3х120	120	0,120		1978	2		РП-14	0,120
П/ст №8	6		1	АСБ 3х240		240	1,600		1973	14		ПС «Чернушки»	1,600
	6		2		АСБ 3х120	120	2,800		1973	24		П/ст №5	2,800
П/ст №15	6		1	ААБ 3х120		120	1,100		1991	8		РП-14	1,100
	6		2		ААШв 3х120	120	0,200		1991	2		ТП-309	0,200
П/ст №16	6		1	ААШв 3х120		120	1,550		1989	14		РП-10	1,550
	6		2		ААШв 3х120	120	1,550		1989	12		РП-10	1,550
П/ст №18	6		1	ААБ 3х240		240	2,238		2014	-		ПС «Диффузион»	2,238
	6		2		ААБ 3х240	240	1,076		2014	-		РП-13	1,076

Таблица 2.83 – Марка, сечение, длины, год прокладки кабелей +/- 600В

Обозначени е фидера	год проклад. каб., пров.	Питающие линии						год проклад. кабеля/ провода	Отсасывающие линии					
		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечение, мм²	Кол- во муфт		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечение, мм²	Кол- во муфт
				каб.	пров.						каб.	пров.		
П13	2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800+2х1,5	АС 1х300	0,20 0 0,45 0	0,750	800 / 300	-	2012, 1985 / 1985						
О13								2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800	АС 1х300	0,25 0 0,45 0	0,740	800 / 300	-
П14	2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800	АС 1х300	0,20 0 0,45 0	0,750	800 / 300	-							
О14								2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800	АС 1х300	0,25 0 0,45 0	0,740	800 / 300	-
П21	1961	АСБ 1х800	АС 1х240	0,27	0,35	800 / 240								
О21								1961	АСБ 1х800		0,28		800	
П22 *	1961	АСБ 1х800		0,26		800								
О22 *								1961	АСБ 1х800		0,24		800	
П23 *	1961	СБ 2(1х300)		0,30		800								
О23 *								1961	АСБ 2(3х185)		0,30		800	
П24	1961	АСБ 1х800		0,30		800								
О24								1961	АСБ 1х800		0,28		800	
П25	1961	АСБ 1х800		0,26		800								
О25								1961	АСБ 1х800		0,24		800	
П26	1961	АСБ 1х800	АС 2(1х120)	0,27	1,30	800 / 120								
О26								1961	АСБ 2(3х150)		0,26		3х150	
П27 *	1961	АСБ 1х800		0,30		800								
О27 *								1961	АСБ 2(3х150)		0,26		3х150	
П28	1961	АСБ 1х800	СИП-3 2(1х240)	0,60	0,6	800 / 240								
О28								1961	СБ 3х95		0,30		3х95	
П29	1961	АСБ 1х800	СИП-3 2(1х240)	0,50	0,07	800 / 240								
О29								1961	АСБ 3х150	АС 1х300	0,30	0,74	3х150 / 300	
П31	1990	АСБ 1х800		0,20		800								
О31								1990	АСБ 1х800		0,24		800	
П32	1990	АСБ 1х800		0,16		800								
О32								1990	АСБ 1х800		0,26		800	

Продолжение таблицы 2.83

Обозначени е фидера	год проклад. каб., пров.	Питающие линии						год проклад. кабеля/ провода	Отсасывающие линии					
		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечени е, мм²	Кол- во муфт		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечение, мм²	Кол- во муфт
				каб.	пров .						каб.	пров .		
П13	2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800+2х1,5	АС 1х300	0,20 0 0,45 0	0,750	800 / 300	-	2012, 1985 / 1985						
О13								2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800	АС 1х300	0,25 0 0,45 0	0,74 0	800 / 300	-
П14	2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800	АС 1х300	0,20 0 0,45 0	0,750	800 / 300	-							
О14								2012, 1985 / 1985	АСБ 1х800 АПВБ6Шп 1х800	АС 1х300	0,25 0 0,45 0	0,74 0	800 / 300	-
П21	1961	АСБ 1х800	АС 1х240	0,27	0,35	800 / 240								
О21								1961	АСБ 1х800		0,28		800	
П22 *	1961	АСБ 1х800		0,26		800								
О22 *								1961	АСБ 1х800		0,24		800	
П23 *	1961	СБ 2(1х300)		0,30		800								
О23 *								1961	АСБ 2(3х185)		0,30		800	
П24	1961	АСБ 1х800		0,30		800								
О24								1961	АСБ 1х800		0,28		800	
П25	1961	АСБ 1х800		0,26		800								
О25								1961	АСБ 1х800		0,24		800	
П26	1961	АСБ 1х800	АС 2(1х120)	0,27	1,30	800 / 120								
О26								1961	АСБ 2(3х150)		0,26		3х150	
П27 *	1961	АСБ 1х800		0,30		800								
О27 *								1961	АСБ 2(3х150)		0,26		3х150	
П28	1961	АСБ 1х800	СИП-3 2(1х240)	0,60	0,6	800 / 240								
О28								1961	СБ 3х95		0,30		3х95	
П29	1961	АСБ 1х800	СИП-3 2(1х240)	0,50	0,07	800 / 240								
О29								1961	АСБ 3х150	АС 1х300	0,30	0,74	3х150 / 300	
П31	1990	АСБ 1х800		0,20		800								
О31								1990	АСБ 1х800		0,24		800	
П32	1990	АСБ 1х800		0,16		800								

Продолжение таблицы 2.83

Обозначени е фидера	год проклад. каб., пров.	Питающие линии						год проклад. кабеля/ провода	Отсасывающие линии					
		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечени е, мм²	Кол- во муфт		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечение, мм²	Кол- во муфт
				каб.	пров						каб.	пров		
О32								1990	АСБ 1х800		0,26		800	
П33	1965	АСБ 1х800		0,20		800								
О33								1965	АСБ 1х800		0,12		800	
П34	1990	АСБ 1х800		0,13		800								
О34								1990	АСБ 1х800		0,12		800	
П35	1965	АСБ 1х800	АС 2(1х150)	0,13	1,05	800 / 150								
О35								1965	АСБ 1х800		0,12		800	
П36	1965	АСБ 1х800	АС 2(1х150)	0,17	0,63	800 / 150								
О36								1965	АСБ 1х800		0,12		800	
П37	1990	АСБ 1х800	АС 2(1х150)	0,81	0,32	800 / 150								
О37								1990	АСБ 1х800		0,73		800	
П38	1990	АСБ 1х800	АС 2(1х150)	0,84	0,89	800 / 150								
О38								1990	АСБ 1х800		0,73		800	
П41	1972 / 2013	АСБ 1х800	СИП-3 2(1х150)	0,27 5	0,72 5	800 / 150								
О41								1972	АСБ 1х800		0,25		800	
П42	1972	АСБ 1х800		0,27 5		800								
О42								1972	АСБ 1х800		0,25		800	
П43	1972	АСБ 1х800		0,27 5		800								
О43								1972	АСБ 1х800		0,25		800	
П51	1991	ААШВ 1х625		0,21		625								
О51								1991	ААШВ 1х625		0,25		625	
П52	1991	ААШВ 1х625		0,24		625								
О52								1991	ААШВ 1х625		0,28 5		625	
П53	1991	ААШВ 3х240		0,28		3х240								
О53								1991	ААШВ 3х240		0,29		3х240	
П61	1991	АСБ 1х625		0,24 5		625								
О61								1991	АСБ 1х625		0,28 4		625	
П62	1991	АСБ 1х625		0,24 3		625								
О62								1991	АСБ 1х625		0,28 2		625	

Продолжение таблицы 2.83

Обозначени е фидера	год проклад. каб., пров.	Питающие линии						год проклад. кабеля/ провода	Отсасывающие линии					
		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечени е, мм²	Кол- во муфт		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечение, мм²	Кол- во муфт
				каб.	пров.						каб.	пров.		
П63	1991	ААШВ 3х240		0,05		3х240								
О63								1991	ААШВ 2(3х240)		0,11 2		3х240	
П64	1991	ААШВ 3х240		0,23		3х240								
О64								1991	ААШВ 2(3х240)		0,11 2		3х240	
П71	1978	АСБ 1х800	АС 1х185	0,18	1,35	800 / 185								
О71								1978	АСБ 1х800		0,15		800	
П72	1978	АСБ 1х800	АС 1х185	0,18	1,27	800 / 185								
О72								1978	АСБ 1х800		0,15		800	
П73	1978	АСБ 1х800		0,18		800								
О73								1978	АСБ 1х800		0,15		800	
П81	1976	АСБ 1х800		1,15		800								
О81								1976	АСБ 1х800		1,10		800	
П82	1976	АСБ 1х800		0,70		800								
О82								1976	АСБ 1х800		0,10		800	
П83	1976	АСБ 1х800		0,12		800								
О83								1976	АСБ 1х800		0,10		800	
П84	1976	АСБ 1х800		0,12		800								
О84								1976	АСБ 1х800		0,10		800	
П151	1991	ААШВ 1х500		0,21 5		500								
О151								1991	ААШВ 1х500		0,31 5		500	
П152	1991	ААШВ 1х500	СИП-3 2(1х120)	0,28 0	0,04 5	500 / 120								
О152								1991	ААШВ 1х500	СИП-3 2(1х120)	0,28 0	0,06 5	500 / 120	
П153	1991	ААШВ 1х500		0,03 5		500								
О153								1991	ААШВ 1х500		0,09 0		500	
П154	1991	ААШВ 1х500		0,14		500								
О154								1991	ААШВ 1х500		0,19		500	
П161	1989	ААШВ 1х500		0,15		500								
О161								1989	ААШВ 1х500		0,15		500	
П162	1989	ААШВ 1х500		0,12		500								
О162								1989	ААШВ 1х500		0,12		500	

Продолжение таблицы 2.83

Обозначени е фидера	год проклад. каб., пров.	Питающие линии						год проклад. кабеля/ провода	Отсасывающие линии					
		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечени е, мм²	Кол- во муфт		Марка кабеля	Марка провода	Длина, км		Сечение, мм²	Кол- во муфт
				каб.	пров.						каб.	пров.		
П181	2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,40		800								
О181								2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,56		800	
П182	2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		1,00		800								
О182								2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,92		800	
П183	2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		1,03		800								
О183								2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		1,02		800	
П184	2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,56		800								
О184								2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,56		800	
П185 (резерв)	2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,21		800								
О185 (резерв)								2014	АСБ2ЛШпУ 1х800+2х1		0,13		800	
* не действующие.														

Выводы и рекомендации по результатам обследования кабельных линий 6 кВ и 0,6 кВ, приведены в таблице 2.84.

Таблица 2.84 – Выводы и рекомендации по результатам обследования кабельных линий 6 кВ и 0,6 кВ

№ ТП	Описание КЛ	Состояние	Рекомендации
1	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
2	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
3	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
4	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
5	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
6	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
7	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
8	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
15	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
16	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется
18	6 кВ	1 ввод кабельной линии 6 кВ (рабочий) в рабочем состоянии; 2 ввод (резервный) – в рабочем состоянии	Описание дополняется
	± 600 В	кабельные линии 0,6 кВ в рабочем состоянии	Описание дополняется

Кабельные линии 0,4 кВ.

Ряд тяговых подстанций для электроснабжения аварийного освещения имеет дополнительные питающие линии 0,4кВ.

Таблица 2.85 – Перечень ТП и характеристики данных кабельных линий

№ ТП	Трасса		Кабель			Общ. кол-во муфт
	Начало	Конец	Марка	Кол-во и сечение жил	Длина, м.	
1	РУ-0,4кВ ТП-15	ШСН	АВВГ	3х25+1х16	130	4
2	РУ-0,4кВ ТП-154	ШСН	АВБШв	3х50	110	0
3	РУ-0,4кВ ТП-350	ШСН	ААБ	3х70	70	2
4	РУ-0,4кВ ТП-283	ШСН	АПБВ	3х35+1х16	240	10
5	РУ-0,4кВ ТП-380	ШСН	АВВГ	4х35	50	0
6	РУ-0,4кВ ТП-98	ШСН	ААБ	3х35+1х16	150	0
7	РУ-0,4кВ РП-14	ШСН	АВВГ	4х35	150	2
8	РУ-0,4кВ ТП-117	ШСН	АВВГ	4х35	140	2
15	РУ-0,4кВ ТП-309	ШСН	АВВГ	4х25	250	0
16	–	–	–	–	–	–
18	–	–	–	–	–	–

В случае реконструкции тяговых подстанций и оснащения шкафами постоянного тока с ИБП необходимость в данных КЛ может быть исключена.

2.4.3 Анализ договорных условий энергоснабжения

В соответствии с исходными данными, предоставленными МУ ТТП г. Смоленска, имеется действующий договор энергоснабжения №6750101746 от 27.11.2023 года, представленный в Приложении Г, по которому осуществляется оказание услуг по передаче электрической энергии Потребителю.

Согласно вышеуказанного договора установлен перечень расчетных приборов учета, по которым ведется коммерческий учет и определяется потребление электрической энергии и мест их установки.

Технический учет электроэнергии на тяговых подстанциях по линиям питания преобразовательных агрегатов не ведется.

По каждой тяговой подстанции присутствуют актуальные акты по разграничению балансовой принадлежности и ответственности за эксплуатацию электротехнических устройств и сооружений между поставщиком электроэнергии и МУ ТТП г. Смоленска, а также акты об осуществлении технологического присоединения. Указанные акты представлены в Приложении Д.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ)**

Индекс УДК: 656(1-21):629.3
Рег. № НИОКТР: 124041700061-4
Рег. № ИКРБС:

УТВЕРЖДАЮ:
Научный руководитель

И. Н. Розенберг
« 4 » мая 2024 г.

**ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**«РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА СМОЛЕНСКА»
(заключительный)**

Книга 3

Муниципальный контракт № 0163300029424000078_365902 от 9 апреля 2024 г.

Руководитель НИР,
И. о. директора Академии
транспортного планирования


подпись, дата

В.С. Пащенко

Москва, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

2.5 Анализ технического состояния рельсового пути трамваев	759
3 Планирование и проведение транспортных обследований, обследований пассажирских потоков и транспортно-социологических исследований, сбор и анализ данных о пассажирских потоках.....	1068
3.1 Разработка методики обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования и иных объектах улично-дорожной сети муниципального образования «Город Смоленск» и согласование ее с Заказчиком	1068
3.2 Проведение обследований параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования и иных объектов улично-дорожной сети муниципального образования «Город Смоленск».....	1071
3.3 Разработка методики проведения обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа, проходящих в границах муниципального образования «Город Смоленск».....	1078
3.4 Проведение обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах муниципального образования «Город Смоленск».....	1082
3.5 Сбор, обработка, формирование базы данных и анализ результатов проведенного обследования пассажирских потоков, полученных в ходе обследования пассажирских потоков, а также по имеющимся отчетным данным и (или) данным о валидациях электронных средств оплаты проезда в автоматизированных системах контроля оплаты проезда, данным о продажах проездных билетов	1084
3.6 Разработка методики проведения транспортно-социологического обследования транспортной подвижности населения и согласование ее с Заказчиком.....	1094
3.7 Проведение транспортно-социологического исследования о транспортной подвижности населения, направлениях, целях и частоте поездок, используемых видах транспорта, удовлетворенности качеством транспортного обслуживания населения муниципального образования «Город Смоленск»	1103
3.8 Обработка, формирование базы данных и анализ результатов проведенного транспортно-социологического исследования	1106

2.5 Анализ технического состояния рельсового пути трамваев

Комплексное обследование проводилось в целях оценки текущего технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта в городе Смоленск. В рамках обследования проведено визуально-инструментальное обследование верхнего строения трамвайного пути, контактной трамвайной и троллейбусной сети, питающих кабельных линий, тяговых подстанций и депо.

Оценка состояния трамвайного пути выполнена путём визуального и выборочного инструментального обследования, и составления фотоотчёта к каждому участку верхнего строения пути трамвайной линии. Сбор, анализ и описание материалов обследования проводились исходя из необходимости и достаточности описания общего технического состояния инфраструктуры городского электрического транспорта Смоленска.

Методика проведения натурных обследований и испытаний. Методика определения промеров ширины колеи и положения в уровне трамвайного пути.

Измерение ширины колеи и положения в уровне на участках трамвайного пути осуществлялся при помощи шаблона путевого типа ПШ-1520.



Рисунок 2.666 – Общий вид шаблона путевого ПШ-1520

Назначение средства измерений.

Шаблоны путевые ПШ-1520 предназначены для измерения параметров железнодорожного пути: ширины колеи, относительного возвышения рельсов (уровня), ширины желоба, ординат переводных кривых, размеров сердечник крестовины контррельс и контррельс-усовик, а также для определения бокового износа путевого рельса.

Описание средства измерений.

Шаблон состоит из следующих основных устройств, смонтированных на корпусе, прессованном из алюминиевого сплава.

Устройство измерения ширины колеи состоит из неподвижного и подвижного упоров, электрически изолированных от корпуса. Подвижный упор посредством тяги, размещенной внутри корпуса, соединен с рычагом и ручкой. На тяге закреплен указатель (стрелка), взаимодействующий со шкалой, закрепленной на корпусе.

Устройство измерения относительного возвышения рельсов (уровень) содержит скобу, внутри которой шарнирно закреплен подпружиненный корпус. Внутри корпуса закреплена пузырьковая ампула. На другом конце корпуса закреплен палец, опирающийся на спираль улитки. На улитку надет лимб со 160-ю делениями, соответствующими возвышению рельсов.

Устройство измерения желобов, ординат и расстояния сердечника крестовины контррельс (1472 мм) содержит ползун, перемещаемый по продольному пазу корпуса шаблона. На ползуне закреплены упоры в рельсы и нониус (подвижная шкала). По длине корпуса шаблона размещены дискретные указатели ординат и желоба с началом отсчета от неподвижного упора ширины колеи. Размер 1472 мм определяется по ординате 1400 мм и показаниям нониуса. Устройство измерения расстояния контррельс-усовик (1435 мм) содержит вторую стрелку, закрепленную на тяге, взаимодействующую со шкалой, закрепленной на корпусе шаблона. Так как размер 1435 мм относится к категории охватываемых, то измерение его производят при рычаге, нажатом до контакта с упорами ширины колеи в контррельс и усовик. Устройство определения размера бокового износа путевого рельса содержит закрепленный на нониусе подвижный упор в нижнюю часть головки рельса, а на корпусе шаблона установлен соответствующий указатель износа рельса.

Методика проведения контроля качества стыков.

Определение величин стыков, величины боковых и вертикальных уступов измерялись при помощи рулетки.



Рисунок 2.667 – Определение величины вертикального уступа рельсового стыка

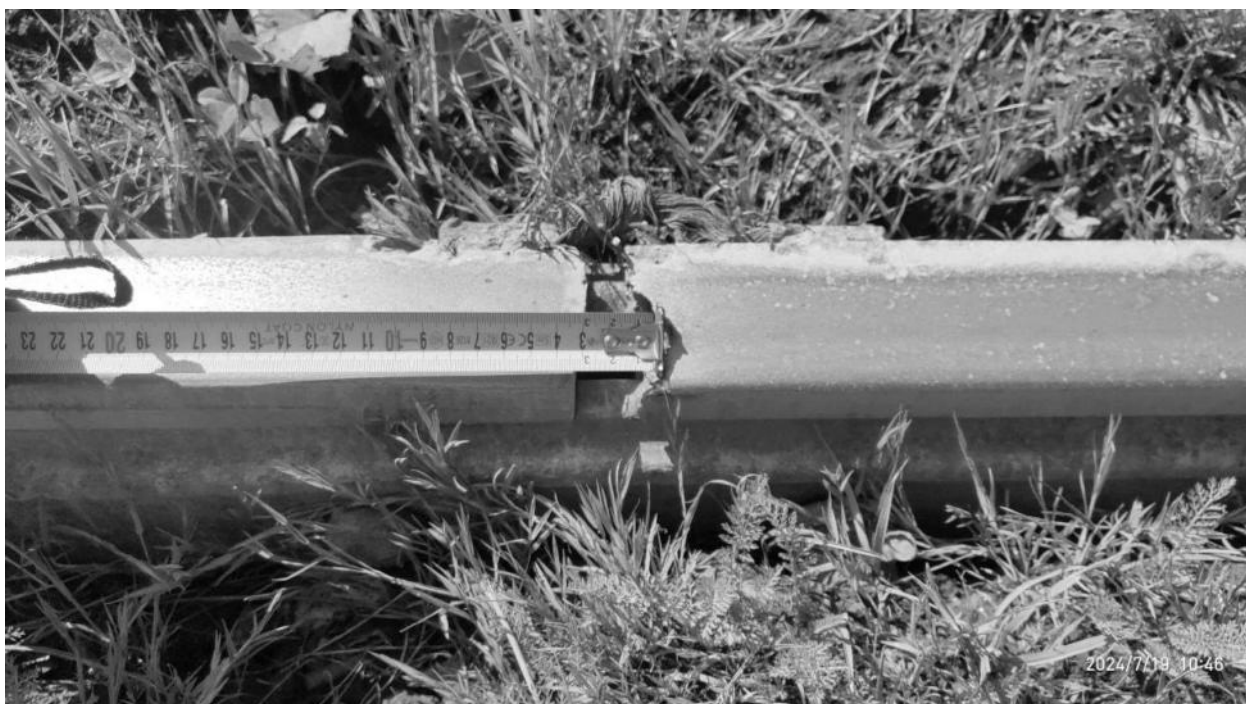


Рисунок 2.668 – Определение величины стыкового зазора

Методика определения геометрических размеров рельс.

Определение геометрических размеров рельса для выявления вертикального износа головки рельса и бокового износа головки рельса выполнялись посредством применения штангенциркуля.



Рисунок 2.669 – Измерение ширины головки рельса при помощи штангенциркуля



Рисунок 2.670 – Измерение высоты рельса при помощи штангенциркуля

Сводные данные по объектам исследования. На момент обследования трамвайная сеть включает следующие участки и характеристики.

Таблица 2.86 – Перечень участков и протяженность трамвайных путей на момент обследования

№ п/п	Наименование участков	Протяжённость, км.о.п.	Примечание
1.	ул. Рыленкова	3,415	от 25 Сентября до кольца «Киселевка», вкл. кольцо 0,495
2.	ул. 25 Сентября	6,699	от ост. «Гражданстрой» - 25 Сентября – Смольянинова – Шевченко – Попова. вкл. узел «Заводская» - 0,225
3.	Трамвайный проезд	1,784	от узла «Медгородок» до ост. «Гражданстрой»
4.	ул. Крупской	2,091	от узла «Медгородок» (1974) до Рославльского кольца, вкл. узел и кольцо
5.	от узла «Медгородок» – пл. Смирнова	2,542	2,055+0,332+0,154
6.	пр-т Гагарина	1,074	939,63+135
7.	ул. Николаева	2,196	
8.	ул. Багратиона	2,484	вкл. кольцо Багратиона 0,398 (1979г.)
9.	ул. Нахимова	1,6	
10.	ул. Дзержинского	3,381	
11.	от узла «Кашена» до ост. «Желябова»	0,898	
12.	от ост. «Желябова» до ул. «Кашена»	0,293	
13.	Пятницкий путепровод – Виадук – Вокзал	1,933	вкл. узел «Виадук» 0,175
14.	ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе	3,862	вкл. узел «Авиац. завод»
15.	Ситники	5,642	5,214+0,428
16.	Депо	7,760	
ИТОГО:		47,654	

Протяженность трамвайных путей с уклоном (км.о.п.):

– ул. Дзержинского	– 2,00
– ул. Нахимова	– 1,27
– ул. 12 лет Октября	– 1,64
– ул. М. Еременко	– 0,70
– Виадук, к вокзалу	– 0,35

Таблица 2.87 – Информация по участкам трамвайных путей в соответствии с техническими паспортами

№ паспорта участка	Наименование участка пути	Год постройки	Год последнего КР	Протяженность				Местонахождение
				прямые	кривые	под спецчастями	общая	
				(м.о.п.)	(м.о.п.)	(м.о.п.)	(м.о.п.)	
1	ул. Рыленкова	1982	2008	2435,78	484,22	-	2920,00	ул. Рыленкова – ул. 25 Сентября
2	ул. 25 Сентября	1964	2010	3208,72	626,89	-	3835,61	от ост. «Учебный комбинат» до узла «Заводская»
3	ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова	1964	2009	1208,80	78,19	-	1286,99	от узла «Заводская», ул. Смольянинова, до ост. «Полиграфкомбинат»
4	ул. Шевченко	1965	2019, 1988	1809,81	279,94	-	2089,75	от ост. «Полиграфкомбинат», ул. Шевченко, ул. Попова, до узла «Разъезд»
5	Трамвайный проезд	1962	2000	1784,00	-	-	1784,00	от узла «Медгородок» до ост. «Учебный комбинат»
6	ул. Крупской	1949	2012	1567,60	176,67	-	1744,27	от узла «Медгородок» включая Рославльское кольцо
7	ул. Тенишевой	1949	2002	2006,29	49,33	-	2055,62	от узла «Медгородок» до больницы (Красный крест)
8	ул. Тенишевой	1947	2001	332,38	-	-	332,38	от больницы (Красный крест) до пл. Победы
9	пл. Победы	1949	2009	-	154,00	-	154,00	кривая на пл. Победы
12	Пятницкий путепровод, узел «Виадук», кольцо «Вокзал»	1948	2015	1275,24	482,76	-	1758,00	
13	пл. Желябова	1948	2000	130,00	163,00	-	293,00	ул. Желябова – переезд ул. Кашена
14	ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе	1972-1973	2011	2897,18	965,43	-	3862,61	ул. 12 лет Октября, ул. Фрунзе, кольцо «Авиазаовод»
15	ул. Маршала Еременко (м/р «Ситники»)	1989	1989	3025,00	2189,00	-	5214,00	
17	пр-т Гагарина	1960	2019	798,47	141,16	-	939,63	от пл. Победы до ул. Николаева
18	ул. Николаева	1964	2020	2085,46	110,84	-	2196,30	ул. Николаева до ост. «Камерный театр»
19	ул. Багратиона	1972	2008	1933,96	152,04	-	2086,00	от ост. «Камерный театр» до кольца Багратиона
20	ул. Нахимова	1972	1995	1305,30	147,70	-	1600,70	от ул. Багратиона до ул. Дзержинского (гост. «Россия»)
21	ул. Дзержинского	1959	2013	2202,64	1178,48	-	3381,12	от гост. «Россия» до узла «Кашена»
22	ул. Кашена	1947	2000	741,10	157,60	-	898,70	от узла «Кашена» до пл. Желябова
ИТОГО:							38432,68	

Участок трамвайных путей «ул. Рыленкова».

№ пунктов наспортизации		Радиусы кривых	Общая длина участка м.о.п.	Рельсы				Основание				Верхнее покрытие				Вид крепления рельсов	Путевой дренаж	Путевые коробки и колоды	Наличие несущих сооружений
прямых	кривых			Годы укладки	Т-62 м.о.п.	Р-65 м.о.п.		Годы укладки	пально- шпальные	В шпалере	Шпалы	Асфальт	Брусчатка	Булыжники	Открытый в путь				
	17-18	32,76	41,74	1982 г.		41,74		1982 г.	41,74		деревянные	41,74				К			
	16-15	500	69,82	1982 г.		69,82		1982 г.	69,82		ж/б	69,82				К			
	15-14		62,57	1982 г.		62,57		1982 г.	62,57		ж/б				62,57	К			
	14-13	500	61,09	1982 г.		61,09		1982 г.	61,09		ж/б				61,09	К			
	13-12		241,49	1982 г.		241,49		1982 г.	241,49		ж/б				241,49	К			
	12-11		390,54	1983 г.		390,54		1983 г.	390,54		ж/б	60,0			330,54	К			
	11-10	250	69,46	1983 г.		69,46		1983 г.	69,46		ж/б				69,46	К			
	9-8	250	69,46	1983 г.		69,46		1983 г.	69,46		ж/б				69,46	К			
	8-7		390,54	1983 г.		390,54		1983 г.	390,54		ж/б	60,0			330,54	К			
	7-6		241,49	1982 г.		241,49		1982 г.	241,49		ж/б				241,49	К			
	6-5	500	61,09	1982 г.		61,09		1982 г.	61,09		ж/б				61,09	К			
	5-4		62,57	1982 г.		62,57		1982 г.	62,57		ж/б				62,57	К			
	4-3	500	69,82	1982 г.		69,82		1982 г.	69,82		ж/б	69,82				К			
	2-2'		523,29	1982 г.		523,29		1982 г.	523,29		ж/б				523,29	К			
	2-1	32,76	41,74	1982 г.		41,74		1982 г.	41,74		деревянные	41,74				К			
Итого:			2920																
Участки, на которых производится капитальный ремонт				Год проведения кап. ремонта	Отремонтировано кап. ремонтом км.о.п.														
13-12			241,49	2001г.		40,0			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
6-7			241,49	2001г.		40,0			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
17-17'			523,29	2006г.		398,25			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
2-2'			523,9	2006г.		398,25			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
13-12	(Восстановл. шп.)		241,49	2007г.		37,5			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
	16-15		69,82	2007г.		50,0			металло- шпальные		деревянные	асфальт				К			
	3-4		69,82	2007г.		50,0			металло- шпальные		деревянные	асфальт				К			
8-6			632,03	2007г.		250			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
8-6			632,03	2008г.		335,0			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
11-12			390,54	2008г.		100,0			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
17-17'			523,29	2010г.		125,04			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
	16-15	500	69,82	2010г.		19,82			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
13-14			62,57	2010г.		62,57			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
	14-13	500	61,09	2010г.		61,09			металло- шпальные		деревянные	45			металл. шп.	К			
13-12			241,49	2010г.		68,46			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
8-7			390,54	2010г.		213,5			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
7-6			241,49	2010г.		88,0			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
	6-5	500	61,09	2010г.		61,09			металло- шпальные		деревянные	45			металл. шп.	К			
5-4			62,57	2010г.		62,57			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
2-2'	4-3	500	69,82	2010г.		19,82			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			
			523,29	2010г.		125,04			металло- шпальные		деревянные				металл. шп.	К			

Рисунок 2.671 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Рыленкова»

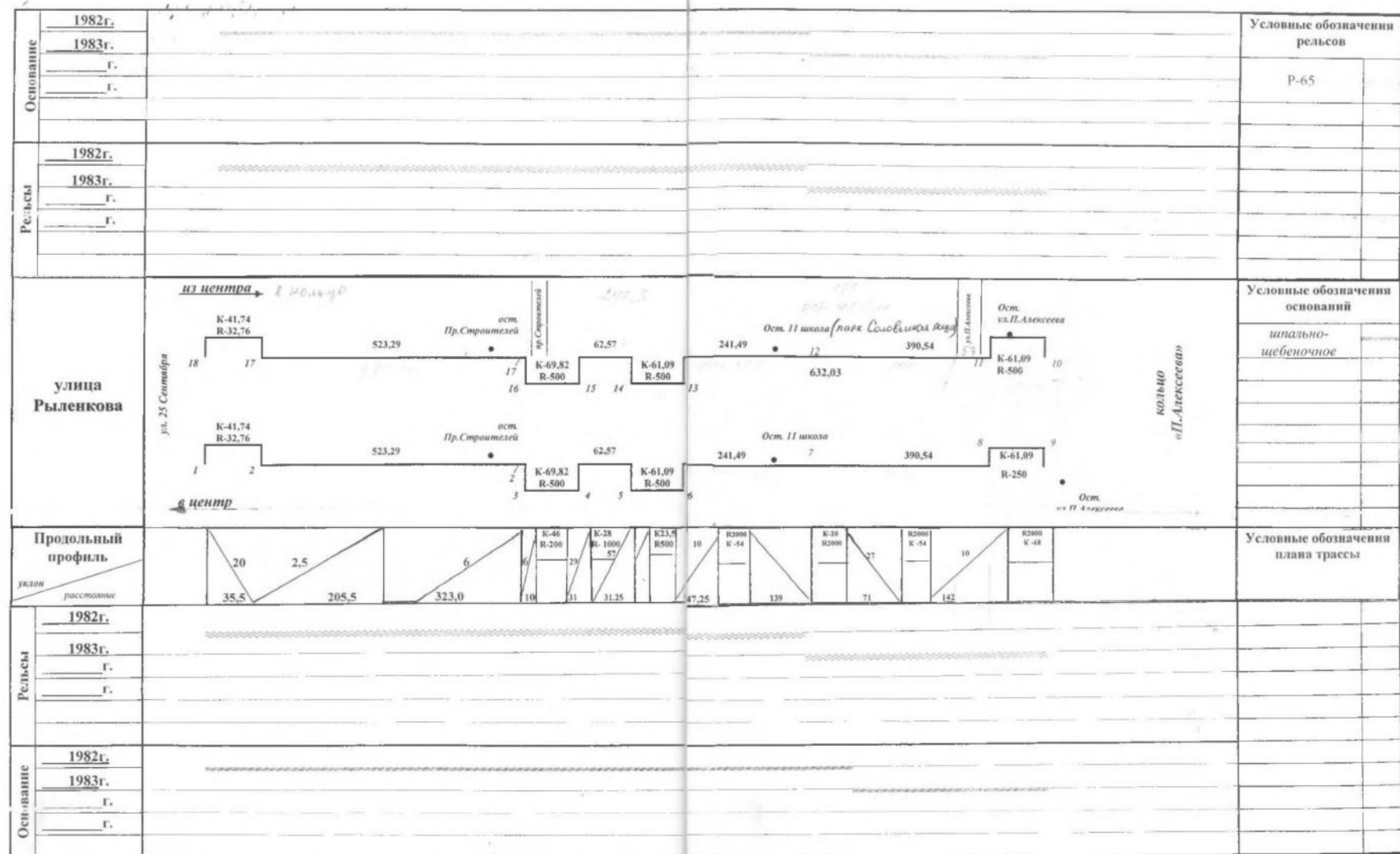


Рисунок 2.672– План трамвайных путей по участку «ул. Рыленкова»

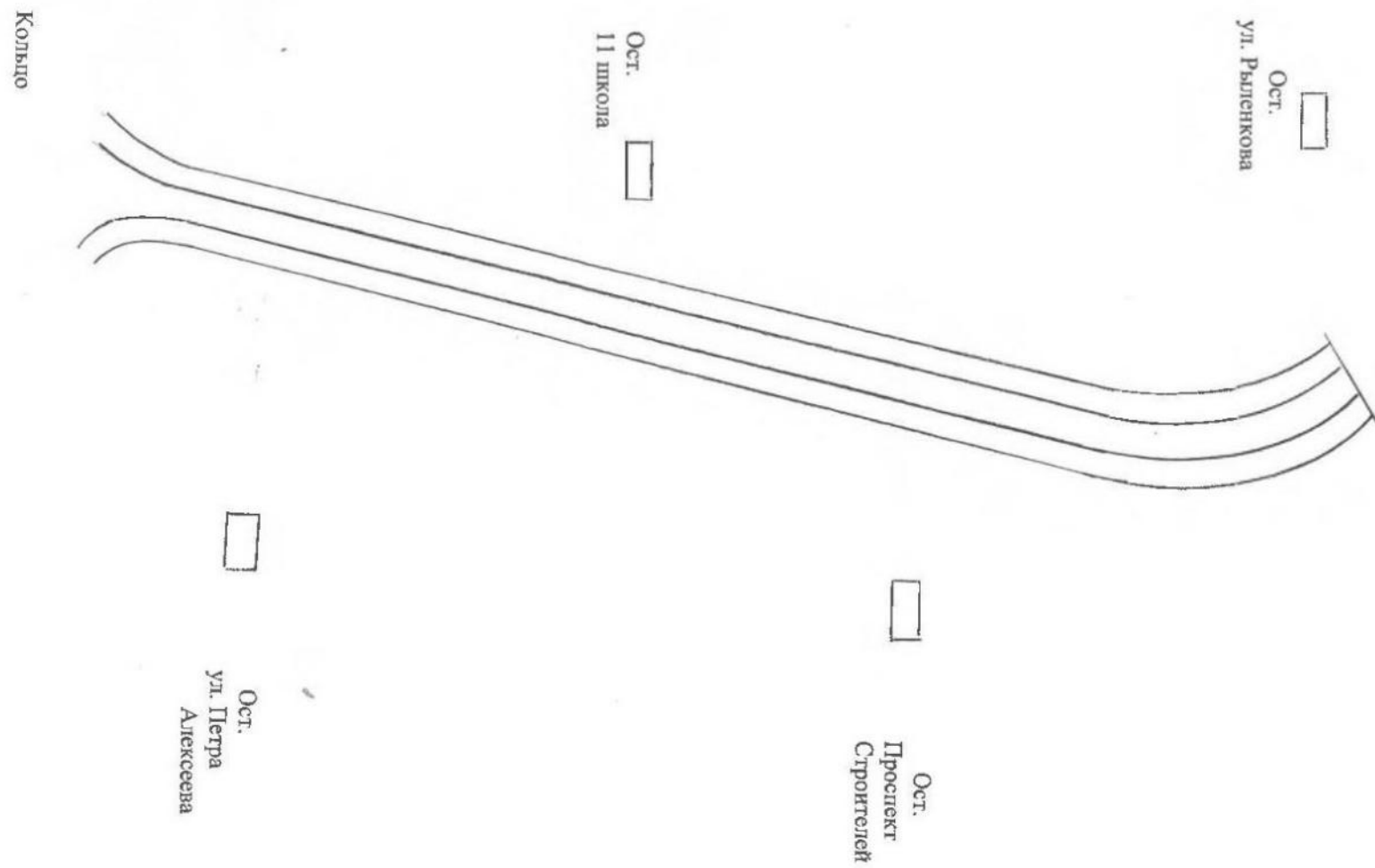


Рисунок 2.673 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Рыленкова»

Участок трамвайных путей «ул. 25 Сентября».

Линия		Разность краевых	Общая длина п. м. о. п.	Рельсы (пог. м. од. пути)					Основа		Песок (пог. м. од. пути)					Верхнее покрытие, пог. м. од. пути				Вид крюков рельсов	Путевые дрожки	Путевые железобетонные и деревянные	Путевые железобетонные и деревянные
прямой	клевый			годы укладки	T-60 и T-65	P-65			годы укладки	44-2	44-4					асфальт	булыжник	булыжник	открытый путь				
1-2			372.0	1980	372.0					3.52.79	150.05					150.05			2.52.79	K			
2-3	150.0	62.98	1981	62.98							62.98					62.98				K			
3-4		345.50	1974	345.50							345.50					345.50				K			
4-5	120.0	64.32	1975	64.32							64.32					64.32				K			
5-6		251.61	1975	251.61							251.61					251.61				K			
6-7	150.0	75.75		75.75							75.75					75.75				K			
7-8		388.30	1975	388.30							388.30					388.30				K			
8-9	65.0	37.67		37.67							37.67					37.67				K			
9-10		66.48	1975	66.48							66.48					66.48				K			
10-11	95.0	59.05		59.05							59.05					59.05				K			
11-12		202.01	1975	202.01							202.01					202.01				K			
13-14	57.0	27.35	1975	27.35							27.35					27.35				K			
14-15		174.42	1975	174.42							174.42					174.42				K			
15-16	95.0	59.05	1975	59.05							59.05					59.05				K			
16-17		66.48	1975	66.48							66.48					66.48				K			
17-18	65.0	37.67	1975	37.67							37.67					37.67				K			
19-20		378.35	1975	378.35							378.35					378.35				K			
20-21	150.0	75.75	1975	75.75							75.75					75.75				K			
21-22		251.61	1975	251.61							251.61					251.61				K			
22-23	120.0	64.32	1975	64.32							64.32					64.32				K			
23-24		345.50	1974	345.50							345.50					345.50				K			
24-25	150.0	62.98	1981	62.98							62.98					62.98				K			
25-26		386.36	1980	386.36							386.36					386.36				K			
		3835.61																					

Рисунок 2.674 – Техническая спецификация (начало) строения пути по участку «ул. 25 Сентября»

№№ пунктов паспортизации		наименование участка	Общая длина п. м. в. в.	Результат (п. м. в. в. пути)				Основа		наименование (п. м. в. в. пути)		Виды покрытия пос. м. в. в. пути				Вид крепления рельсов	Путевой дренаж	Путевые сооружения и сооружения	Наличие искусственных сооружений
прямых	кривых			годы укладки	Т-60 и Т-60	Р65	Т-2	годы укладки	Уч. 2			асф.	брусчат.	булыжн.	открыт. путь				
1-2			372,0			372,0													
2-3	150,0		62,98	1986	62,98														
3-4			345,50																
2-3	150		62,98	1985		80		1985	уч.			асф.				Кос			
24-25	150		62,98	1985		66		1985	уч.			асф.				Кос			
4-5	120		64,32	1985		68 (м. в. в.)		1985	уч.			асф.				Кос			
22-23	120		64,32	1985		68 (м. в. в.)		1985	уч.			асф.				Кос			
25-26			290,22	1985		22,5		1985	уч.			асф.				Кос			
12-2			304,80	1985		22,5		1985	уч.			асф.				Кос			
26-27	50,0		51,35	1985		6 (м. в. в.)		1985	уч.			асф.				Кос			
3-4			345,50	1988		345,50		1988	уч.			асф.				Кос			
4-5			64,32	1988		64,32 (м. в. в.)		1988	уч.			асф.				Кос			
5-6			251,61	1988		218,81 (м. в. в.)		1988	уч.			асф.				Кос			
21-22			251,61	1988		218,81 (м. в. в.)		1988	уч.			асф.				Кос			
22-23			64,32	1988		64,32 (м. в. в.)		1988	уч.			асф.				Кос			
23-24			345,50	1988		345,50		1988	уч.			асф.				Кос			
25-26			299,22	2001		68,02		2001	уч.			асф.				Кос			
12-2			304,80	2001		68,02		2001	уч.			асф.				Кос			
2-3	150		62,98	2001		62,98		2001	уч.			асф.				Кос			
24-25	150		62,98	2001		62,98		2001	уч.			асф.				Кос			
1-1A	50		75,5	2002		87,5	62,5	2002	уч.			асф.				Кос			
26-27	50		87,5	2002		87,5	87,5	2002	уч.			асф.				Кос			

Рисунок 2.675 – Техническая спецификация (продолжение) строения пути по участку «ул. 25 Сентября»

[illegible]

Рисунок 2.676 – Техническая спецификация (конец) строения пути по участку «ул. 25 Сентября»

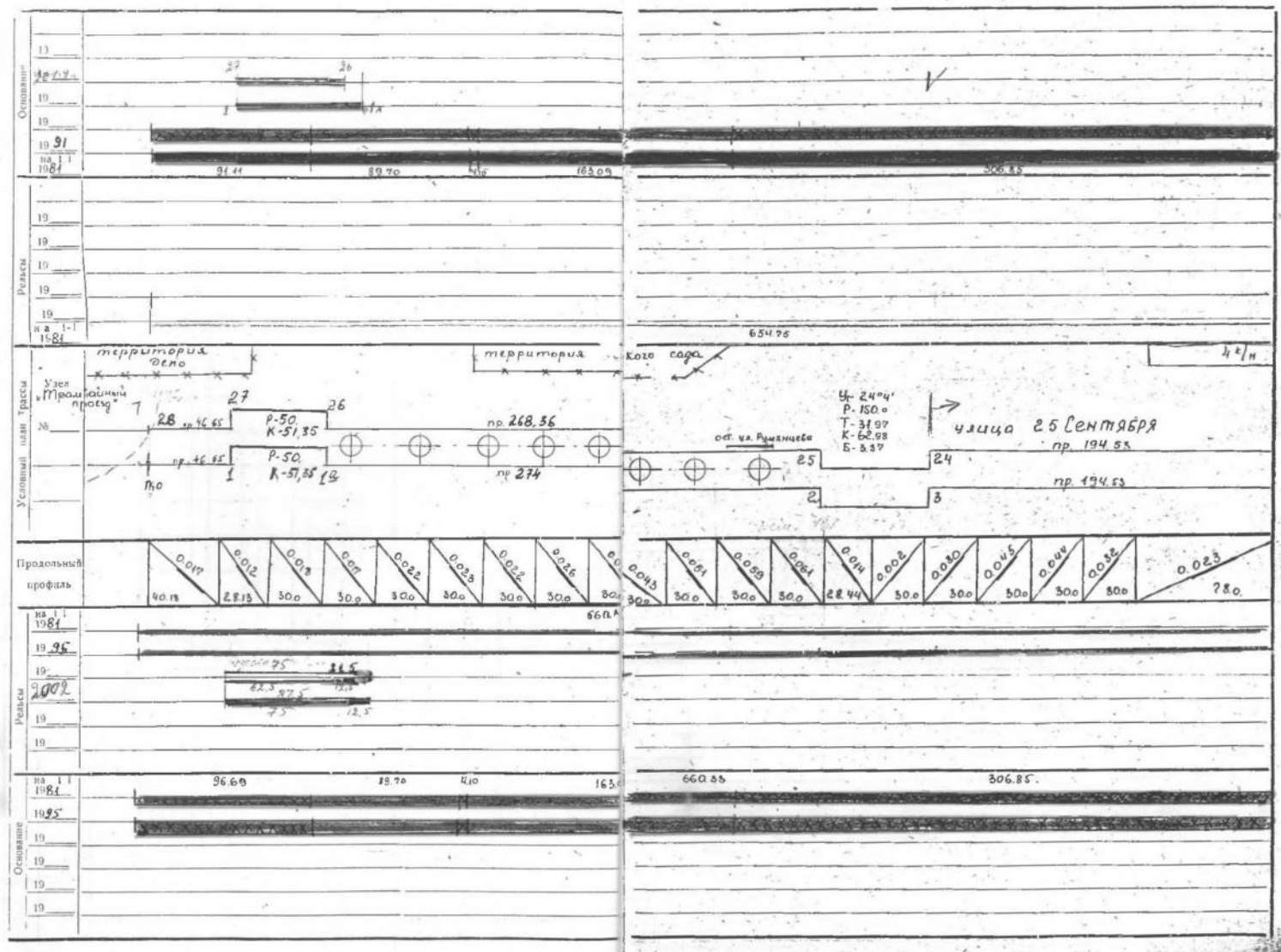


Рисунок 2.677 – План трамвайных путей (начало) по участку «ул. 25 Сентября»

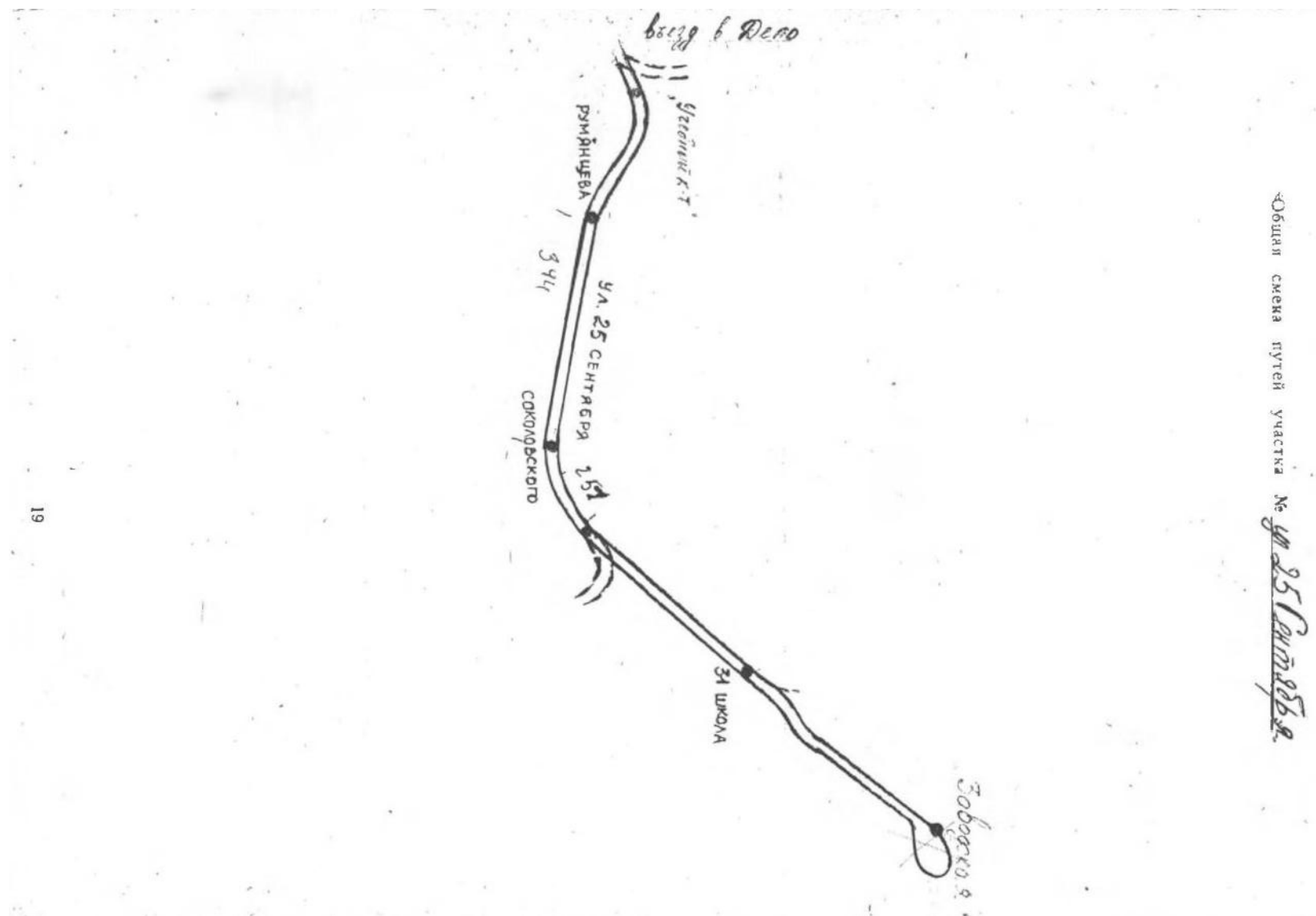


Рисунок 2.680 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. 25 Сентября»

Участок трамвайных путей «ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова».

№ п/п	пункты	Разрешен	Общая	Результат (пог. м. од. пути)				Освоение				Планы (пог. м. од. пути)				Верхнее покрытие пог. м. од. пути				Вид	Путевые	Путевые	Путевые	Путевые
				длина	годы	T-60	1-43	годы	14-2	14-2	14-2	14-2	14-2	14-2	14-2	асфальт	брусчат.	булыжник	песок					
1-2			589,41	1978	16,15		589,26		15,75	33,0	589,46					53,50			589,91	K				
2-3	50,0		78,19	1981	78,19				78,19										78,19	K				
3-4			619,89	1978	619,89				609,89	9,5						9,50			609,89	K				
2-3	52,0		78,19	1978					78,19	33,0														
1-2			589,41	1978	16,15		589,26		15,75	33,0	589,46					53,50			589,91	K				
2-3	60,0		95,20	2009	95,20				95,20										95,20	K				
3-4			636,29	2009					636,29										636,29	K				
1-2			589,41	2010												53,5			589,91	K				

Рисунок 2.681 – Техническая спецификация (начало) строения пути по участку «ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова»

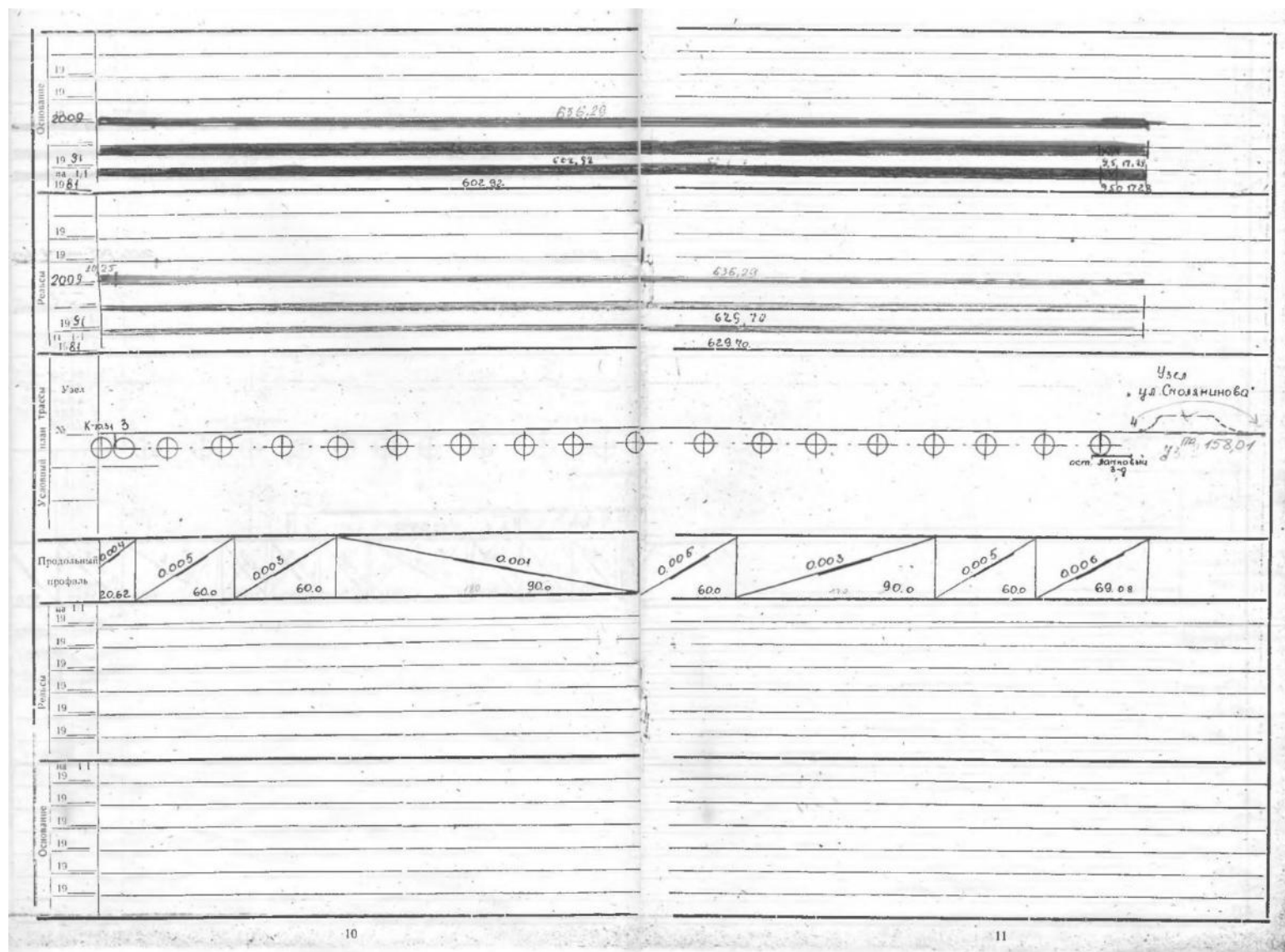


Рисунок 2.684 – План трамвайных путей (конец) по участку «ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова»

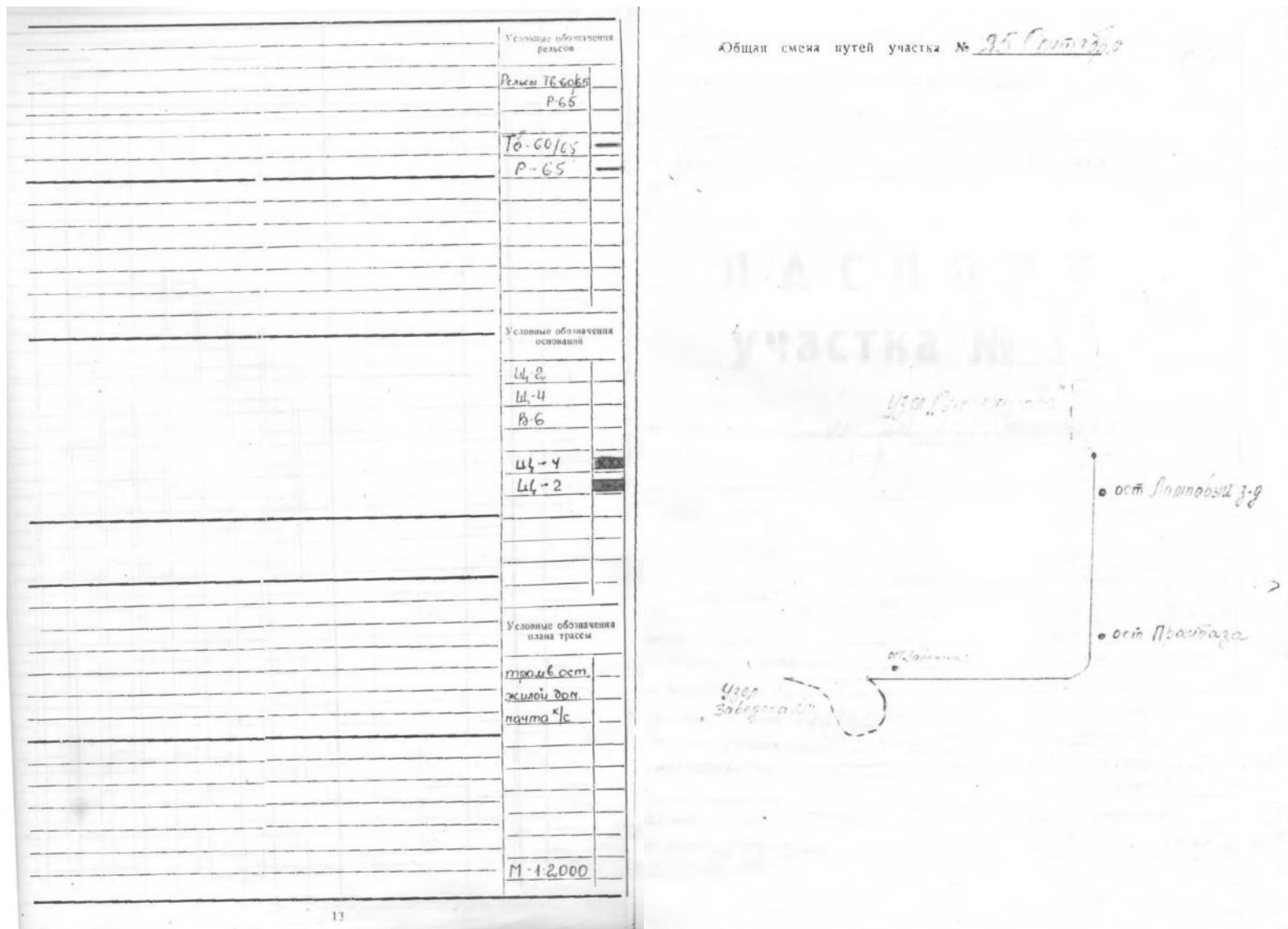


Рисунок 2.685 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова»

Участок трамвайных путей «ул. Шевченко».

№ п/п		пункты		Общая длина п. м. о. п.	Р е а л ь с ч (пог. м. о.д. пути)					О с н о в		п л я (пог. м. о.д. пути)				Верхнее покрытие пог. м. о.д. пути				Вид крепления рельсов	Путевой Латунь	Путевые коло- ды и коробки	Наимено иску- ственных сооружений
прямых	кривых	прямых	кривых		годы укладки	T-60 и T-63	P-43	P-65	T-65	годы укладки	Л4-2 (песчаный-сорт)	Л4-2 (песчаный-сорт)	Л4-2 (песчаный-сорт)	Л4-2 (песчаный-сорт)	Л4-2 (песчаный-сорт)	асфальт	брусчат.	булыжник	обрат. путь				
1-2				158.04	1976	158.04					58.04								158.04	K			
2-3	50.0			78.29	1976	78.29					58.44	40.0				40.68			58.44	"			
3-4				875.34	1976	519.41		155.93						275.34					875.34	"			
4-5	30.0			47.21	1979	47.21								11.19	36.02				47.21	"			
5-6				766.94	1974	766.94								766.94	40.0				766.94	"			
6-7	115.0			89.59	1983	89.59		35.77						89.59					89.59	"			
7-8				9.52	1988	9.52		9.52						9.52					9.52	"			
8-9	75.0			64.35	1983	64.35		56.30						64.35					64.35	K			
2-3	50.0			78.29	1988	78.29		78.29			78.29			78.29					78.29	K			
3-4				875.34	1988	875.34		875.34			875.34			875.34					875.34	K			
4-5	30.0			47.21	1988	47.21		47.21			47.21			47.21					47.21	K			
5-6				766.94	1995	766.94		766.94			766.94			766.94					766.94	K			
4-5	30.0			47.21	1997	47.21		47.21			47.21			47.21					47.21	K			
4-5	30.0			47.21	2004	47.21		47.21			47.21			47.21					47.21	K			
5-6				766.94	2004	766.94		766.94			766.94			766.94					766.94	K			
3-4				875.34	2019	875.34		875.34			875.34			875.34					875.34	K			
2-3	50.0			78.29	2020	78.29		78.29			78.29			78.29					78.29	K			
4-5	30.0			47.21	2020	47.21		47.21			47.21			47.21					47.21	K			

Рисунок 2.686 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Шевченко»

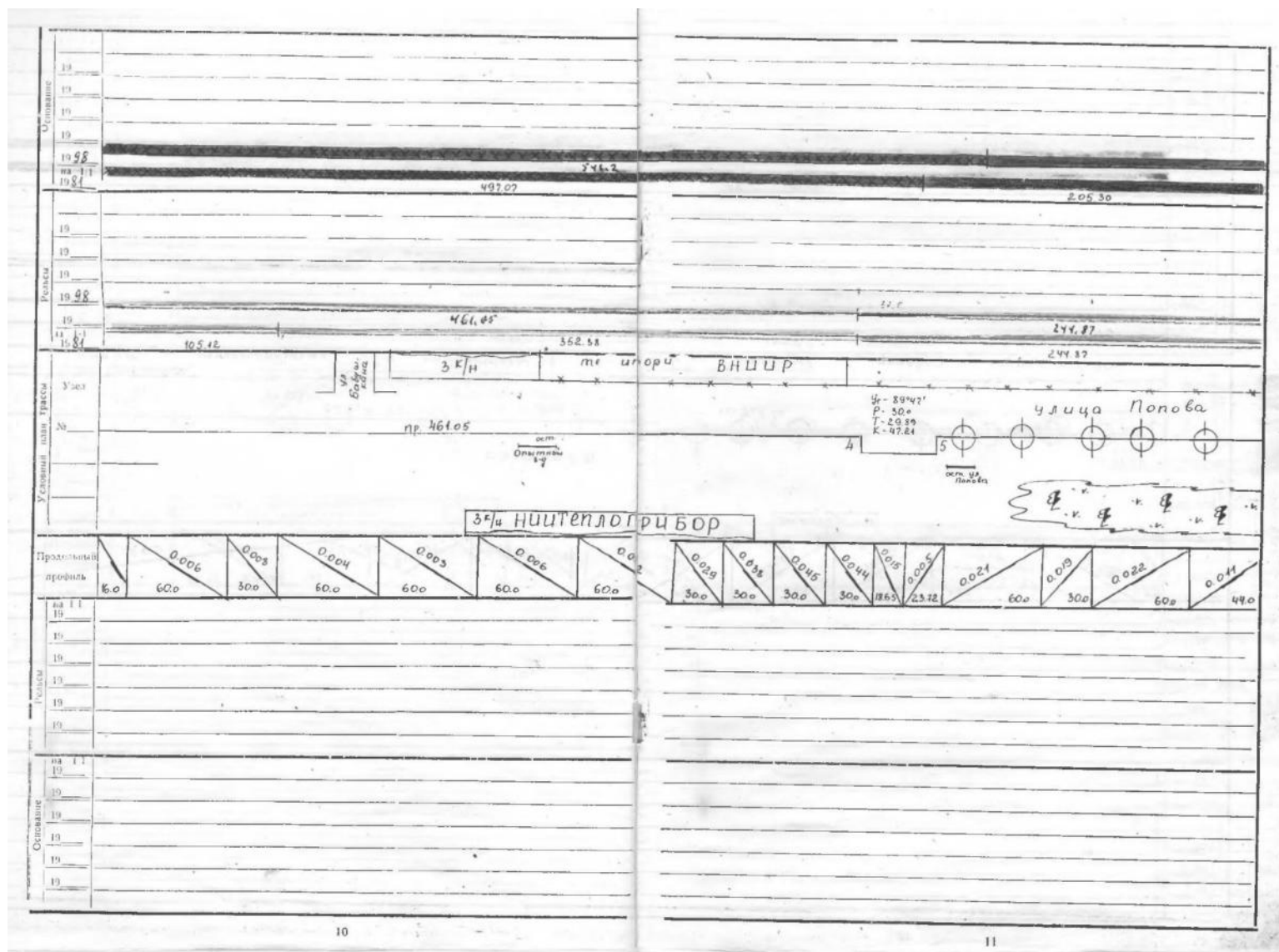


Рисунок 2.688 – План трамвайных путей (продолжение) по участку «ул. Шевченко»

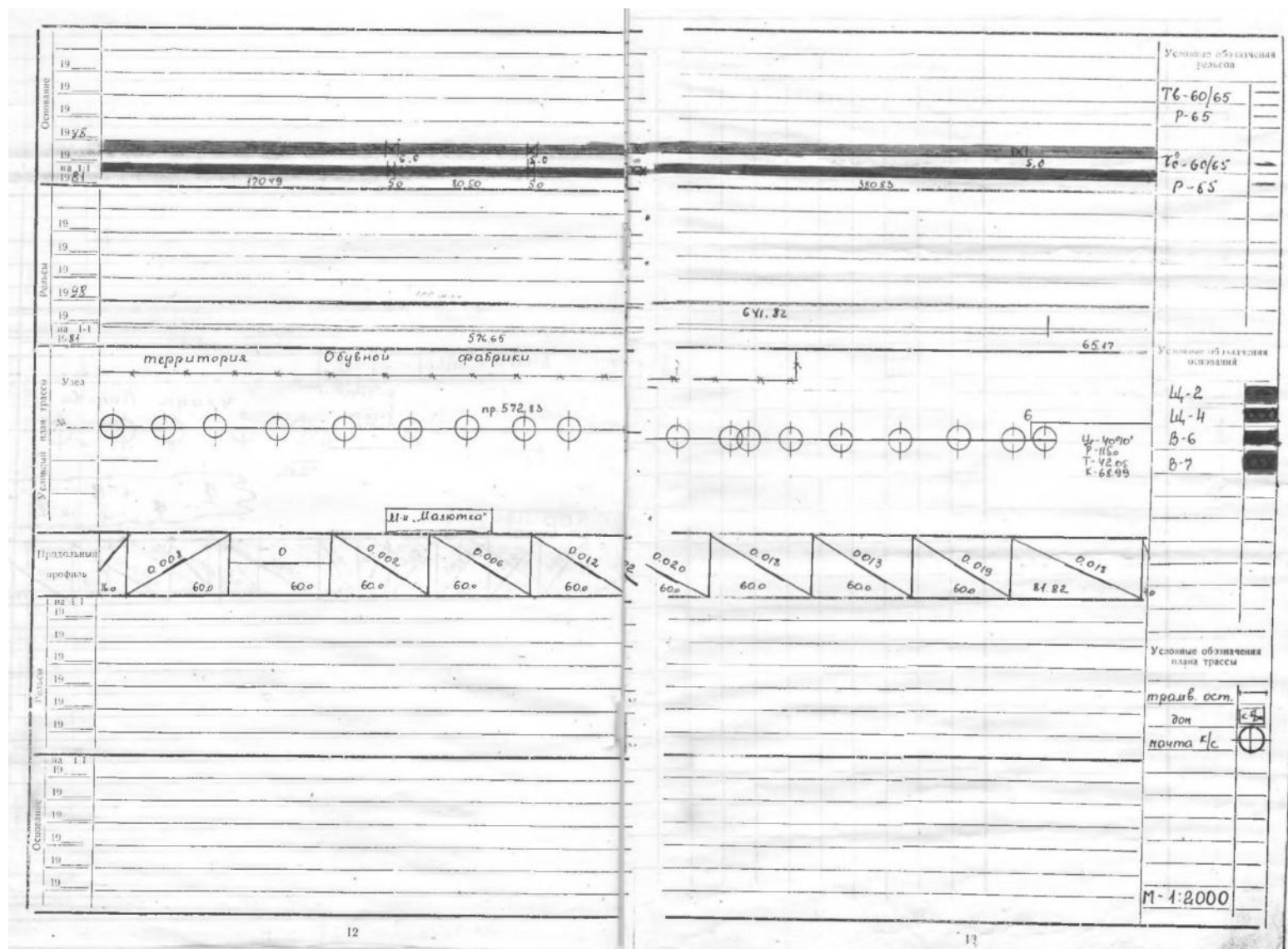


Рисунок 2.689 – План трамвайных путей (конец) по участку «ул. Шевченко»

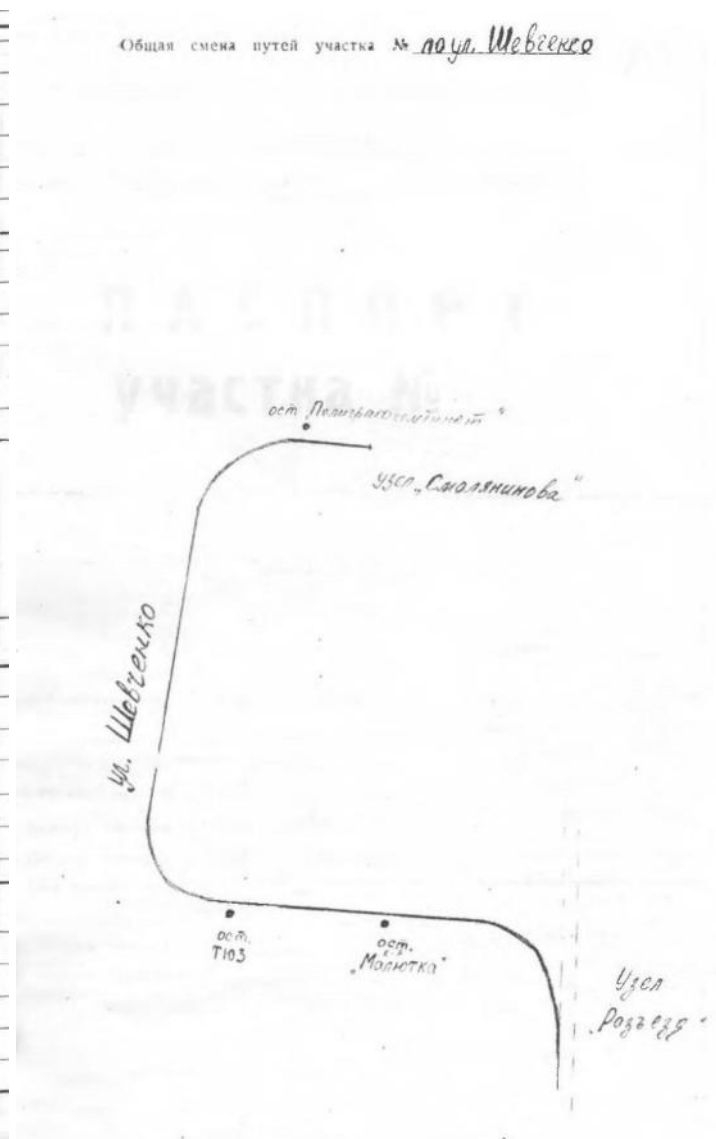
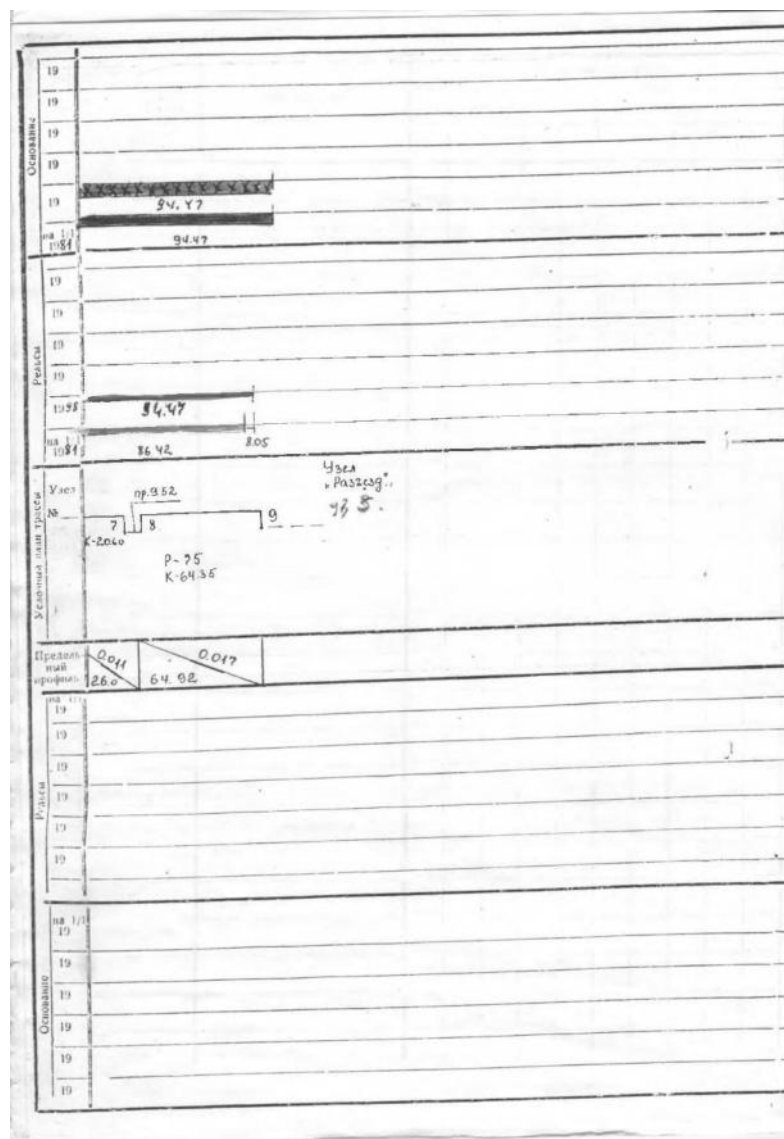


Рисунок 2.690 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Шевченко»

Участок трамвайных путей «Трамвайный проезд».

[illegible]

Рисунок 2.691 – Техническая спецификация строения пути по участку «Трамвайный проезд»

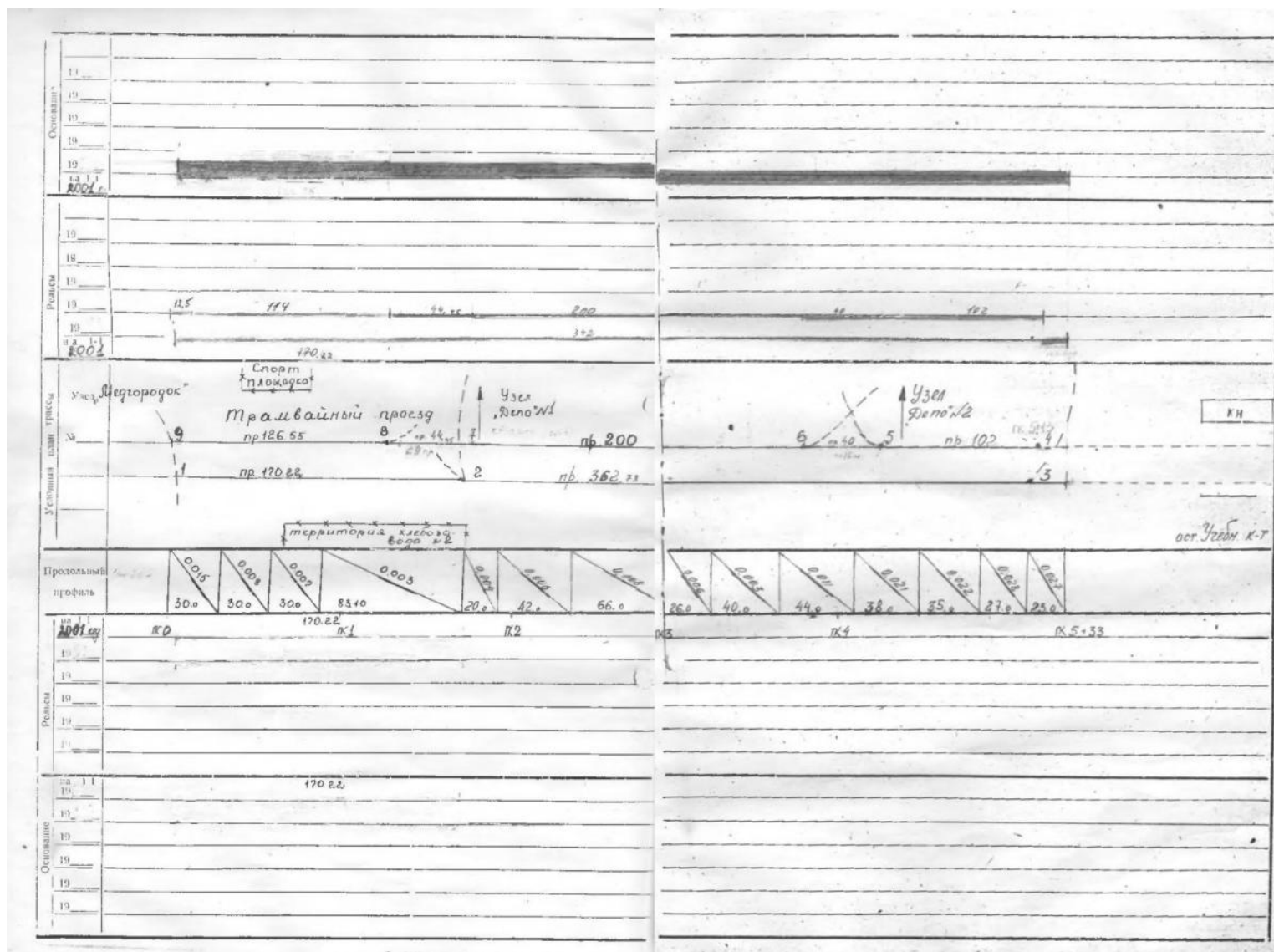


Рисунок 2.692 – План трамвайных путей по участку «Трамвайный проезд»

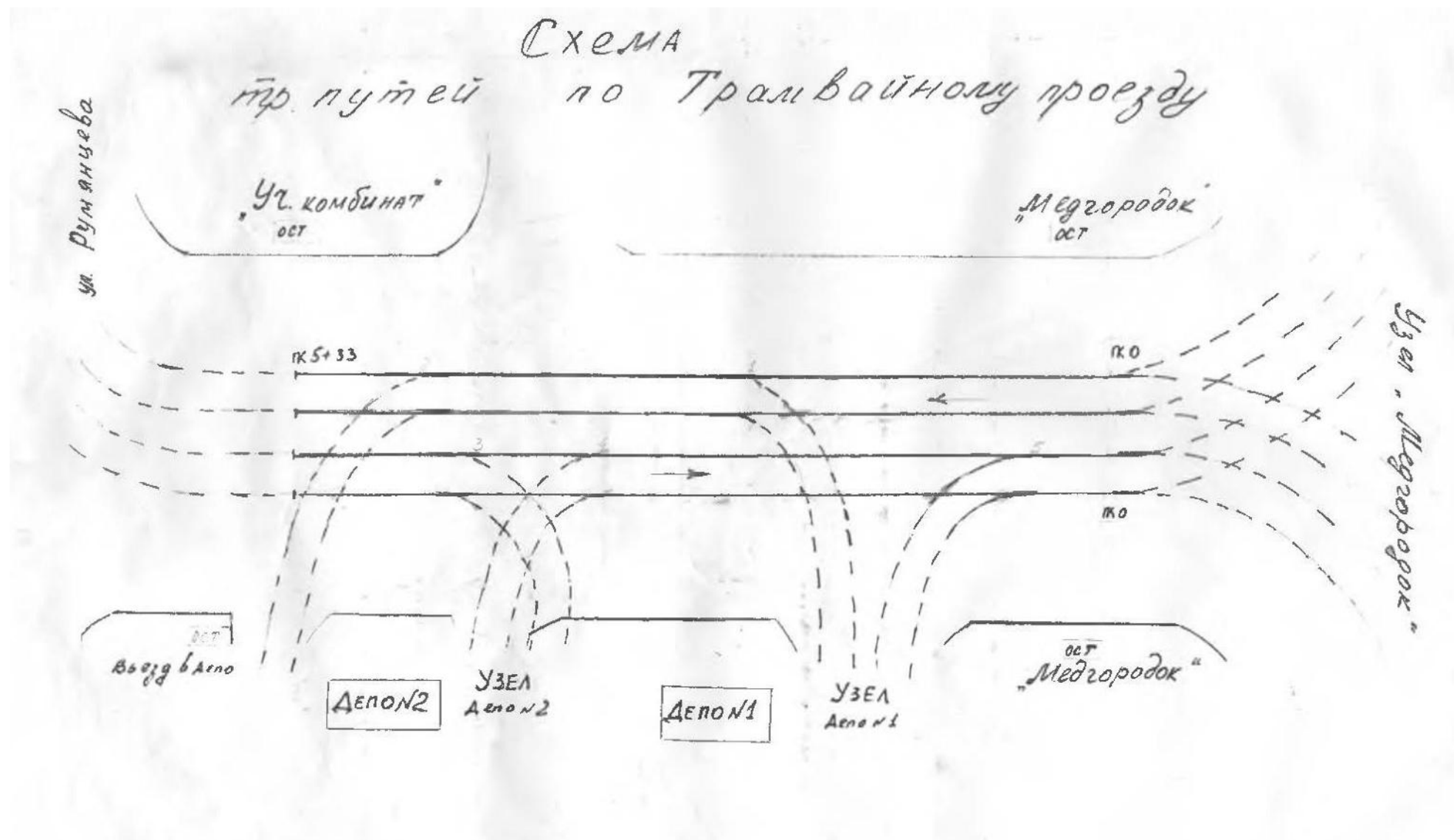


Рисунок 2.693 – Общая схема трамвайных путей по участку «Трамвайный проезд»

Участок трамвайных путей «ул. Крупской».

[illegible]

Рисунок 2.694 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Крупской»



Рисунок 2.696 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Крупской»

Участок трамвайных путей «ул. Тенишевой».

[illegible]

Рисунок 2.697 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Тенишевой»

Участок трамвайных путей «ул. Тенишевой - Исаковского».

№ пункта	Движение в центр	Движение из центра	Обозначение ПК	Годы укладки	Кривые участки	Прямые участки	Общая длина м.п.	Тип рельс	Годы укладки	Тип основани	Годы укладки	Шпалы	Тип крепления	Поверхность покрытия			Путевой дренаж	Путевые колоды и коридоры	Наличие искров. устройств.	Прим.
														Асфальт	Открытый путь	Булыжник				
1-2	от центра	к центру	ПК 11+64	1974	—	в.р.м.	166,19	ТВ-60	1974	Л.сб.	1974	не /с	ж"	асф.				жк-12+94		
3-4	от центра	к центру	ПК 11+64	1974	—	н.р.м.	166,19	Р-65	1974	Л.сб.	1974	Дерево	ж"	асф.				жк-12+94		
							всего: 332,38													

Рисунок 2.700 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Тенишевой - Исаковского»

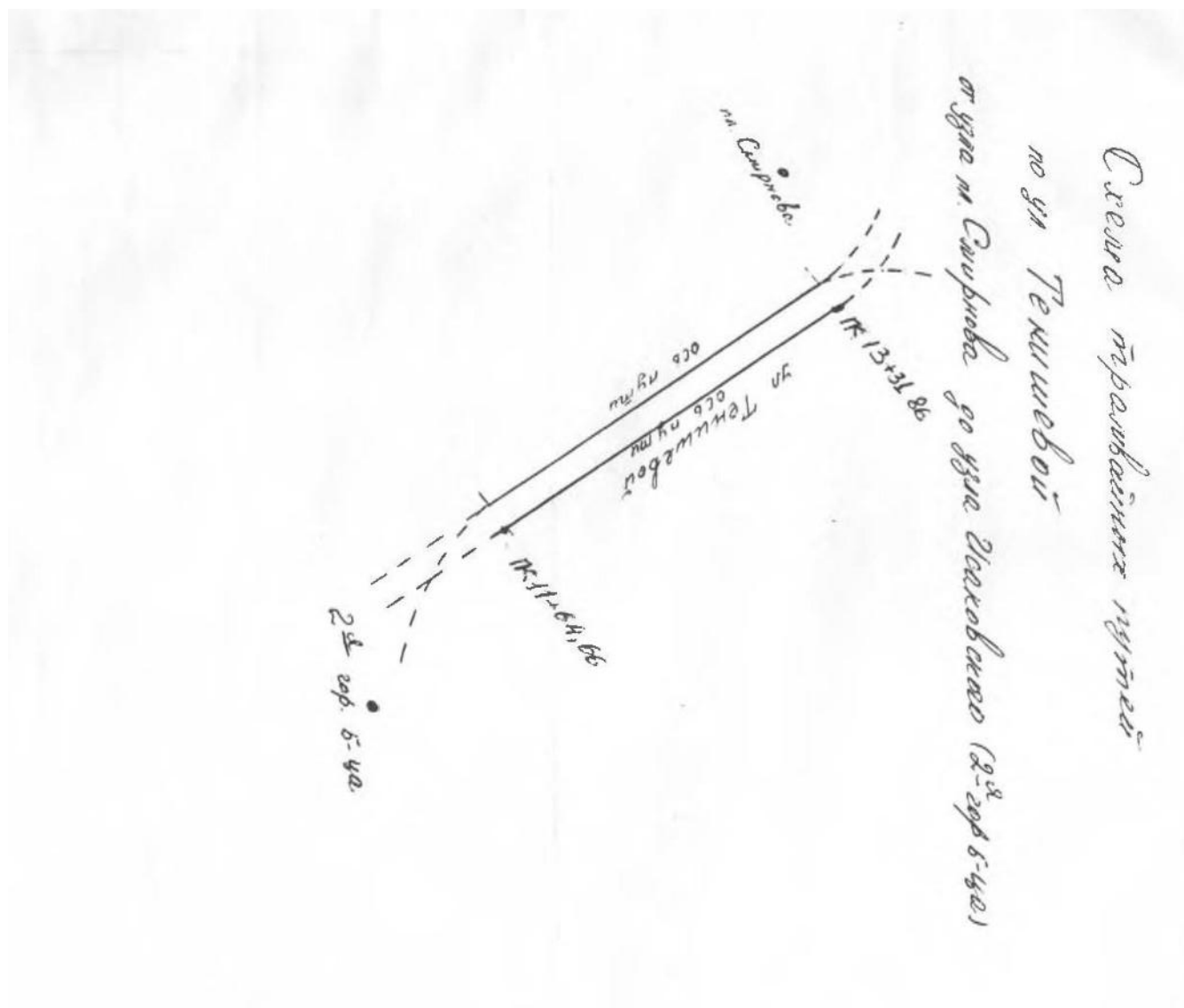


Рисунок 2.702 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Тенишевой - Исаковского»

Участок трамвайных путей «пл. Победы».

[illegible]

Рисунок 2.703 – Техническая спецификация строения пути по участку «пл. Победы»

ОСНОВАНИЕ	2001г.				Условные обозначения рельсов	
	г.					
	г.					
	г.					
р е л ь с	2001 г.				Условные обозначения оснований	
	г.					
	г.					
	г.					
Условный план трассы	Узел №				Условные обозначения шпально- щебеночное	
	№					
Продольный профиль					Условные обозначения плана трассы	
ОСНОВАНИЕ	2001г.				Условные обозначения плана трассы	
	г.					
	г.					
	г.					

Рисунок 2.704 – План трамвайных путей по участку «пл. Победы»

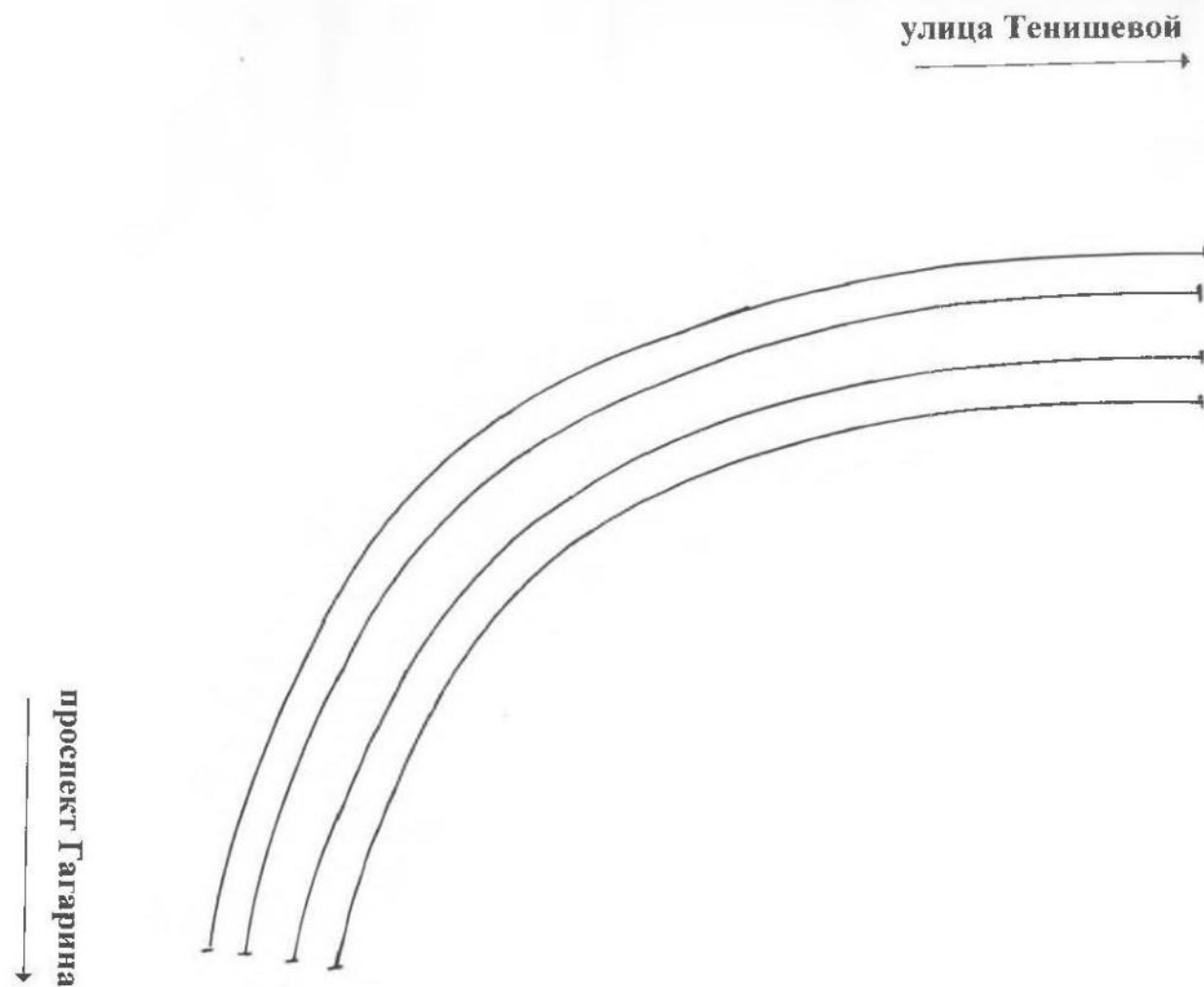


Рисунок 2.705 – Общая схема трамвайных путей по участку «пл. Победы»

Участок трамвайных путей «Пятницкий путепровод».

№ пунктов паспортизации		Радиус кривых	Общая длина м.п.	Рельсы (м.п.)						Основание м.п.				Верхнее покрытие						Всп. крит. лев.	Путь рой	Путь ям	Нам. чип
прямых	кривых			Годы уклад- ки	T-62	P-65				Годы уклад- ки	песчаная щебеноч- ная	В шпалах	Шпа- лы	ас- фальт	брус- чатка	бу- лыжник	от- крыт путь			рас- со	др.- вак	перел. и замы- ка	искус- ствен- ных сво
1 - 2			15,0	2000г.	15,0					2000г.	15,0		Дорож- ник	Им.ТК						К			
	2 - 3	200	29,11	2000г.	29,11					2000г.	29,11		"	"						К			
3 - 4			22,56	2000г.	22,56					2000г.	22,56		"	"						К			
	4 - 5	200	32,96	2000г.	32,96					2000г.	32,96		"	"						К			
5 - 6			197,9	2000г.	197,9					2000г.		197,9	Им.ТК	"						КБ			
	6 - 7	200	32,86	2000г.	32,86					2000г.	32,86		"	"						К			
	7 - 8	150	62,2	2000г.	62,2					2000г.	62,2		"	"						К			
8 - 9			88,16	2000г.	88,16					2000г.	88,16		"	"						К			
10 - 11			88,16	2000г.	88,16					2000г.	88,16		"	"						К			
	11 - 12	150	62,2	2000г.	62,2					2000г.	62,2		"	"						К			
	12 - 13	200	32,86	2000г.	32,86					2000г.	32,86		"	"						К			
13 - 14			197,9	2000г.	197,9					2000г.		197,9	Им.ТК	"						КБ			
	14 - 15	200	32,96	2000г.	32,96					2000г.	32,96		"	"						К			
15 - 16			22,56	2000г.	22,56					2000г.	22,56		"	"						К			
	16 - 17	200	29,11	2000г.	29,11					2000г.	29,11		"	"						К			
17 - 18			15,0	2000г.	15,0					2000г.	15,0		"	"						К			
19 - 20			262,0	2000г.		262,0				2000г.	262,0		БП	"						К			
20 - 21			36,0	2000г.		36,0				2000г.	36,0		"	"						К			
	21 - 22	200	56,0	2000г.		56,0				2000г.	56,0		"	"						К			
	22 - 23	20	88,0	2000г.	88,0					2000г.	88,0		"	"						К			
23 - 24			46,0	2000г.		46,0				2000г.	46,0		"	"						К			
	24 - 25	150	24,5	2000г.		24,5				2000г.	24,5		"	"						К			
25 - 26			22,0	2000г.		22,0				2000г.	22,0		"	"						К			
27 - 28			262,0	2000г.		262,0				2000г.	262,0		"	"						К			
			1458,0																				
	22-23	20	88,0	2004г.		88,0																	
	6-7	200	32,86	2011г.		32,86																	
	7-8	150	62,2	2011г.		62,2																	
8-9			88,16	2011г.		88,16																	
10-11			88,16	2011г.		88,16																	
	11-12	150	62,2	2011г.		62,2																	
	12-13	200	32,86	2011г.		32,86																	

Рисунок 2.706 – Техническая спецификация строения пути по участку «Пятницкий путепровод»

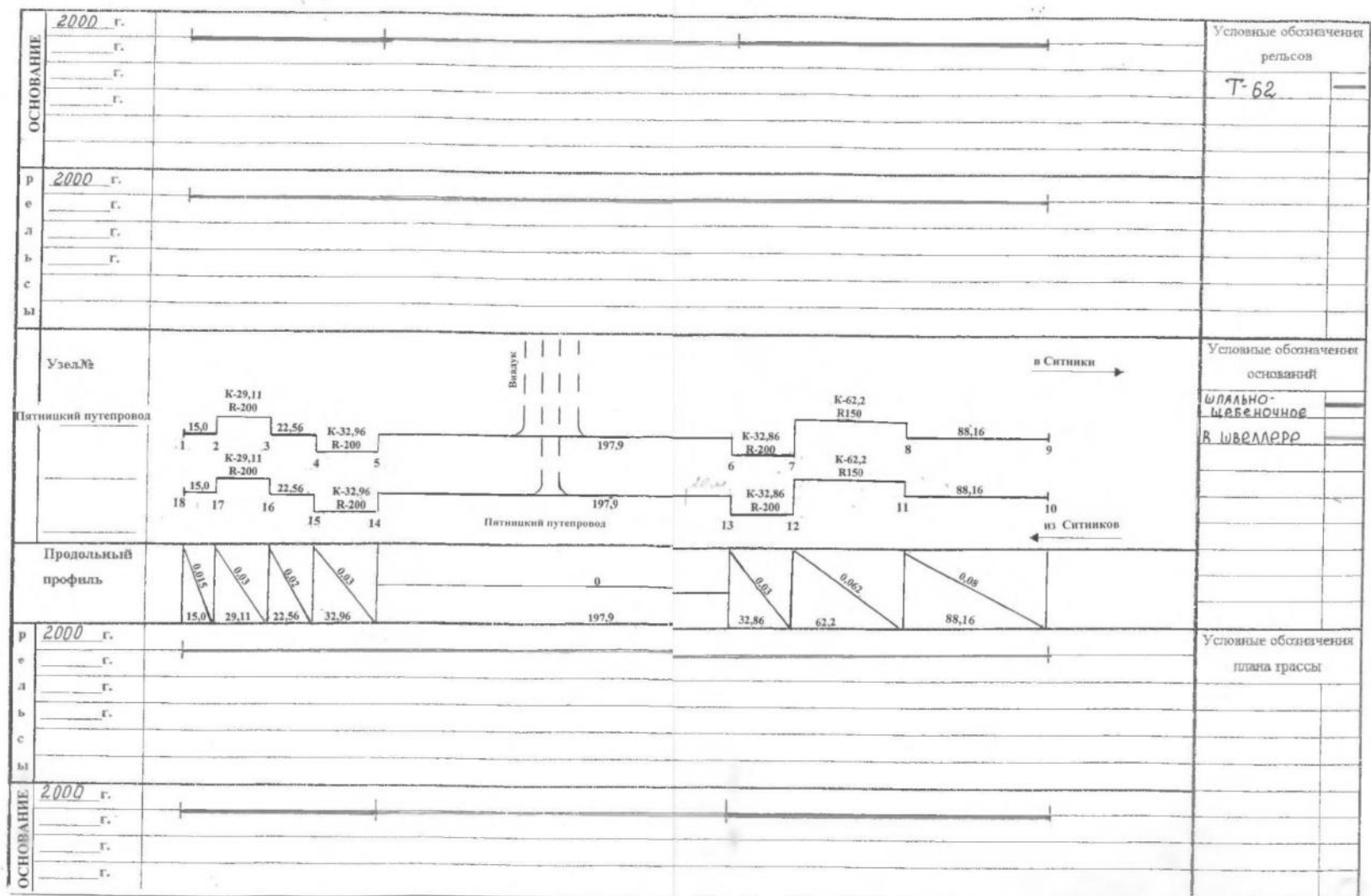


Рисунок 2.707 – План трамвайных путей (начало) по участку «Пятницкий путепровод»

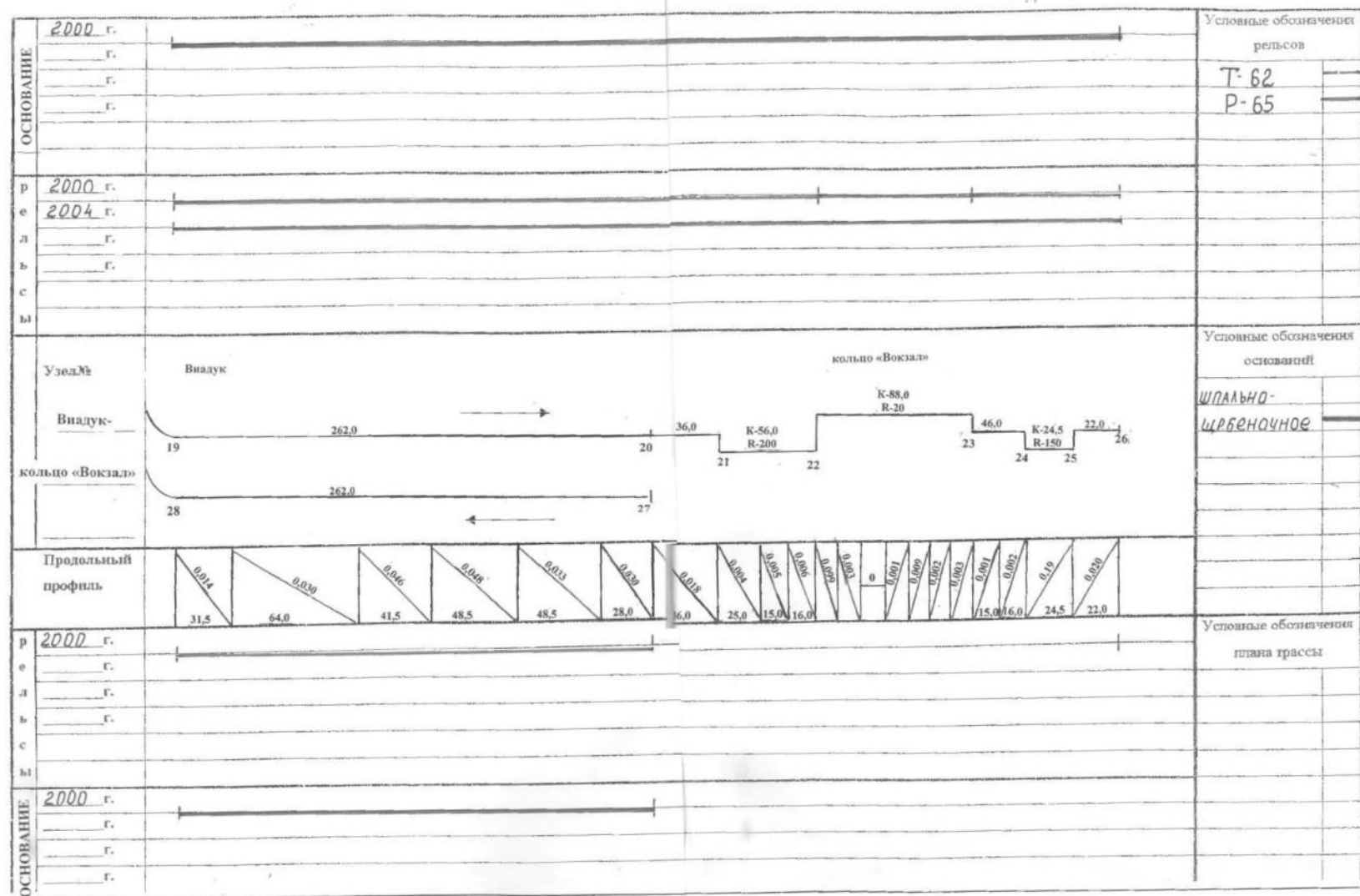


Рисунок 2.708 – План трамвайных путей (конец) по участку «Пятницкий путепровод»

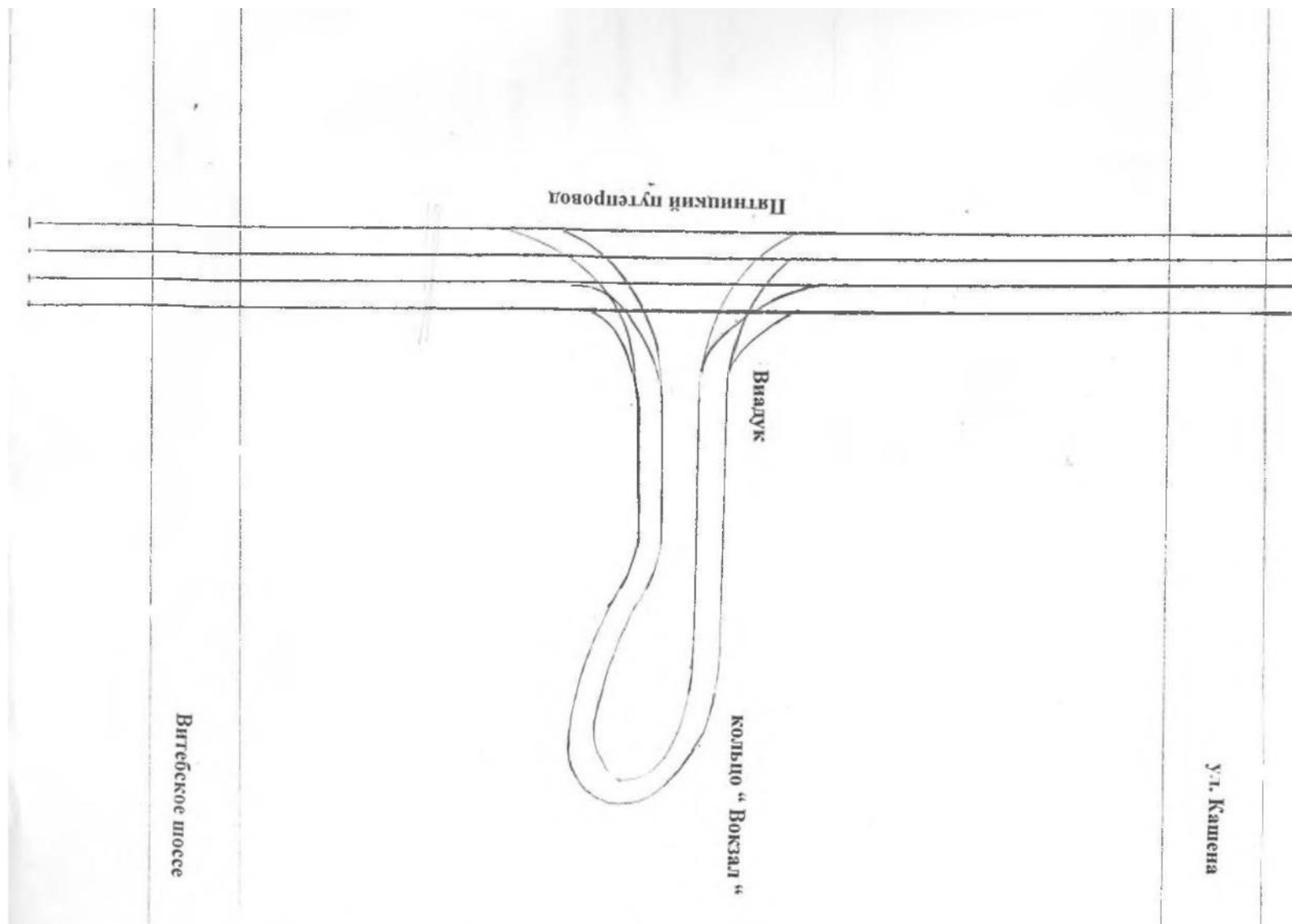


Рисунок 2.709 – Общая схема трамвайных путей по участку «Пятницкий путепровод»

Участок трамвайных путей «пл. Желябова».

[illegible]

Рисунок 2.710 – Техническая спецификация строения пути по участку «пл. Желябова»

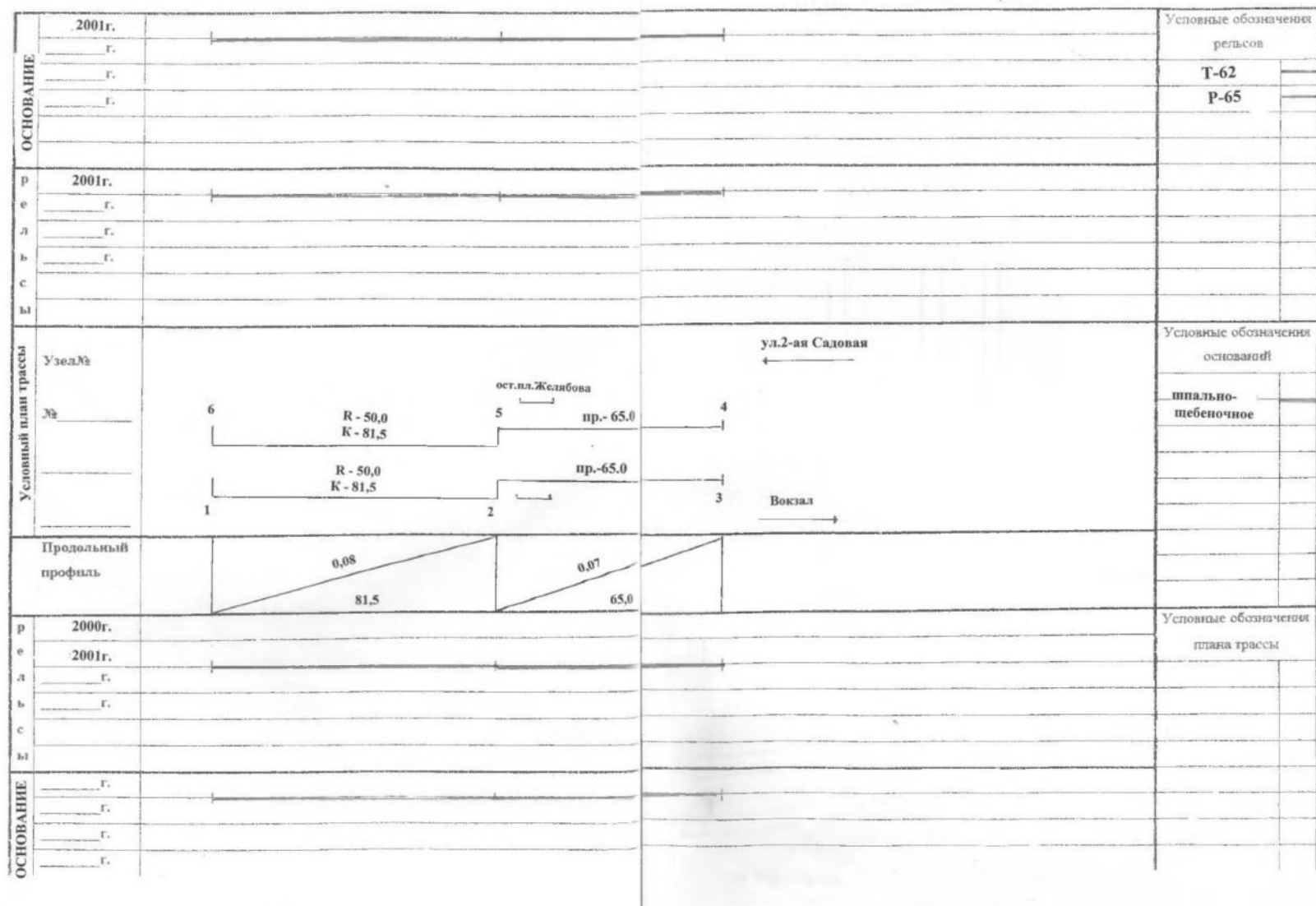


Рисунок 2.711 – План трамвайных путей по участку «пл. Желябова»

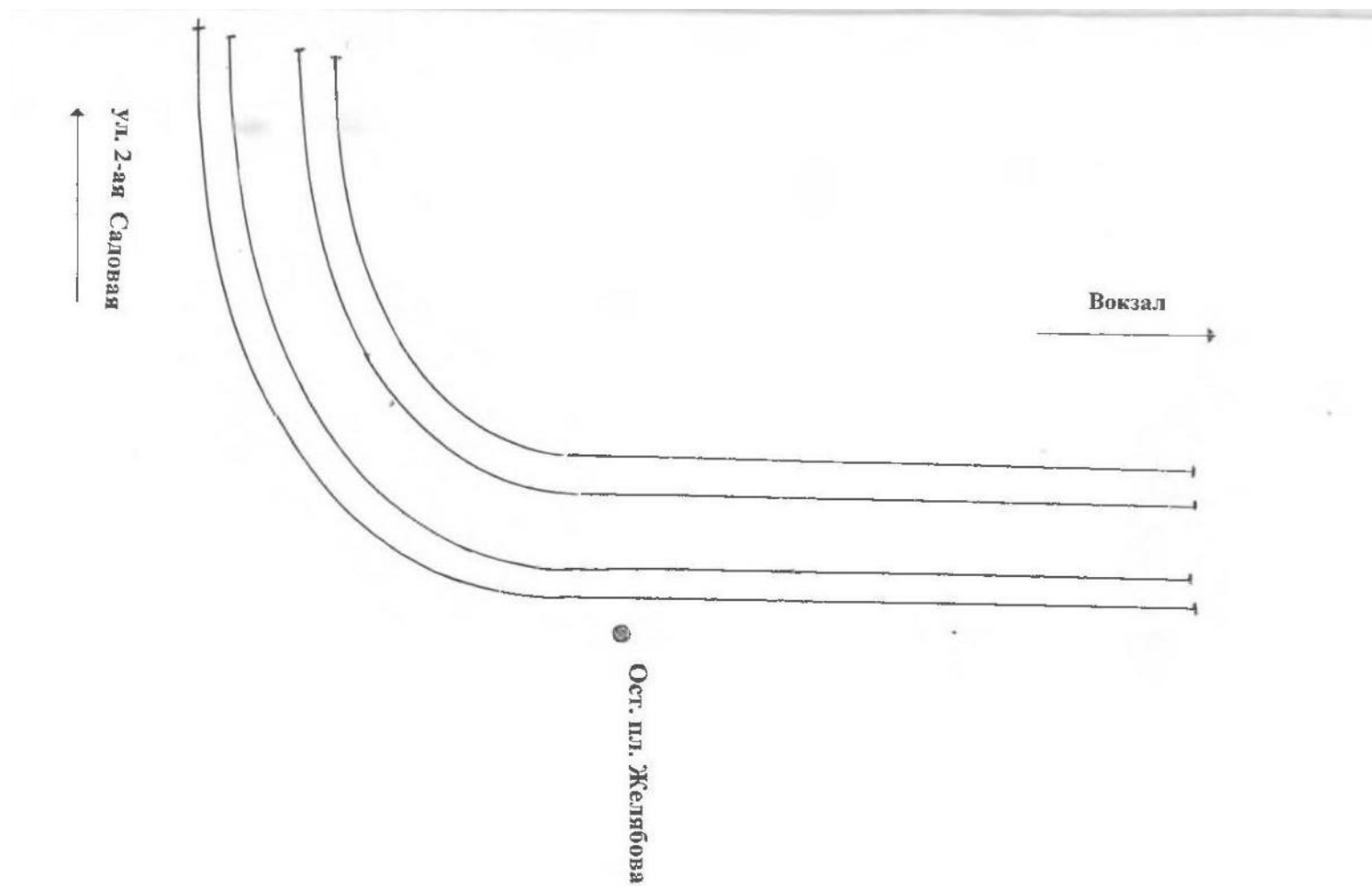


Рисунок 2.712 – Общая схема трамвайных путей по участку «пл. Желябова»

Участок трамвайных путей «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе».

№ пунктов паспортизации		Радиусы кривых	Общая длина м. о. п.	Рельсы (М.О.П.)						Основание						Верхнее покрытие						Сид крепления рельсов	Путевой дренаж	Путевые коробки и колодцы	Наличие искусствен ных сооружен ий
прямых	кривых			Годы укладки	Т-62	Р-65	ЛК-1				Годы укладки	шпально щебеноч ное	В швелл ере	блочная конструк ция			асфа льт	брусчат ка	булыж ник						
	1-2	250	82,74	2011г.	82,74					2011г.	"														
2-3			54,05	2011г.		54,05				2011г.	"														
	3-4	65	57,06	2011г.	57,06					2011г.	"														
4-5			293,23	2011г.		293,23				2011г.	"														
	5-6	70	46,43	2011г.	46,43					2011г.	"														
6-7			56,78	2011г.		56,78				2011г.	"														
	7-8	70	49,85	2011г.	49,85					2011г.	"														
8-9			191,52	2011г.			191,52			2011г.			"												
	9-10	1000	86,39	2011г.			86,39			2011г.			"												
10-11			212,84	2011г.			212,84			2011г.			"												
	11-12	1000	30,83	2011г.			30,83			2011г.			"												
12-13			42,38	2011г.			42,38			2011г.			"												
	13-14	2000	54,66	2011г.			54,66			2011г.			"												
14-15			571,17	2011г.		79,81	491,36			2011г.	"		"												
	15-16	40	37,41	2011г.	37,41					2011г.	"														
16-17			21,5	2011г.		21,5				2011г.	"														
	17-18	28	112,06	2011г.	112,06					2011г.	"														
18-19			31,74	2011г.		31,74				2011г.	"														
19-20			571,17	2011г.		79,81	491,36			2011г.	"		"												
	20-21	2000	54,68	2011г.			54,68			2011г.			"												
21-22			42,38	2011г.			42,38			2011г.			"												
	22-23	1000	30,83	2011г.			30,83			2011г.			"												
23-24			212,84	2011г.			212,84			2011г.			"												
	24-25	1000	86,39	2011г.			86,39			2011г.			"												
25-26			191,52	2011г.			191,52			2011г.			"												
	26-27	70	49,85	2011г.	49,85					2011г.	"														
27-28			56,78	2011г.		56,78				2011г.	"														
	28-29	70	46,43	2011г.	46,43					2011г.	"														
29-30			293,23	2011г.		293,23				2011г.	"														
	30-31	65	57,06	2011г.	57,06					2011г.	"														
31-32			54,05	2011г.		54,05				2011г.	"														
	32-33	250	82,74	2011г.	82,74					2011г.	"														
			3862,61																						

Рисунок 2.713 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе»

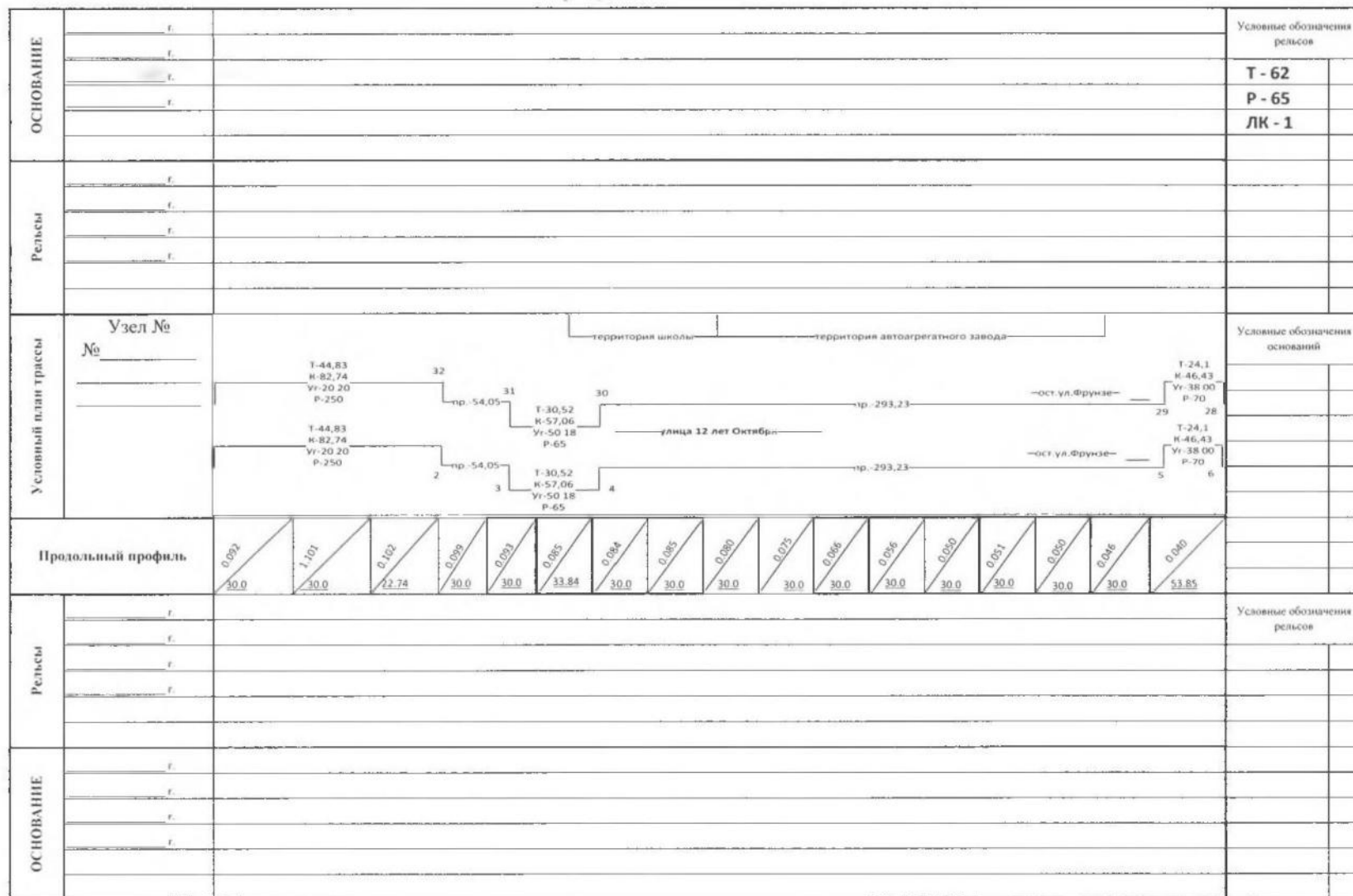


Рисунок 2.714 – План трамвайных путей (начало) по участку «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе»

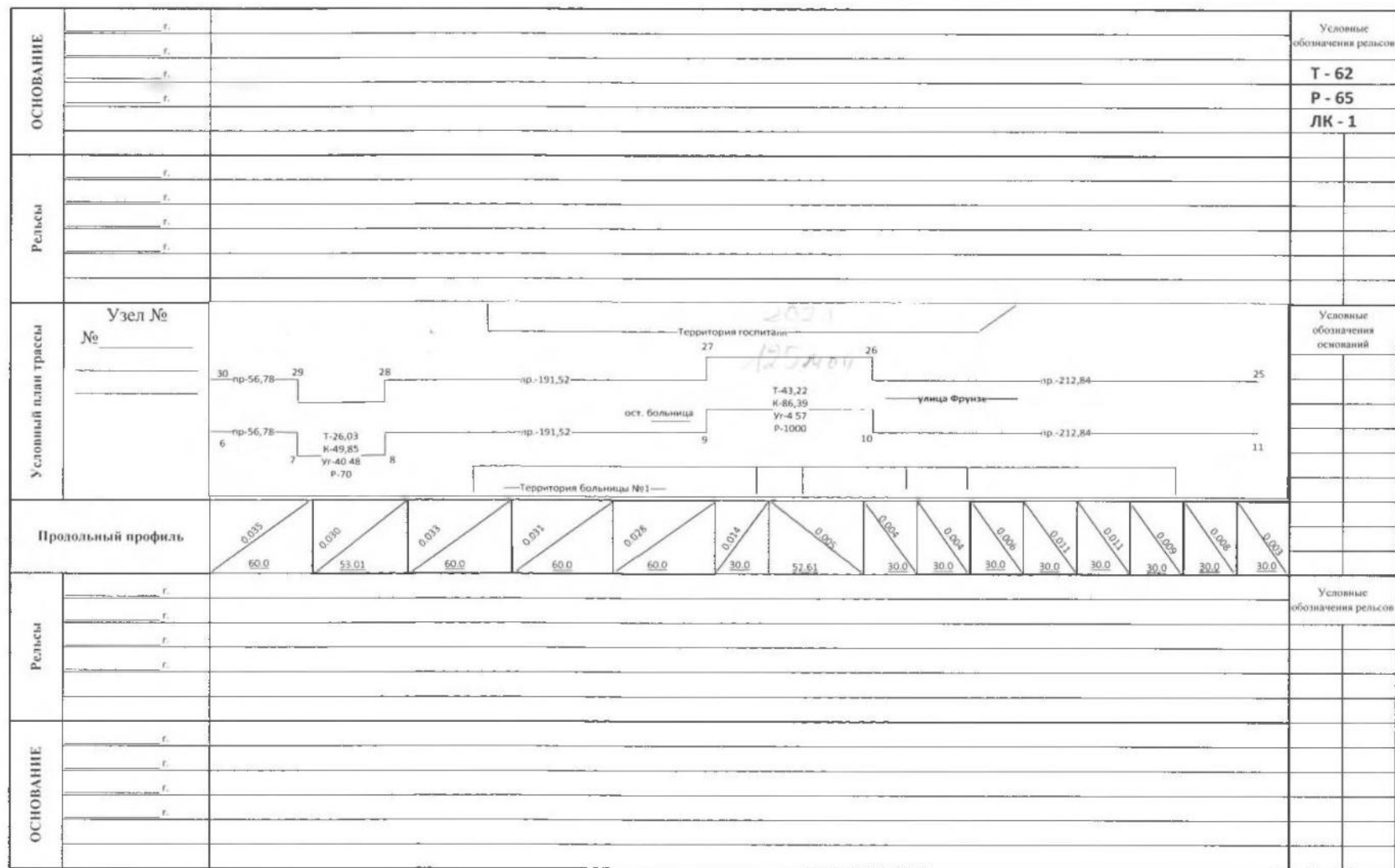


Рисунок 2.715 – План трамвайных путей (продолжение) по участку «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе»

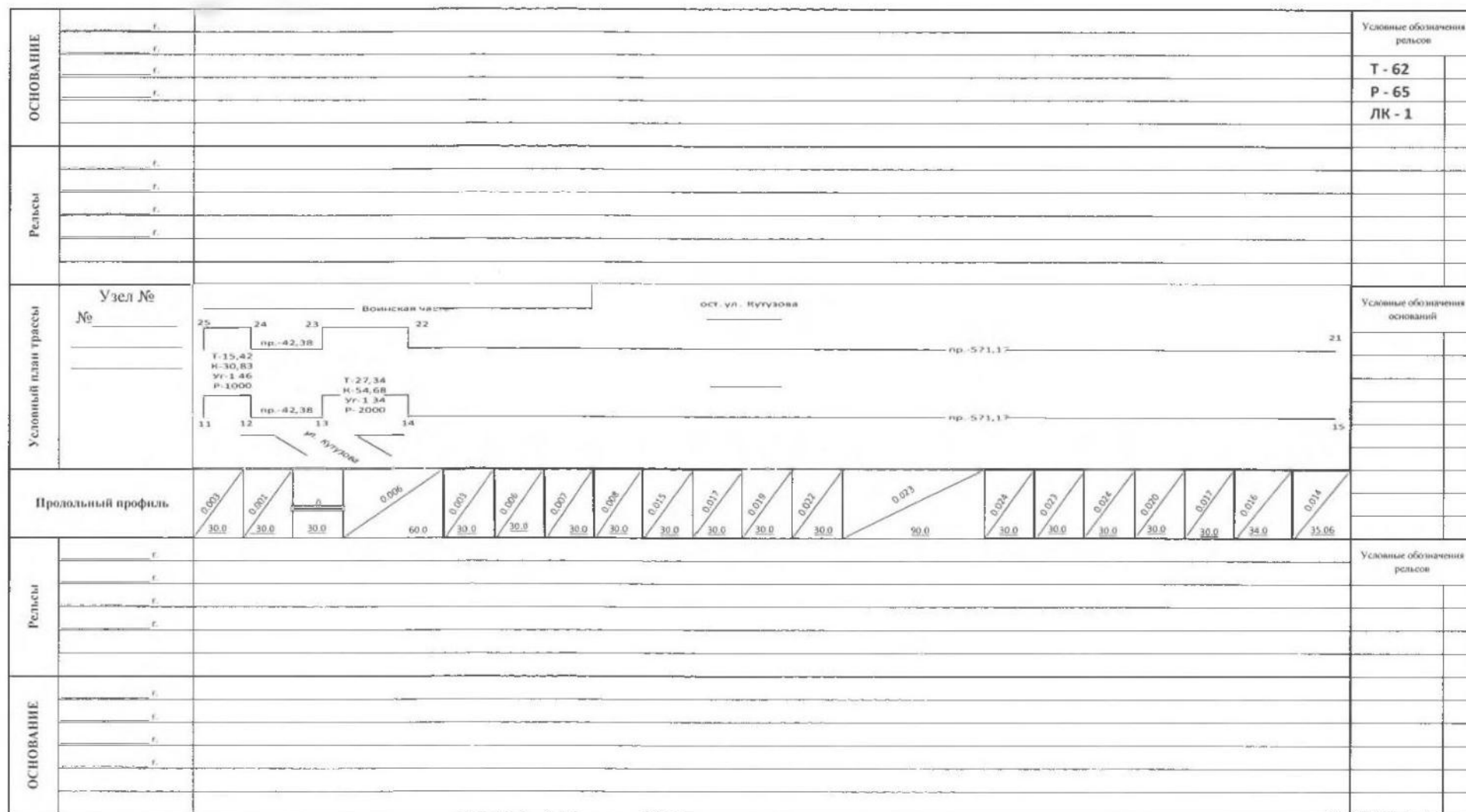


Рисунок 2.716 – План трамвайных путей (продолжение) по участку «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе»

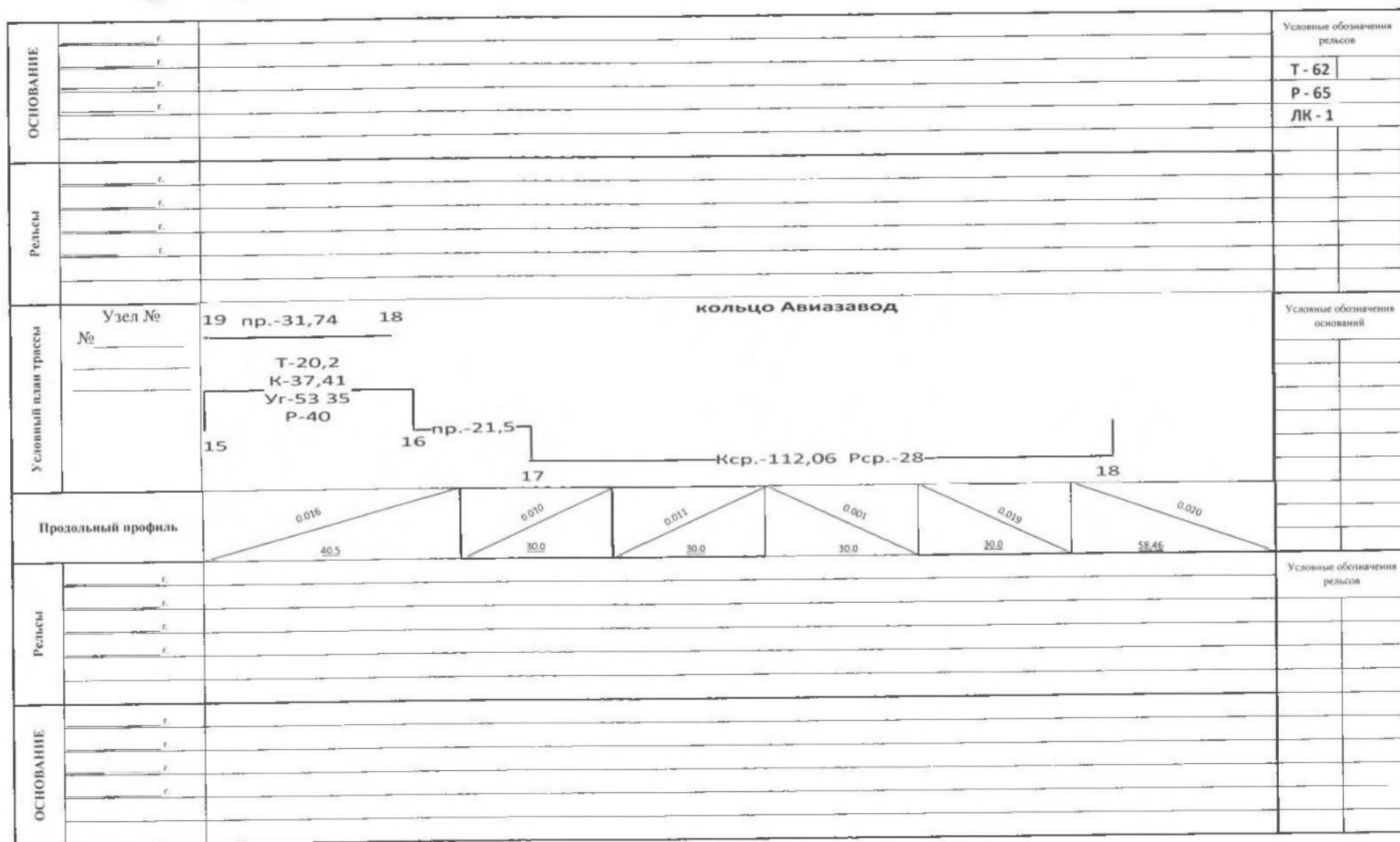


Рисунок 2.717 – План трамвайных путей (конец) по участку «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе»

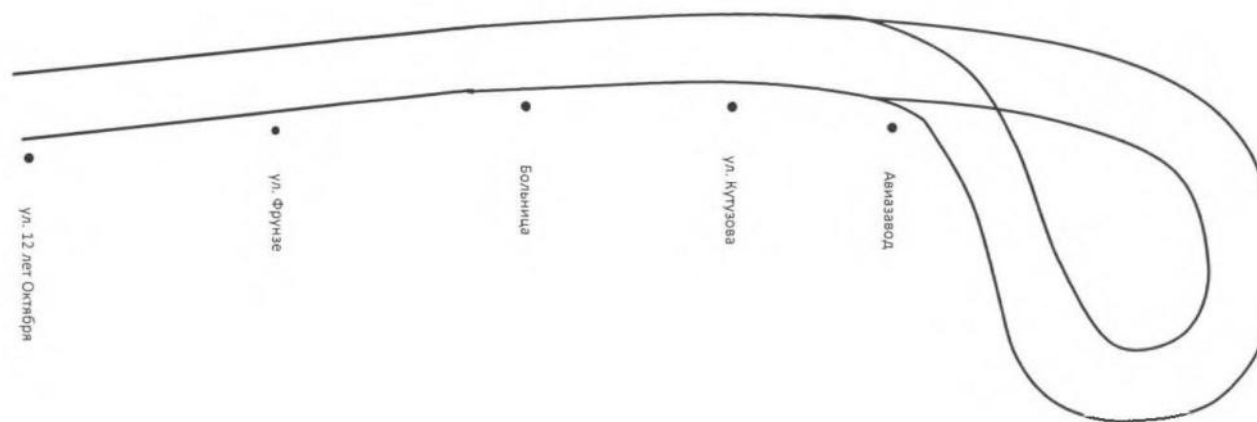


Рисунок 2.718 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. 12 лет Октября – ул. Фрунзе»

Участок трамвайных путей «ул. Маршала Еременко».

[illegible]

Рисунок 2.719 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Маршала Еременко»

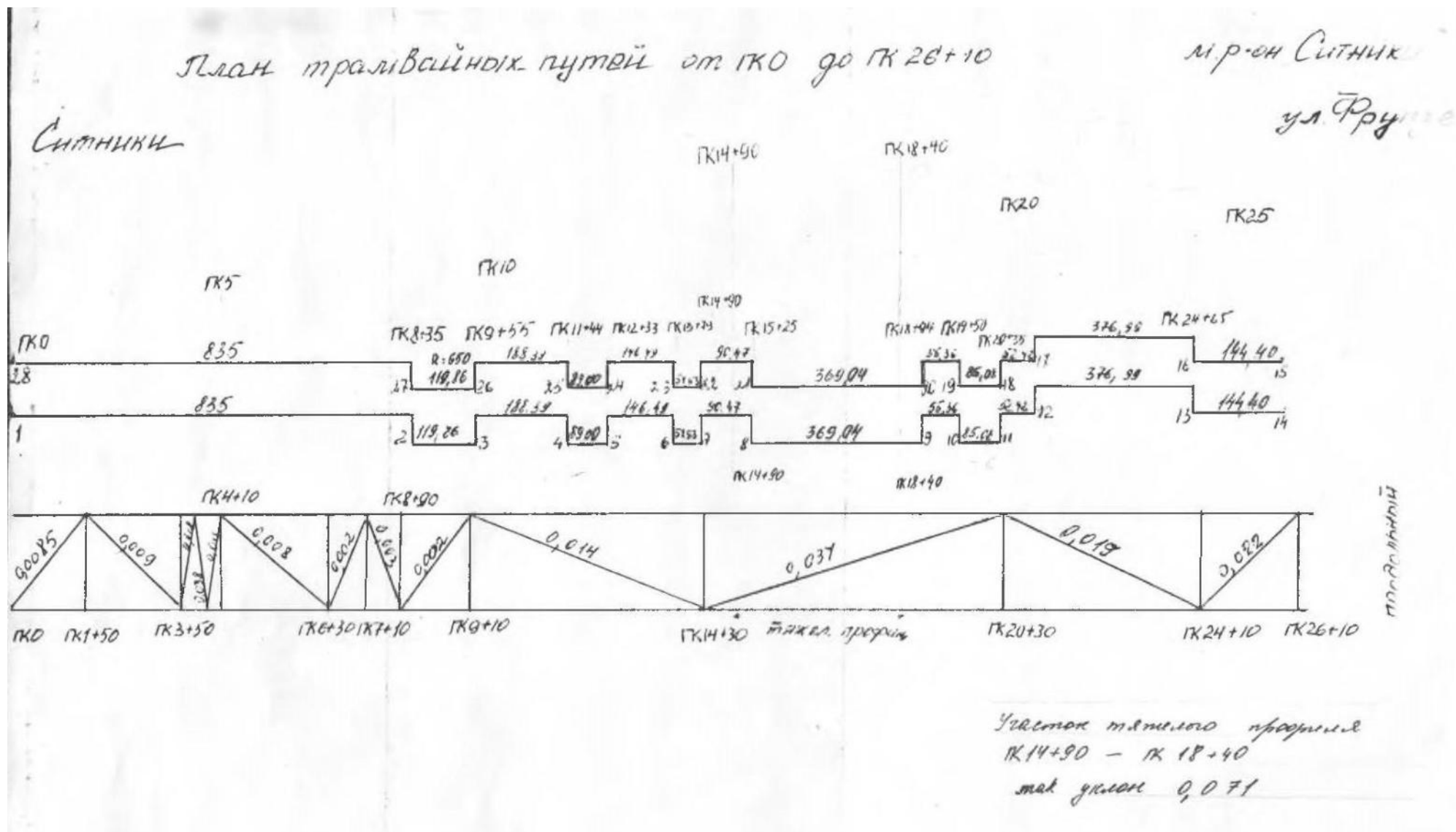


Рисунок 2.720 – План трамвайных путей по участку «ул. Маршала Еременко»

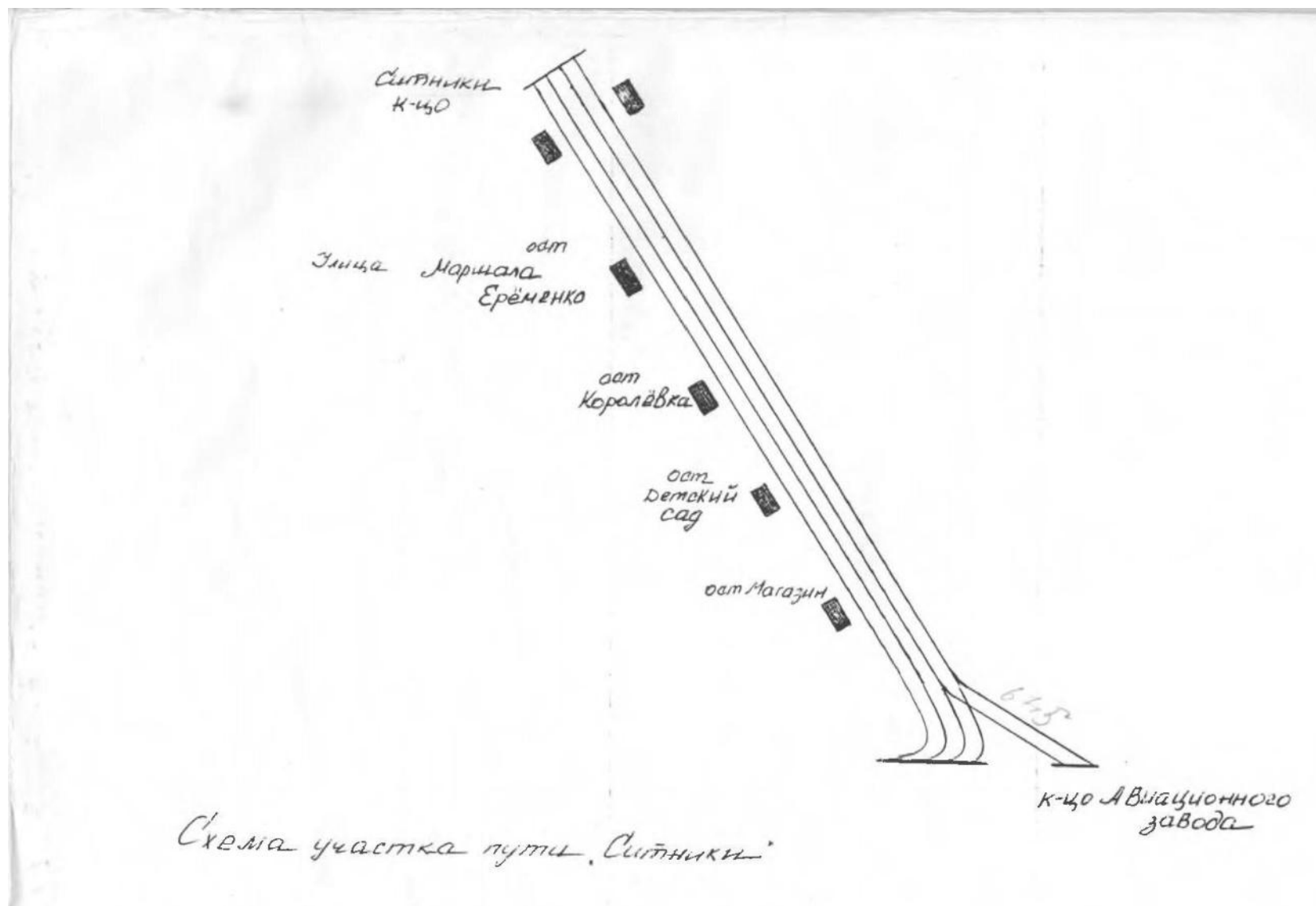


Рисунок 2.721 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Маршала Еременко»

Участок трамвайных путей «пр-т Гагарина».

№№ пунктов паспортизации		Разность кривых	Общая длина п. п. в п.	Рельсы (шир. и. кол. пути)				Основы		Виды покрытия шир. и. кол. пути					Вид крепления рельсов	Прочность шпал	Прочность шпал и шпалы	Прочность шпал и шпалы	Прочность шпал и шпалы
прямых	кривых			годов укладки	T-60 и T-65	P-43	P-65T-62	годов укладки	Л-4	асфальт	брусчат.	булыжник	открыт. путь	шпалы					
1-2			332.78	1973			332.78		332.78						K				
	2-3	135.0	70.58	1973			70.58		70.58						K				
3-4			65.38	1973			65.38		65.38						K				
5-6			67.53	1973			67.53		67.53						K				
	6-7	135.0	70.58	1973			70.58		70.58						K				
7-8			332.78	1973			332.78		332.78						K				
	8-9	50.0	61.0	1973			61.0		61.0						K				
			939.63																
1-2			332.78	1973			332.78		332.78										
	2-3	135.0	70.58	1973			70.58		70.58										
3-4			65.38	1973			65.38		65.38										
1-2			332.78	1990			332.78		332.78										
	2-3	135.0	70.58	1990			70.58		70.58										
3-4			65.38	1990			65.38		65.38										
1-2			332.78	1999			332.78		332.78										
	2-3	135.0	70.58	1999			70.58		70.58										
3-4			65.38	1999			65.38		65.38										
5-6			67.53	1999			67.53		67.53										
	6-7	135.0	70.58	1999			70.58		70.58										
7-8			332.78	1999			332.78		332.78										
	8-9	50.0	61.0	1999			61.0		61.0										
п8-9	открыт. рельсы в связи с отсутствием шпал на данном участке																		

Рисунок 2.722 – Техническая спецификация строения пути по участку «пр-т Гагарина»

Участок трамвайных путей «ул. Николаева».

№№ пунктов настроения		Размеры красных	Общая длина п. м. о. н.	Результ (пог. м. од. пути)				Осно	
прямых	кривых			годы указки	ТОО и ТОО	Р-43	Р-657-62	годы указки	В-7 (веса-брос)
1-2			29.47	1980	29.47				29.47
2-3	50.0	22.61	1980	22.61					22.61
3-4		1014.02	1977	23.27	99075				1014.02
4-5	30.0	32.81	1977	32.81					32.81
5-6		131.81	1977	8.96	122.85				131.81
7-8		61.85	1977	13.15	98.30				61.85
8-9	30.0	32.81	1977	32.81					32.81
9-10		1014.02	1977	23.27	9902				1014.02
10-11	50.0	22.61	1980	22.61					22.61
11-12		27.95	1981	27.95					27.95
1-5		29.47	1987	32.81					32.81
8-9			1987	32.81					32.81
3-4	30.0		1987	28.69					28.69
9-10			1987	28.69					28.69
2-3	50.0	22.61	1988	22.61					22.61
3-4		17.35	1988	17.35					17.35
1-2		29.47	1993				29.47		29.47
2-3	50.0	22.61	1993				22.61		22.61
3-4		1014.02	1993				1014.02		1014.02
4-5	30.0	32.81	1993				32.81		32.81
8-9	30.0	32.81	1993				32.81		32.81
9-10		1014.02	1993				1014.02		1014.02
10-11	50.0	22.61	1993				22.61		22.61
11-12		?	1993				27.95		27.95

п. м. (пог. м. од. пути)		Верхнее покрытие пог. м. од. пути				Вид крепления рейки	Путевой дренаж	Путевые осле- ды и короба	Наличие неус- ловных соф.
п. м.	п. м.	асфальт	брусчат.	булыжн.	открыт. путь				
1-2		29.47				K			
2-3		22.61				"			
3-4		1014.02				"			
4-5		32.81				"			
5-6		131.81				"			
7-8		61.85				"			
8-9		32.81				"			
9-10		1014.02				"			
10-11		22.61				"			
11-12		27.95				"			
1-5		32.81				K			
8-9		32.81				K			
3-4		28.69				K			
9-10		28.69				K			
2-3		22.61				K			
3-4		17.35				K			
1-2		29.47				Korr.			
2-3		22.61							
3-4		1014.02							
4-5		32.81							
8-9		32.81							
9-10		1014.02							
10-11		22.61							
11-12		27.95							

Рисунок 2.725 – Техническая спецификация (начало) строения пути по участку «ул. Николаева»

ММ. пункт наименование		Размеры красных д. м. о. н.		Результ (пол. м. от. пункт)		Основа	
пункт красных	красных	д. м. о. н.	год указки	Т-60 и Т-65	Р-65 Т-62	год указки	
4-5	30'	32.81	2001		37.5 м 37.5 м 37.5 м	2001	Бурение по плану всех точек
8-9	30'	32.81	2001			2001	
8-11		10.14 м	20.04				
8-10		10.14 м	20.04				

Рисунок 2.726 – Техническая спецификация (конец) строения пути по участку «ул. Николаева»

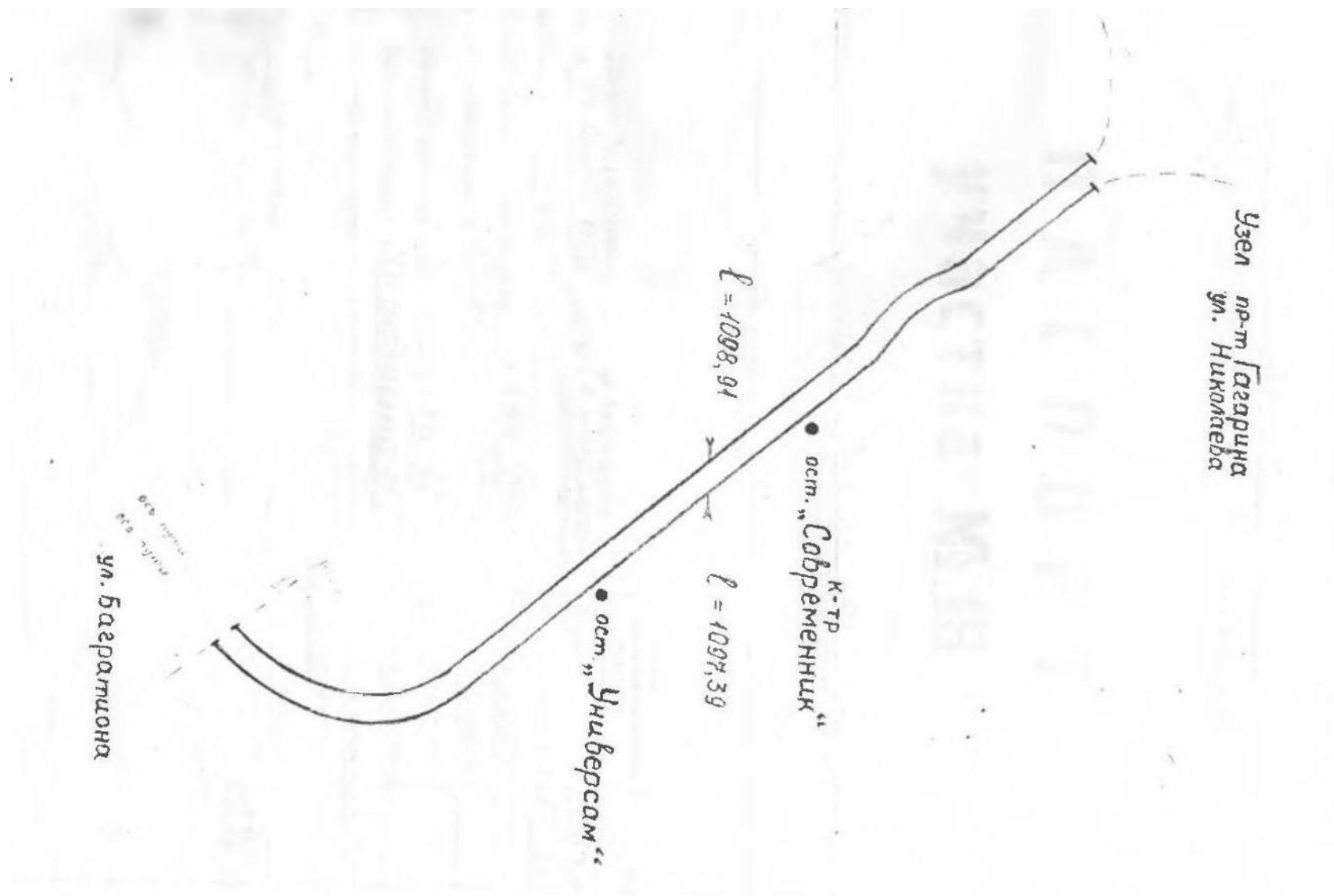


Рисунок 2.729 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Николаева»

Участок трамвайных путей «ул. Багратиона».

№ пунктов испортизации	№ пунктов кривых	Радиусы кривых	Общая длина участка	Рельсы		Шпалы	Основание	Верхнее покрытие
				Т-62 м.п.	Р-65 м.п.			
1-2			425	13,17п.м. внутренний рельс	13,17п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	плитка - 170 м.о.п. Открытый путь
2-3	2-3	125	26,34			деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
3-4			148,66		148,66	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
	4-5	100	14,7	7,35п.м. внутренний рельс	7,35п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
5-6			28,3	14,15п.м. внутренний рельс	14,15п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
	6-7	100	34,98	17,49п.м. внутренний рельс	17,49п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
7-8			365,02		365,02	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
9-10			365,02		365,02	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
	10-11	100	34,98	17,49п.м. внутренний рельс	17,49п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
11-12			28,3	14,15п.м. внутренний рельс	14,15п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
	12-13	100	14,7	7,35п.м. внутренний рельс	7,35п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
13-14			148,66		148,66	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
14-15		125	26,34	13,17п.м. внутренний рельс	13,17п.м. наружный рельс	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
15-16			425		425	деревянные	шпально- щебеночное	Открытый путь
Итого:			2086					

Рисунок 2.730 – Техническая спецификация (начало) строения пути по участку «ул. Багратиона»

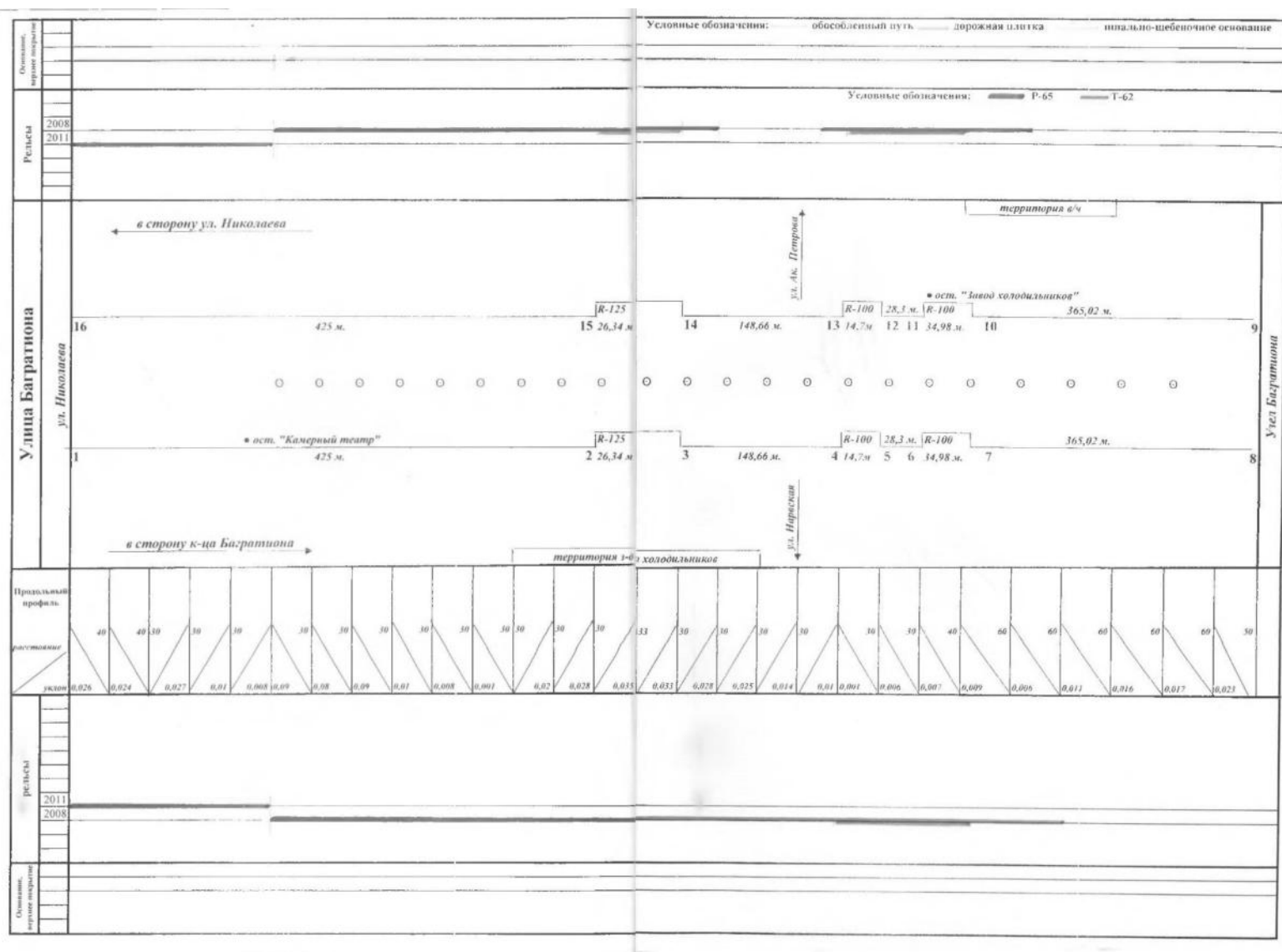


Рисунок 2.732 – План трамвайных путей по участку «ул. Багратиона»

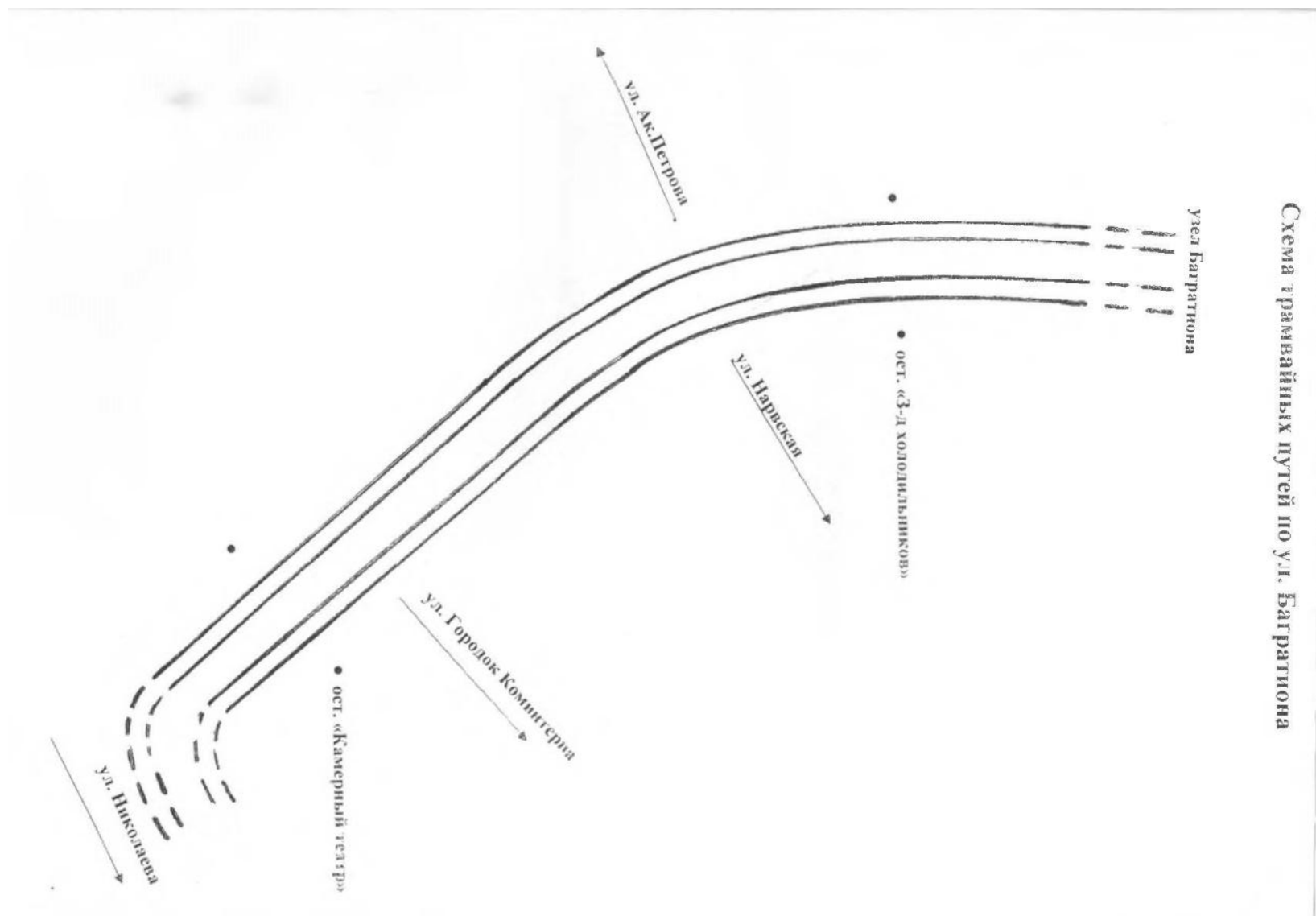


Рисунок 2.733 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Багратиона»

Участок трамвайных путей «ул. Нахимова».

№ пунктов паспортизации		Рельсы крытых	Общая длина п. м. о. п.	Рельсы (п.м.о.п.)				Основание (п.м.о.п.)			Верхнее покрытие (п.м.о.п.)				Вид крепления рельсов	Путевые дрезины	Путевые мо- досы и ко- рочки	Наличие и конструкция нахлесточ- ных соеди- нений
прямых	кривых			Годы укладки	ТВ-60 ТВ-65	Р-65	Р-62	Годы укладки	Шпалы щелевые	Шпалы	асфальт	бетонное	булыжное	битумное				
	1-2	Р-30	47,45	1986	47,45			1986	Щелевые	деревянные	асф.				К			
	2-3		363,54	1986		363,54		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	3-4	Р-125	50,32	1986		50,32		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	4-5		88,80	1986		88,80		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	5-6	Р-100	49,95	1986	49,95			1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			Наличие и конструкция нахлесточных соединений
	6-7		199,92	1986		199,92		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	7-8		199,92	1986		199,92		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	8-9	Р-100	49,95	1986		49,95		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	9-10		88,80	1986		88,80		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	10-11	Р-125	50,32	1986	50,32			1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	11-12		363,54	1986		363,54		1986	Щелевые	деревянные				Опел.	К			
	12-13	Р-30	47,45	1986	47,45			1986	Щелевые	деревянные	асф.				К			
	13-14	Р-30	47,45	1986		37,35			Щелевые	деревянные	асф.				К			
	14-15	Р-30	47,45	1986		37,35			Щелевые	деревянные	асф.				К			
					88,80	363,54	49,95											

Рисунок 2.734 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Нахимова»

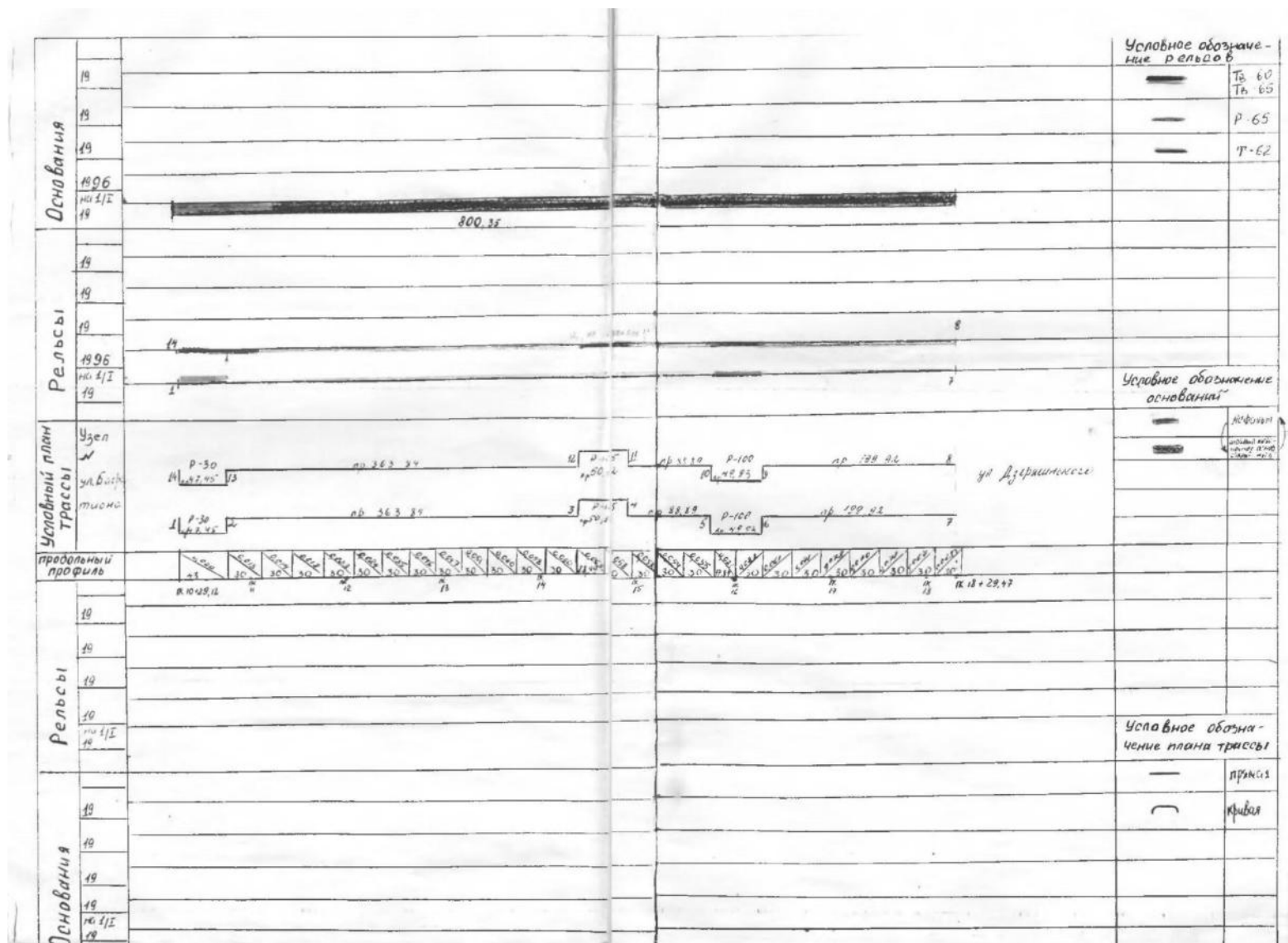


Рисунок 2.735 – План трамвайных путей по участку «ул. Нахимова»

Распределение рельсов и оснований по типам и годам укладки										
Типы рельсов	Годы укладки	ПР 60 ПР 65								
		ПР 65 Т-62								
		Колонных метров соинтервала								
Рельсы	1972	20,32								
	1986	57,7	Виде не из Багратиона - 61 не улича до конца							
	1991	49,95	70,97							
	1995		65,15	49,85						
	1996			74,7						
	Итого 1991-1996 гг.	157,95	135,12	124,63						
Основание	Годы укладки Типы оснований									
Всего										

Для особых отметок

1996г. Смена рельс в кривой (от ул. Нахимова к ул. Багратиона) (Т-62) от заезда с рельсов (от ул. Нахимова к ул. Багратиона).

2007г. Смена рельс в кривой (от ул. Нахимова к ул. Багратиона) 40,0 м. катя (Т-62, Р-65) с балластрированной шпалой от ул. Багратиона к ул. Нахимова.



Рисунок 2.737 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Нахимова»

Участок трамвайных путей «ул. Дзержинского».

№ пунктов паспортизации		Радиусы кривых	Общая длина м.о.п.	Рельсы (М.О.П.)			Основание				Верхнее покрытие			Вид крепления рельсов	Путевой дренаж	Путевые коробки и колодцы	Наличие искусств. соору же ний
прямых.	кривых			Годы укладки	Т-62	Р-65	ЛК-1	Годы укладки	шпально щебеночн ое	В швелл ере	блочная конструк ция	асфальт	брусчат ка	плитка			
	1-2	30	64,39	1995	"			1995	"					"	КОСТ.		
	2-1	30	64,39	1995	"			1995	"					"	КОСТ.		
2-3			214,23	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
3-2			214,23	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	3-4	95	147,39	2013	внутр.	наружн.		2013	"					"	КОСТ.		
	4-3	95	147,39	2013	внутр.	наружн.		2013	"					"	КОСТ.		
4-5			129,96	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
5-4			129,96	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	5-6	500	113,73	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	6-5	500	113,73	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	6-7	350	26,1	2013	внутр.	наружн.		2013	"					"	КОСТ.		
	7-6	350	26,1	2013	внутр.	наружн.		2013	"					"	КОСТ.		
7-8			2,13	2013				2013	"					"	КОСТ.		
8-7			2,13	2013				2013	"					"	КОСТ.		
	8-9	75	25,94	2013	внутр.	наружн.		2013	"					"	КОСТ.		
	9-8	75	25,94	2013	внутр.	наружн.		2013	"					"	КОСТ.		
9-10			63,34	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
10-9			63,34	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	10-11	2500	53,1	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	11-10	2500	53,1	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
11-12			32,63	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
12-11			32,63	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	12-13	2500	53,56	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	13-12	2500	53,56	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
13-14			34,03	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
14-13			34,03	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	14-15	500	105,03	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
	15-14	500	105,03	2013		"		2013	"					"	КОСТ.		
15-16			625	2013		268	357	2013	"		"			"	КОСТ. Р65		
16-15			625	2013		268	357	2013	"		"			"	КОСТ. Р65		
			3381,12														

Рисунок 2.738 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Дзержинского»

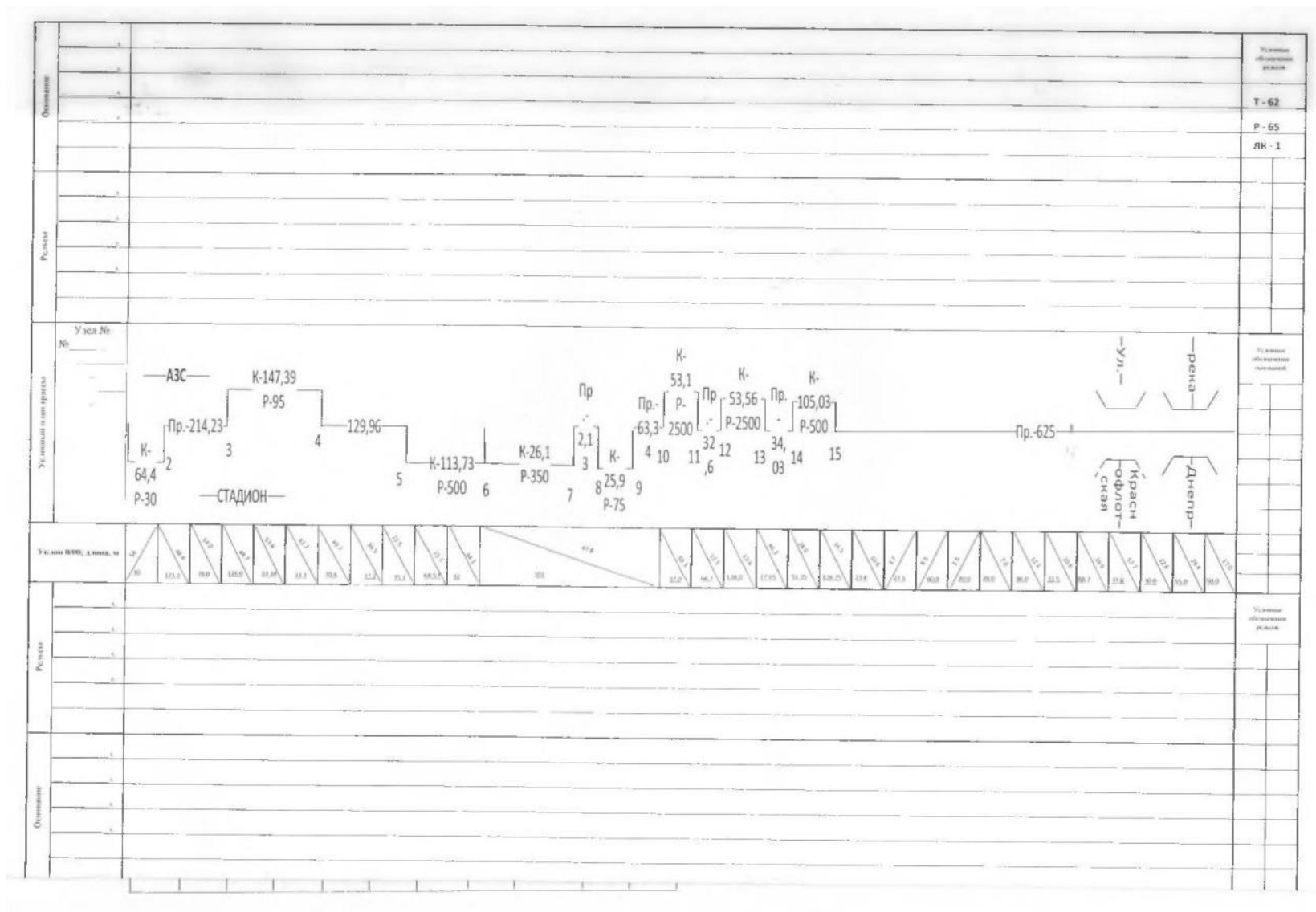


Рисунок 2.739 – План трамвайных путей по участку «ул. Дзержинского»

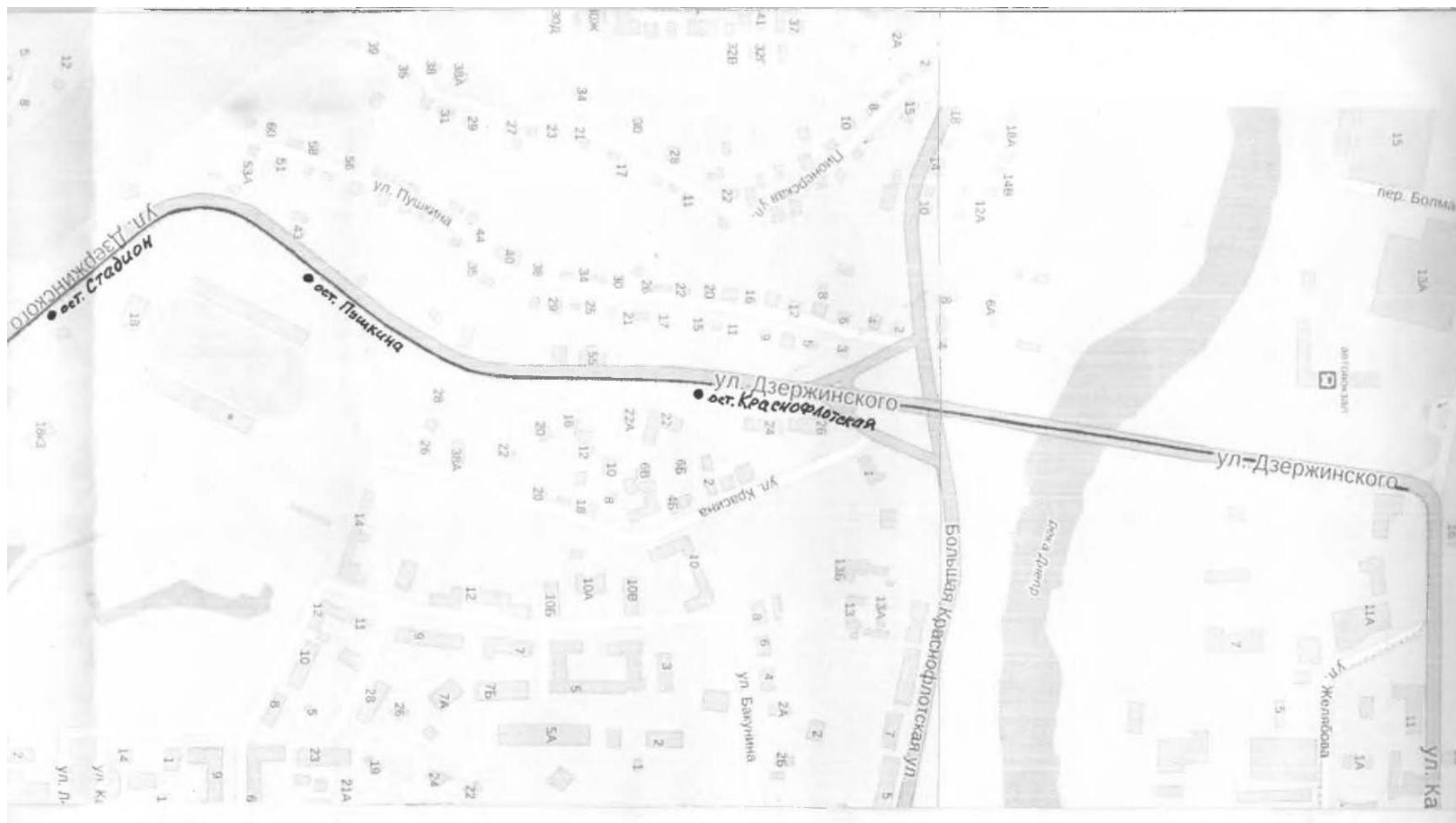


Рисунок 2.740 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Дзержинского»

Участок трамвайных путей «ул. Кашена».

пункт паспорт	Движение в центр	Движение из центра	Обозначение ПК	Годы укладки	Кривые участки	Прямые участки	Общая длина м.п.	Тип репос	Годы укладки	Тип основания	Годы укладки	Шпалы	Тип крепления	Асфальт открытый пути	Булыжник	Путевой дренаж	Путевые колоды и коридоры	Наличие искусств. сооруж.	Приме	
1-2	в центр	из центра	ПК 35+163,50 ПК 36+161,50	1976	прям	прям	98,0	P-65	1976	Щб	1976	ш/бетон	К	Асф					ул. Кашена	
11-12	в центр	из центра	ПК 36+161,50 ПК 37+160,50	1976	прям	прям	98,0	P-65	1976	Щб	1976	ш/бетон	К	Асф						
2-3	в центр	из центра	ПК 36+161,50 ПК 36+98,74	1990	R-35		37,23	T-65	1990	Щб	1990	дерев.	К	Асф						
10-11	в центр	из центра	ПК 36+98,74 ПК 36+17,51	1990	R-35		37,23	T-65	1990	Щб	1990	дерев.	К	Асф						
3-4	в центр	из центра	ПК 36+17,51 ПК 37+20,45	1976	прям	прям	74,71	P-65	1976	Щб	1976	ш/бетон	К							
9-10	в центр	из центра	ПК 37+20,45 ПК 38+12,02	1976	прям	прям	74,71	P-65	1976	Щб	1976	ш/бетон	К							
4-5	в центр	из центра	ПК 38+12,02 ПК 38+113,02	1990	R-40		41,57	T-65	1990	Щб	1990	дерев.	К							
8-9	в центр	из центра	ПК 38+113,02 ПК 39+10,02	1990	R-40		41,57	T-65	1990	Щб	1990	дерев.	К							
5-6	в центр	из центра	ПК 39+10,02 ПК 39+12,85	1976	прям	прям	160,83	P-65	1976	Щб	1976	ш/бетон	К							
7-8	в центр	из центра	ПК 39+12,85 ПК 39+12,02	1976	прям	прям	160,83	P-65	1976	Щб	1976	ш/бетон	К							
Всего: 948,7 м с учетом крив							157,6			948,7 м с учетом крив										Среднее по пути 150 м
прям							661,1			130 - отстойные пути										
1-2	в центр	из центра	ПК 36+109,51 ПК 36+161,51	1996	прям	прям	42,0	P-65		Щб		ш/б	К	Асф					Решение 1996 г.	
11-12	в центр	из центра	ПК 36+161,51 ПК 36+109,51	1996	прям	прям	42,0	P-65		Щб		ш/б	К	Асф					Среднее по пути 150 м	
2-3	в центр	из центра	ПК 36+109,51 ПК 36+98,74	1996	R-35		37,23	T-65		Щб		ш/б	К	Асф					Среднее по пути 150 м	
10-11	в центр	из центра	ПК 36+98,74 ПК 36+161,51	1996	R-35		37,23	T-65		Щб		ш/б	К	Асф					Среднее по пути 150 м	
4-5	в центр	из центра	ПК 37+20,45 ПК 38+12,02	1997	R-40		41,57	T-65	1997	Щб	1997	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
8-9	в центр	из центра	ПК 38+12,02 ПК 39+10,02	1997	R-40		41,57	T-65	1997	Щб	1997	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
1-2	в центр	из центра	ПК 36+109,51 ПК 36+161,51	2000	прям	прям	98,0	P-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
11-12	в центр	из центра	ПК 36+161,51 ПК 36+109,51	2000	прям	прям	98,0	P-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
2-3	в центр	из центра	ПК 36+109,51 ПК 36+98,74	2000	R-35		37,23	T-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
10-11	в центр	из центра	ПК 36+98,74 ПК 36+161,51	2000	R-35		37,23	T-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
4-5	в центр	из центра	ПК 37+20,45 ПК 38+12,02	2000	R-40		41,57	T-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
8-9	в центр	из центра	ПК 38+12,02 ПК 39+10,02	2000	R-40		41,57	T-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	
1-2	в центр	из центра	ПК 36+109,51 ПК 36+161,51	2000	прям	прям	98,0	P-65	2000	Щб	2000	ш/б	К	Асф					Вопрос по поводу к. 40 м и др. использования путей 35 м и 40 м	

Рисунок 2.741 – Техническая спецификация строения пути по участку «ул. Кашена»

ПЛАН ТРАМВАЙНЫХ ПУТЕЙ ул. КАШЕНА - 2^{ая} САДОВАЯ

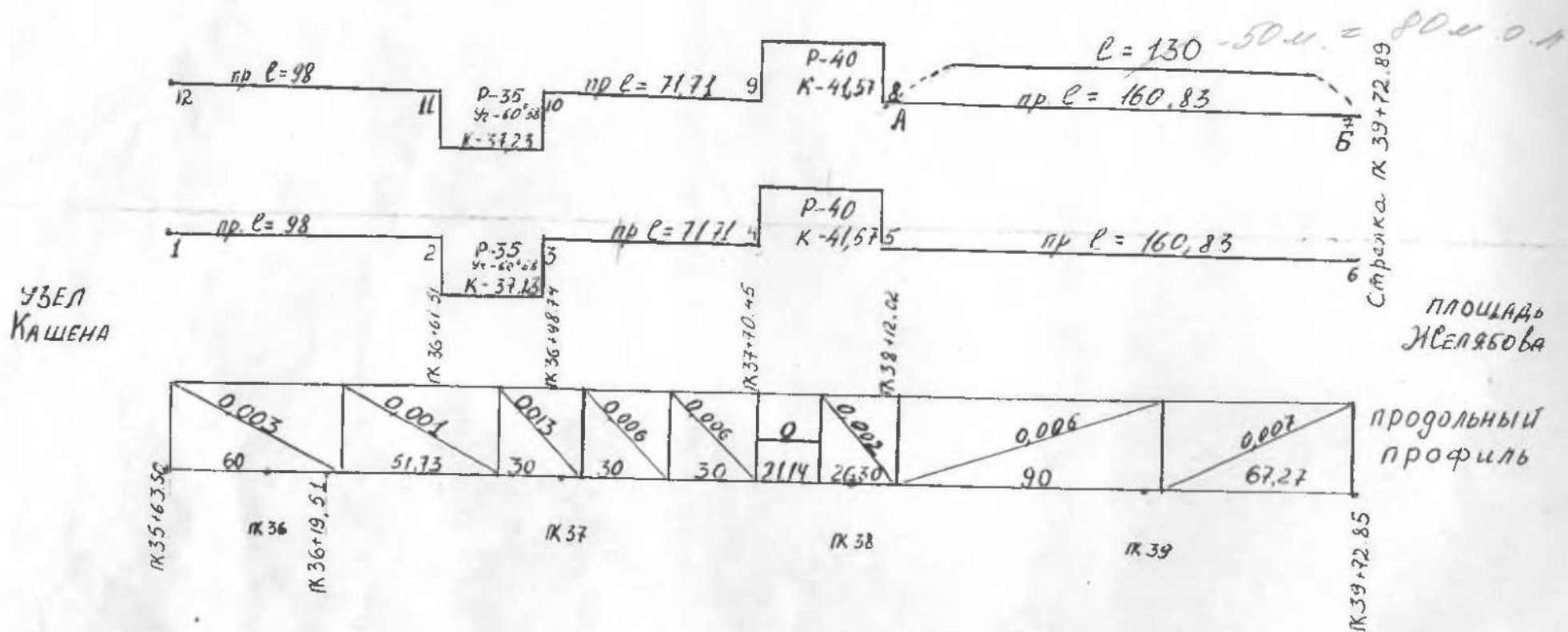


Рисунок 2.742 – План трамвайных путей по участку «ул. Кашена»

СХЕМА трамвайных путей
по ул. Кашена - 2^я Садовая

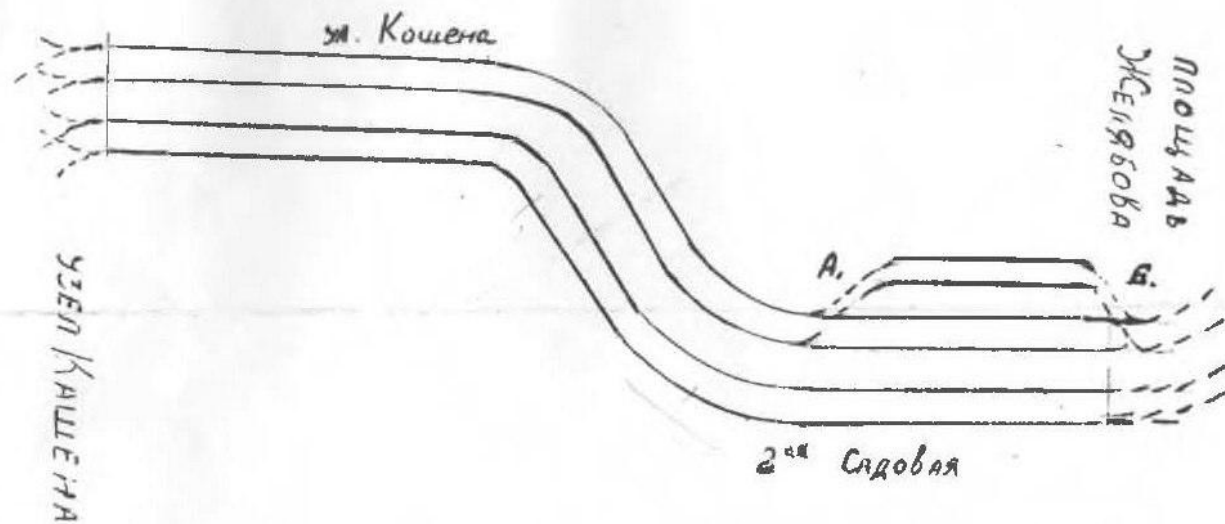


Рисунок 2.743 – Общая схема трамвайных путей по участку «ул. Кашена»

Таблица 2.88 – Информация по узлам трамвайных путей в соответствии с техническими паспортами

Номер		Наименование узла	Год постройки	Год последнего КР	Протяженность				Местонахождение
					прямые	кривые	под спецчастями	общая	
паспорта	узла				(м.о.п.)	(м.о.п.)	(м.о.п.)	(м.о.п.)	
1	IV	кольцо «Киселевка»	1983	2008	78,00	395,00	22,00	495,00	ул. Рыленкова
2	I	ул. 25 Сентября – ул. Рыленкова	1983	1991	-	-	28,00	28,00	
3	III	«Разъезд»	1965	1972	-	-	23,65	23,65	ул. 25 Сентября – ул. Попова
4	II	кольцо «Заводская»	1977	1977	54,50	129,24	41,66	225,40	ул. 25 Сентября
5	V, VI	Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)	1975	1975	-	-	102,93	102,93	
6	VII	Трамвайный проезд (выезд из депо)	1973	1973	-	-	178,17	178,17	
7	VIII	«Медгородок»	1965	2001	40,11	75,12	231,99	347,22	ул. Крупской – Трамвайный проезд
12	XIII	«Виадук»	2000	2000	-	-	175,00	175,00	Пятницкий путепровод
13	XIV	«Авиазаезд»	1974	1989	145,20	63,03	66,00	274,23	ул. Фрунзе
14	XV	«Ситники»	1989	1989	35,00	393,00	-	428,00	ул. М. Еременко
17	IX, X	кольцо «Багратиона»	1979	2008	116,00	282,00	-	398,00	ул. Багратиона
18	XI, XII	кольцо «Кашена»	1960	1989	-	173,46	350,54	524,00	ул. Кашена
22	XVI	«Банный тупик»	1947	1976	50,00	-	-	50,00	ул. Желябова
ИТОГО:								3249,60	

Узел «кольцо Киселевка».

в центр	Движения из центра	Обозначение ПК	Годы укладки	Кривые участки	Прямые участки	Общая длина м.	Тип рельс	Годы укладки	Тип основания	Годы укладки	Шпалы	Тип крепления	Асфальт открытый паводок	Булыжник	Шпалочное	Путевой дренаж	Путевые колоды и коробы	Наличие искусств. сооруж.	Примечание
	Кривые к-во от 10 до 15	ПК 14+60 ПК 17+15	1983	R=30	-	189	Нр-Р.65 Вн-70-65	1983	Щебен	1983	Дерев	К	-	Стар	-	Щебен			
	от 10 до 15	ПК 17+15	1983	R=25	-	157	Нр-65		Щебен		Дерев	К	-	Стар	-	Щебен			
	Вид в к-во	ПК 17+15	1983	R=30		49	Нр-65	1983	Щебен	1983	Дерев	К	-	Стар	-	Щебен			
хтр	от 10 до 15	ПК 17+15	1983		48	48	Нр-65	1983	Щебен	1983	М. бетон	К	-	Стар	-	Щебен			
				Кривые	-	395													
				Прямые	-	48													
				Стандарт	-	48													
					-	495													

Рисунок 2.744 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «кольцо Киселевка»

[illegible]

Узел «Разъезд».

Стр. 2

Розъезд, 200 метров от переезда и до переезда 1972г

№ № пунктов посто. измерения	Размер кривых	Общая длина в м. о. в.	Рельсы (пог. м. от пути)	Средности				
прямых	кривых		голы укладки	Т-60 и Т-65	Р-20	Р-43	голы укладки	длина пог. м. от пути
1-2		11.80					4.00	
							7.80	
1-3		11.85					4.00	
							7.85	

Стр. 3

Основания (пог. м. от пути)	Щ-4	Верхнее покрытие	Вид основания рельсов				
голы укладки		асфальт	брусчат.	булыжник	открыт. грав.		
11.80		11.80					К
11.85		11.85					К

Рисунок 2.747 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «Разъезд»

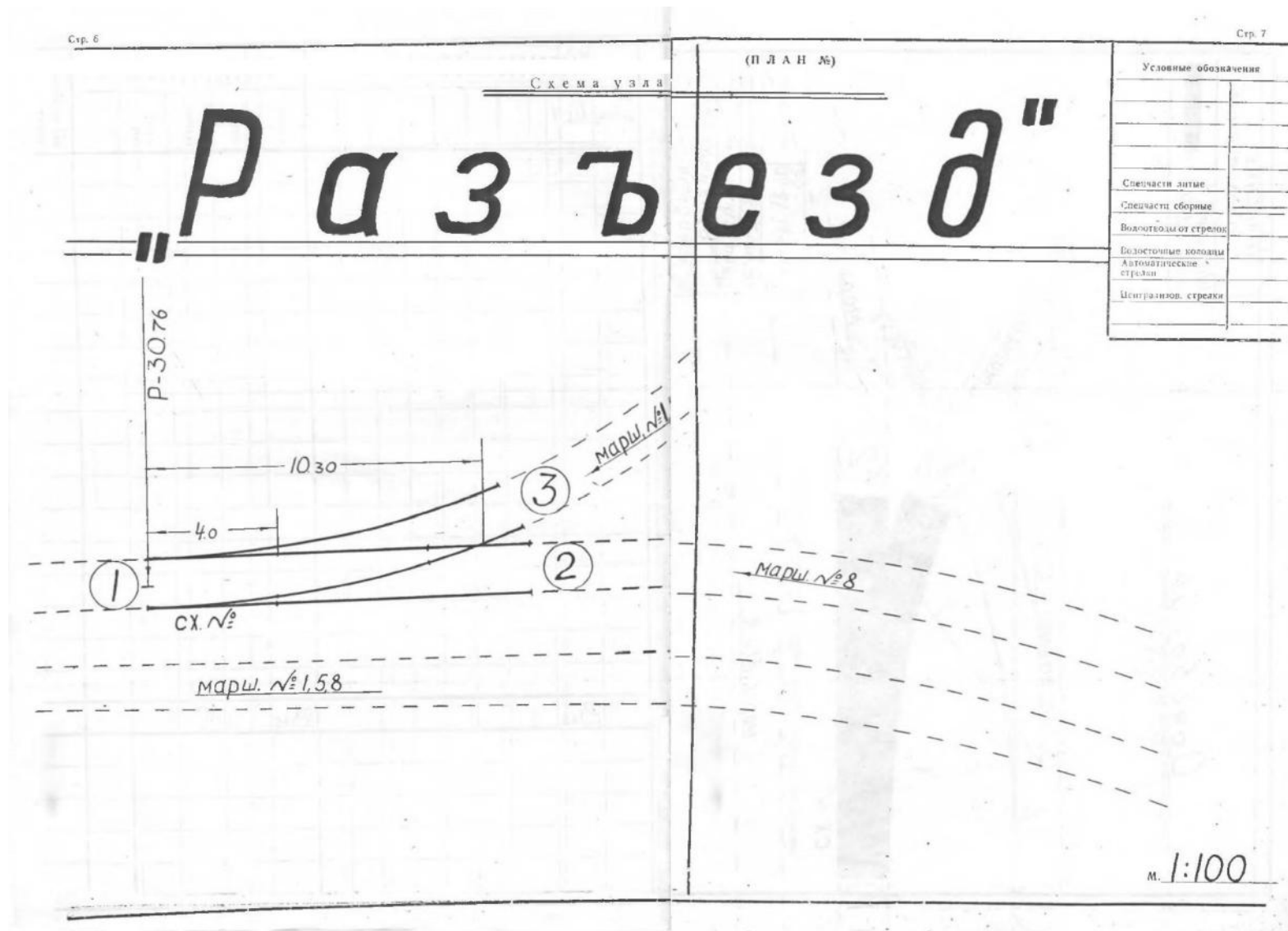


Рисунок 2.748 – Общая схема трамвайного узла «Разъезд»

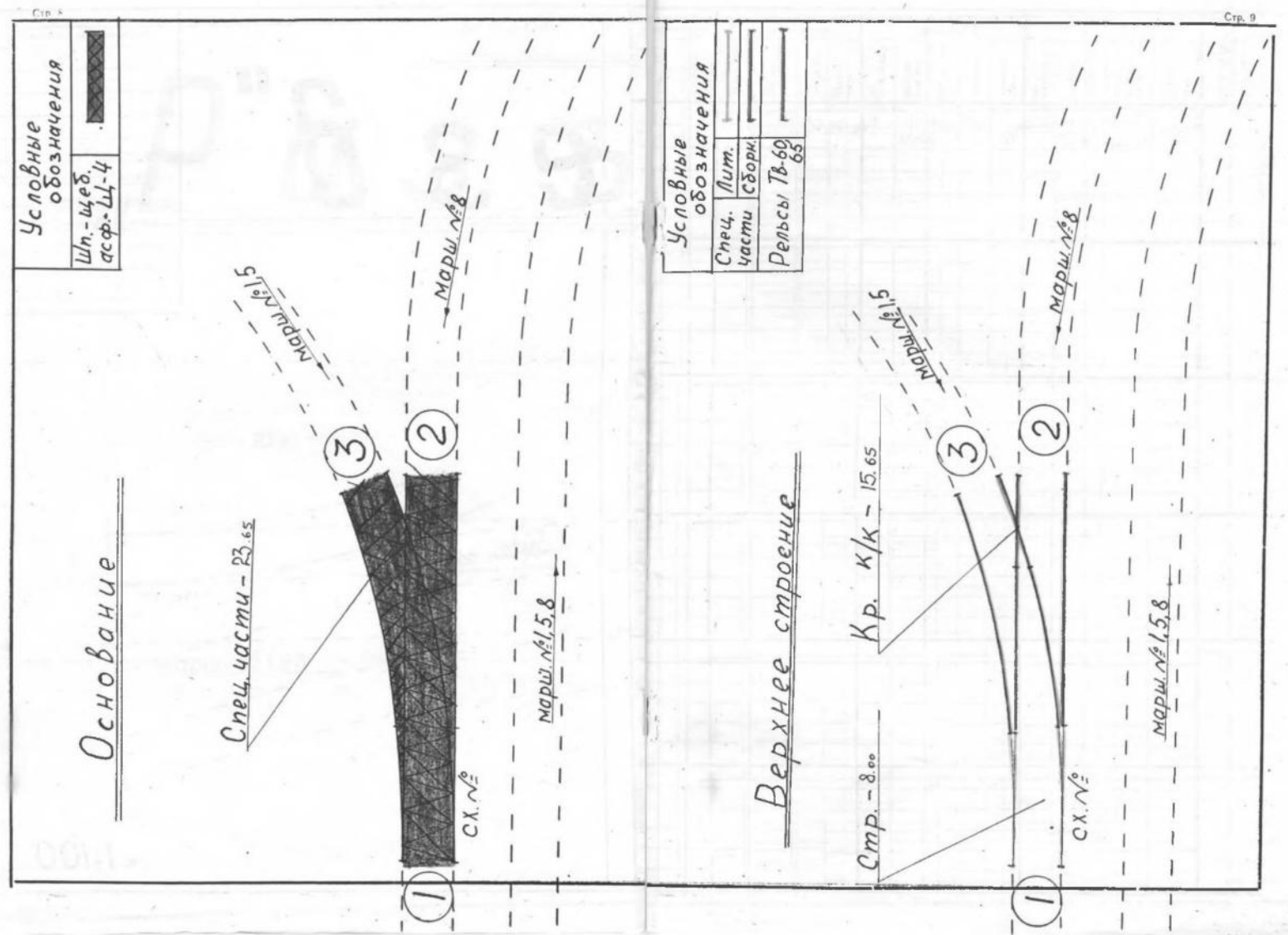


Рисунок 2.749 – Схема основания и верхнего строения трамвайного узла «Разъезд»

Стр. 10

Стр. 11

сх. № 10

№ стел и двигательных частей, № стел	Стрелка					Односторонняя крестовина (стрелочная)					Стрелочное пересечение					Глухое пересечение	
	дата указа	направление движения	линия или сборная	заказной №	дата указа	направление движения	линия или сборная	заказной №	дата указа	направление движения	линия или сборная	заказной №	дата указа	направление движения	линия или сборная	заказной №	тип
	1981	30 лев	Лит.		1981	лев	Сбор										
		30 лев	Лит.			лев	Сбор										

Рисунок 2.750 – Техническая спецификация спец. частей трамвайного узла «Разъезд»

Узел «кольцо Заводская».

Стр. 3

Стр. 2										Стр. 3									
№ 24		Радиусы кривых	Общая длина п. м. о. п.	Резсы (пог. м. од. пути)					Среднестр.	Основания (пог. м. од. пути)					Верхнее покрытие				Вид крепления рельсов
прямых	кривых			годы укладки	T-50 и T-65	P-50	P-43			годы укладки	длина пог. м. од. пути	годы укладки	длина пог. м. од. пути	асфальт	брусчат.	булыжн.	открыт. путь		
1-2			11.82						1977	4.0		1977	4.82		4.82				K
									"	7.82									
1-3			11.82						"	4.0		"	4.82		4.82				K
									"	7.92									
3-4	26.43- 42.66		98.50	1977	98.50							"	20.0	78.50	20.0		78.50		K
4-5			12.70	"	12.70							"	12.70				12.70		K
5-6	56.55		30.74	"	30.74							"	20.0	10.74	20.0		10.74		K
6-7			8.65						1975	8.65		1975	8.65		8.65				K
8-9			9.27						"	9.27		"	9.27		9.27				K
1-8			41.80	1975	41.80							"	41.80		41.80				K

Стр. 2										Стр. 3									
№ 24		Радиусы кривых	Общая длина п. м. о. п.	Резсы (пог. м. од. пути)					Среднестр.	Основания (пог. м. од. пути)					Верхнее покрытие				Вид крепления рельсов
прямых	кривых			годы укладки	T-50 и T-65	P-50	P-43			годы укладки	длина пог. м. од. пути	годы укладки	длина пог. м. од. пути	асфальт	брусчат.	булыжн.	открыт. путь		
1-2			11.82						1977	4.0		1977	4.82		4.82				K
									"	7.82									
1-3			11.82						"	4.0		"	4.82		4.82				K
									"	7.92									
3-4	26.43- 42.66		98.50	1977	98.50							"	20.0	78.50	20.0		78.50		K
4-5			12.70	"	12.70							"	12.70				12.70		K
5-6	56.55		30.74	"	30.74							"	20.0	10.74	20.0		10.74		K
6-7			8.65						1975	8.65		1975	8.65		8.65				K
8-9			9.27						"	9.27		"	9.27		9.27				K
1-8			41.80	1975	41.80							"	41.80		41.80				K

Рисунок 2.751 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «кольцо Заводская»

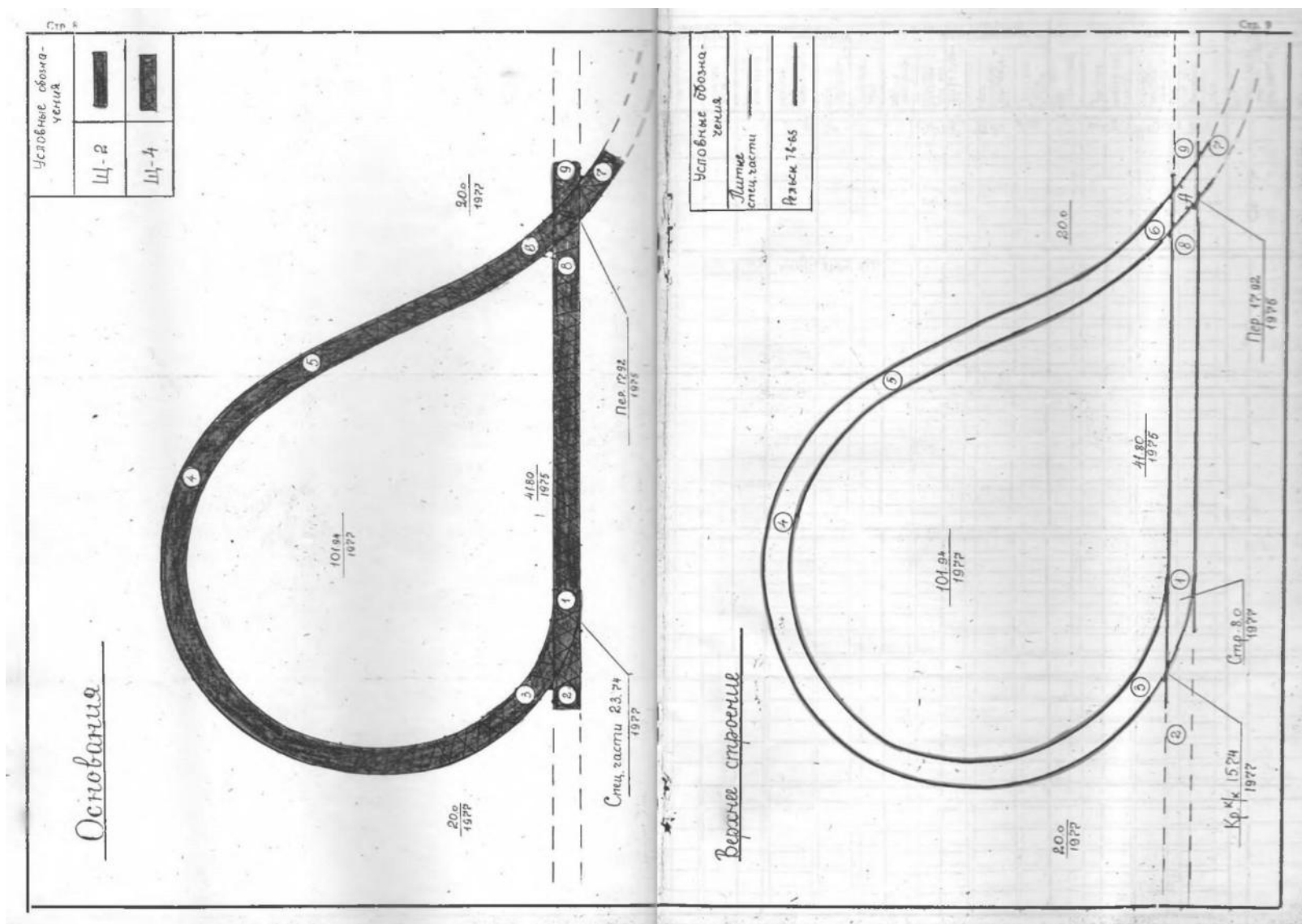


Рисунок 2.753 – Схема основания и верхнего строения трамвайного узла «кольцо Заводская»

Узел «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)».

Стр. 2										Стр. 3									
№-п/п участка		Размеры в метрах	Общая длина в м. о. в.	Рельсы (по м. от пути)				Состав		Основания (по м. от пути)				Верхнее покрытие				Вид покрытия	по плану
длина	ширина			голы укладки	Т-50 и Т-65	Р-40	Р-43	голы укладки	длина пог. от пути	голы укладки	4-4			асфальт	булыжн.	булыжн.	открыт. грунт		
20-24			11.05						1975 4.00	1975 11.05				11.05				К	
									" 7.05										
20-25			19.35						" 4.00	1975 19.35				19.35				К	
									" 15.3										
21-23			22.80						" 4.00	1975 22.80				22.80				К	
									" 18.8										
21-22			11.00						" 4.00	1975 11.00				11.00				К	
									" 4.00										
24-26			126.29	1975	126.29					1975 126.29				126.29				К	
23-29			127.29	1975	127.29					1975 127.29				127.29				К	
26-27			10.55						4.00										
									6.55	1975 10.55				10.55				К	
26-28			18.86						4.00										
									14.86	1975 18.86				18.86				К	
29-30			9.32						9.32	1975 9.32				9.32				К	

Рисунок 2.754 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)»



Рисунок 2.755 – Общая схема трамвайного узла «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)»

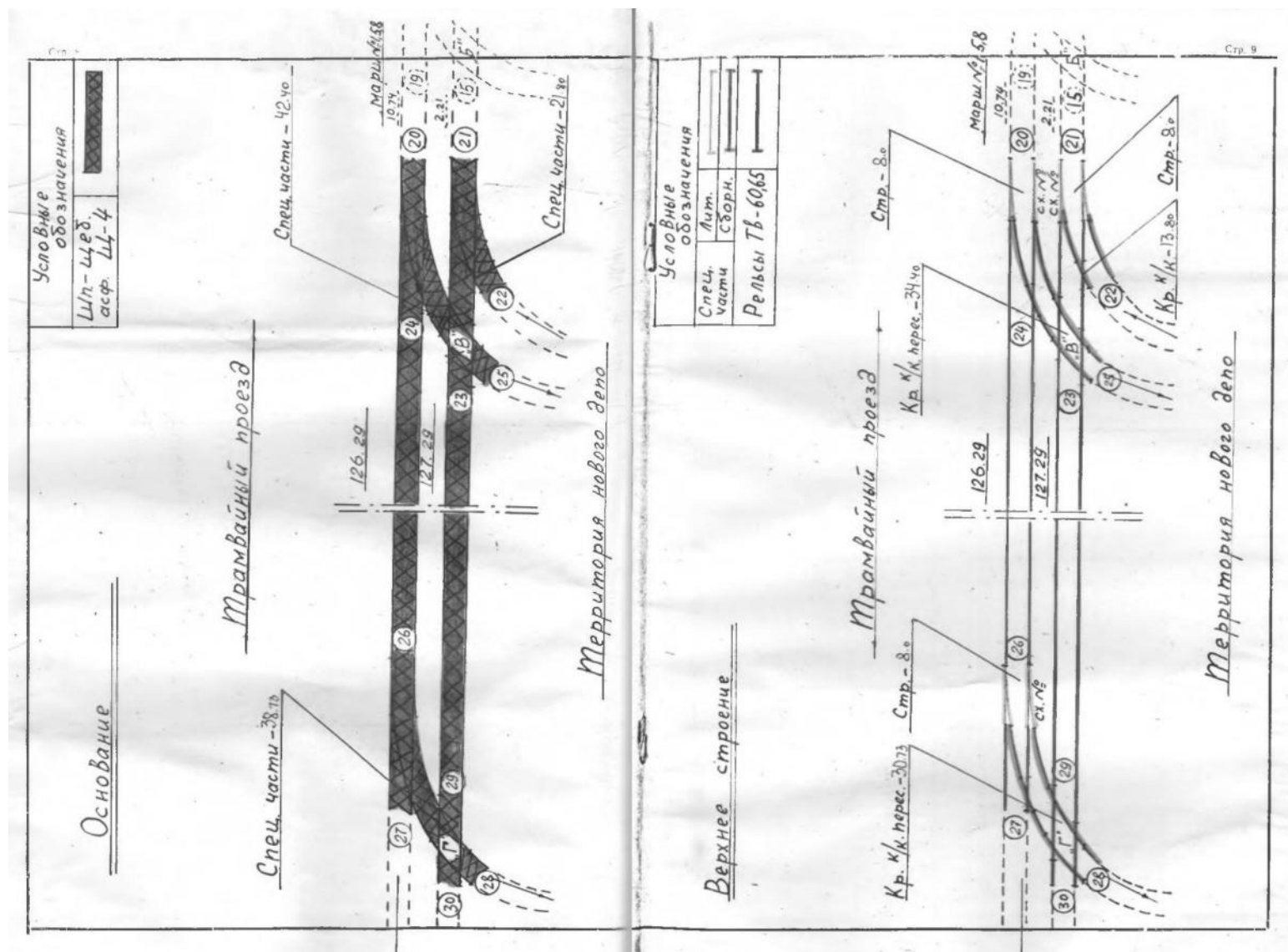


Рисунок 2.756 – Схема основания и верхнего строения трамвайного узла «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)»

Стр. 10

№ схем и литеры пересечения, № № эпюр	Стрелка	Однострелочная крестообразная (стрелочная)	Среднее пересечение	Глухое пересечение	тип										
дата укладки		радиус и направление	литая или сборная	заводской №		дата укладки	направление	литое сборное или сварное	заводской №	дата укладки	направление	литое сборное или сварное	заводской №	дата укладки	тип
1975	30 мб.	лит.				1975	мб.	сбор.		1975	мб.	сбор.			
1980	30 мб.	лит.				1980	мб.	сбор.		1980	мб.	сбор.			
1987	30 мб.	лит.				1987	мб.	сбор.		1987	мб.	сбор.			
сх. № 1 "Б"				сх. № 2				сх. № 3 "Г"							
1975	30 мб.	лит.				1975	мб.	сбор.		1975	мб.	сбор.			
1980	30 мб.	лит.				1980	мб.	сбор.		1980	мб.	сбор.			
1987	30 мб.	лит.				1987	мб.	сбор.		1987	мб.	сбор.			

Узел «Трамвайный проезд (выезд из депо)».

Стр. 2

№ 24 участка пассаж. линии	Общая длина п. м. с. о. л.	Резерв (пог. м. од. пути)	Единица		Выд. из депо				
прямых	кривых	голы укладки	T-50 и T-65	P-50	P-43	голы укладки	длина од. пути		Выд. из депо
1-2		12.70				1972	4.2		К
						"	8.8		К
1-3		19.97				"	4.2		К
						"	15.85		К
4-5		8.37				"	8.7		К
5-6		29.67			29.67				К
6-7		10.60				1976	3.6		К
						"	6.4		К
7-8		10.68				"	3.6		К
						"	9.1		К
1-9		155.53	1976 1971	128.50	11.60 5.43				К
4-12		155.90		155.90					К
9-10		12.93				1971	4.5		К
						"	8.3		К
10-11		13.50				"	4.5		К
						"	9.3		К
11-12		11.56				"	3.6		К
						"	7.5		К
12-13		11.33				"	3.6		К
						"	7.1		К
10-17		0.50	1973	0.50					К
13-14		10.51			10.51				К
17-19		10.56				1973	4		К
						"	6.5		К

Стр. 3

Основания (пог. м. од. пути)	Щ-4	Верхнее покрытие	Выд. из депо				
голы укладки	асфальт	брусчат.	булыжник	открыт. пути	голы укладки		Выд. из депо
1972	12.70				12.70		К
"							К
1972	19.97				19.97		К
"							К
1972	8.37				8.37		К
"							К
1976	10.60				10.60		К
"							К
1976	10.68				10.68		К
"							К
1971 1976	5.43 11.60 128.50				155.53		К
"							К
1971	12.93				12.93		К
"							К
1971	13.50				13.50		К
"							К
1971	11.56				11.56		К
"							К
1971	11.33				11.33		К
"							К
1973	0.50				0.50		К
"							К
1973	10.51				10.51		К
"							К
1973	10.56				10.56		К
"							К

Рисунок 2.758 – Техническая спецификация (начало) строения трамвайного узла «Трамвайный проезд (выезд из депо)»

Стр. 4

38.86

пунктов

направления

прямых

кривых

Размеры

кривых

Общая

длина

п. м. о. п.

Рельсы (пог. м. от пути)

годы

указки

Т-60

и Т-65

Р 50

Р 43

Снежности

годы

указки

длина

пог. м. от пути

203

уклад

Ц-4

1973

19.64

1973

24.27

1973

12.06

1973

10.74

1973

2.21

1973

4.00

"

15.64

"

3.66

"

20.61

"

3.66

"

8.40

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.23

307.85

57.21

178.1

Итого на 1-1

19.78

543.2

Рисунок 2.759 – Техническая спецификация (конец) строения трамвайного узла «Трамвайный проезд (выезд из депо)»

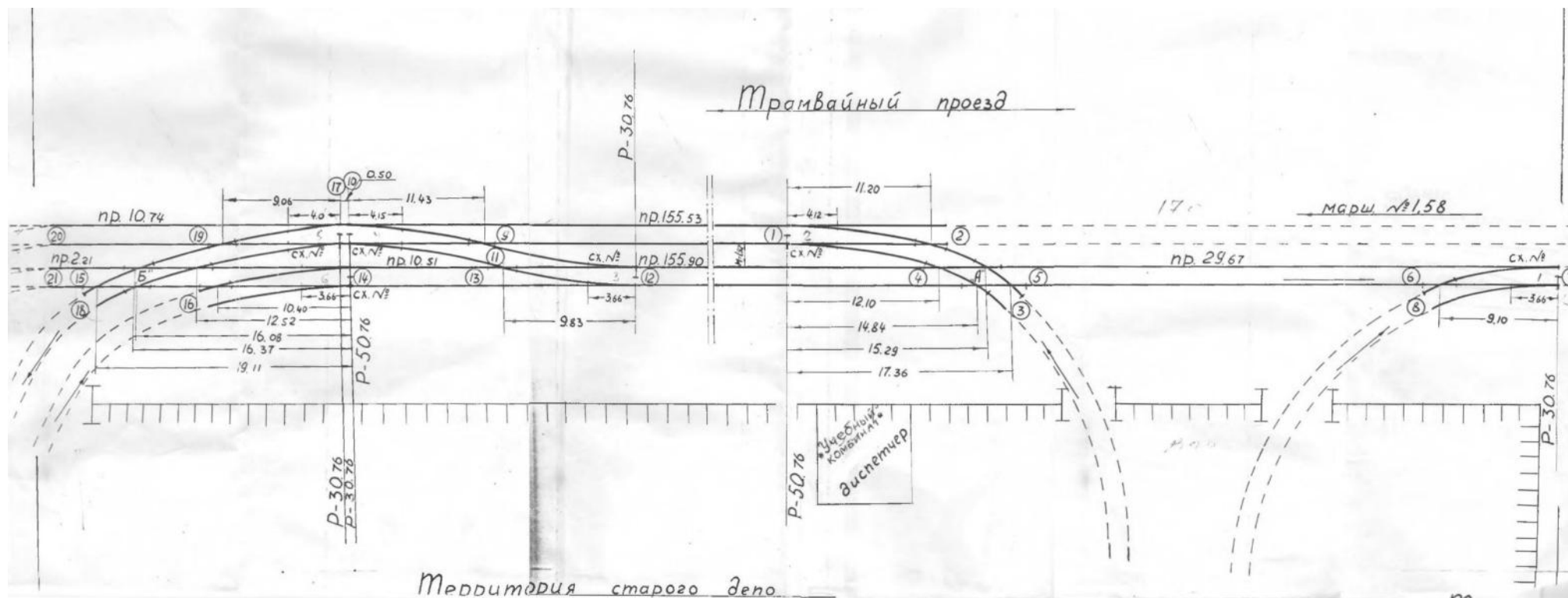


Рисунок 2.760 – Общая схема трамвайного узла «Трамвайный проезд (выезд из депо)»

Узел «Медгородок».

Стр. 2										Стр. 3									
№ 76 участка постр. т/п/д/ж/и		Размеры в м	Общая длина в м	Резь (пог. м. од. пути)					Спецчасти	Основания (пог. м. од. пути)					Верхнее покрытие				
прим. х	прим. з			голы укладки	Т-60 и Т-65	Р-50	Р-43			голы укладки	длин од. пу	П-1	М-2	П-2	асфальт	булыжн.	булыжн.	опилч. путь	Шд. крепление рельсов
1-2			24.02						1977	4.0		1977	4.0					4.0	К
									"	20.02		"	20.02				20.02		К
1-3			12.04						1977	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	8.04		"	8.04				8.04		К
4-5			11.57						1977	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	7.57		"	7.57				7.57		К
4-6			19.0						1977	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	15.0		"	15.0				15.0		К
7-8			32.42						1976	3.66		1976		3.66				3.66	К
									"	28.76		"	28.76				28.76		К
8-9			16.16						1976	3.66		"		3.66				3.66	К
									"	12.50		"	12.50				12.50		К
10-11			16.50						1977	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	12.50		"	12.50				12.50		К
10-12			31.21						1977	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	27.21		"	27.21				27.21		К
13-14			18.98						1965	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	14.98		"	14.98				14.98		К
14-15			11.60						1965	4.0		"	4.0					4.0	К
									"	7.60		"	7.60				7.60		К
16-17			25.30						1975	4.13		"	4.13					4.13	К
									"	21.17		"	21.17				21.17		К
16-18			13.19						1975	4.13		"	4.13					4.13	К
									"	9.06		"	9.06					9.06	К

Рисунок 2.762 – Техническая спецификация (начало) строения трамвайного узла «Медгородок»

Стр. 4										Стр. 5									
№ № пунктов паспортизации		Разносы кряжы	Общая длина п. м. о. п.	Рельсы (пог. м. от пути)				Спецчасти		Основания (пог. м. от пути)					Верхнее покрытие				
прямых	кривых			голы укладки	T-60 и T-65	T-62		голы укладки	длины пог. м.	лог. укладки ки	П-1	Щ-2	П-2	Щ-3	асфальт	брусчат.	булыжник	открыт. путь	платформ. и др.
	9-11	30.0	27.62	1973	27.62					1973	27.62						27.62		К.
	6-7	30.0	9.55		9.55					"	9.55						9.55		К.
	12-13	23.0	9.44	1965	9.44					1965	9.44						9.44		К.
	9-18	25.0	28.51	"	28.51					"	28.51						28.51		К.
2-17			13.59	"	13.59					"	13.59						13.59		К.
6-15			26.52	"	26.52					"	26.52						26.52		К.
	7-6	30	12.8	1973	12.8					1973	12.8				9.44				К.
	3-11	30	27.62	2001		27.62				2001		27.62	Щ-3					27.62	К.с.Щ.
	6-7	30	9.55	2001		9.55				2001		9.55	Щ-3					9.55	К.
	7-8		32.48	2001		32.48				2001		32.48	Щ-3					32.48	К.
	1-3		12.04	2001						2001		12.04				4.0			К.
																8.04			К.
Итого на 1-1		1973	347.22		115.23					231.22									
Итого на 1-1	19.80	347.22	1980	115.23				1980	231.22	1980	231.22				347.22				1980 пог. м. от пути
	2001	347.22	2001	65.23	60			2001	347.22	2001		42					42.58	60	- 2001 м. от пути
	19																		
	19																		
	19																		

Рисунок 2.763 – Техническая спецификация (конец) строения трамвайного узла «Медгородок»

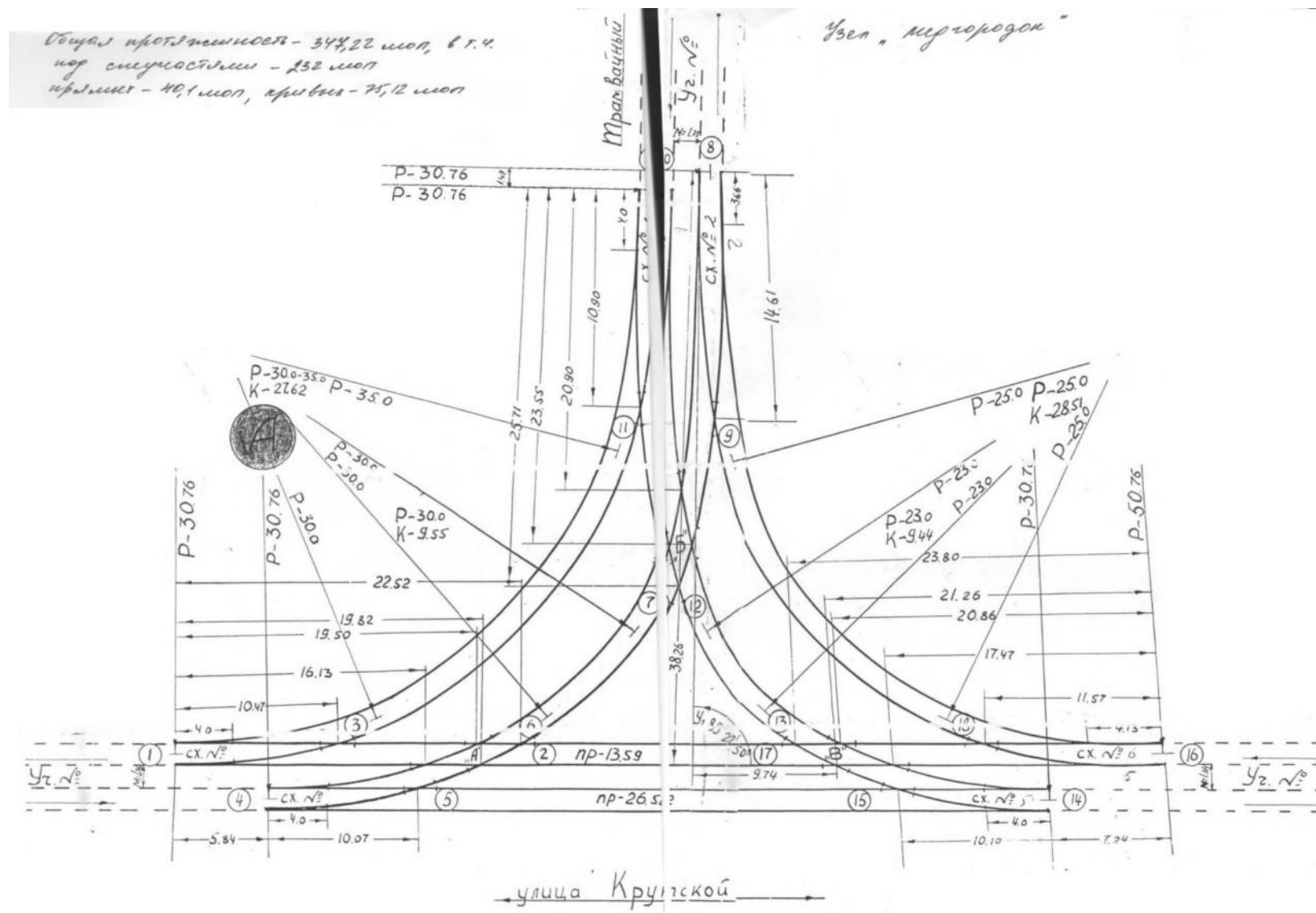


Рисунок 2.764 – Общая схема трамвайного узла «Медгородок»

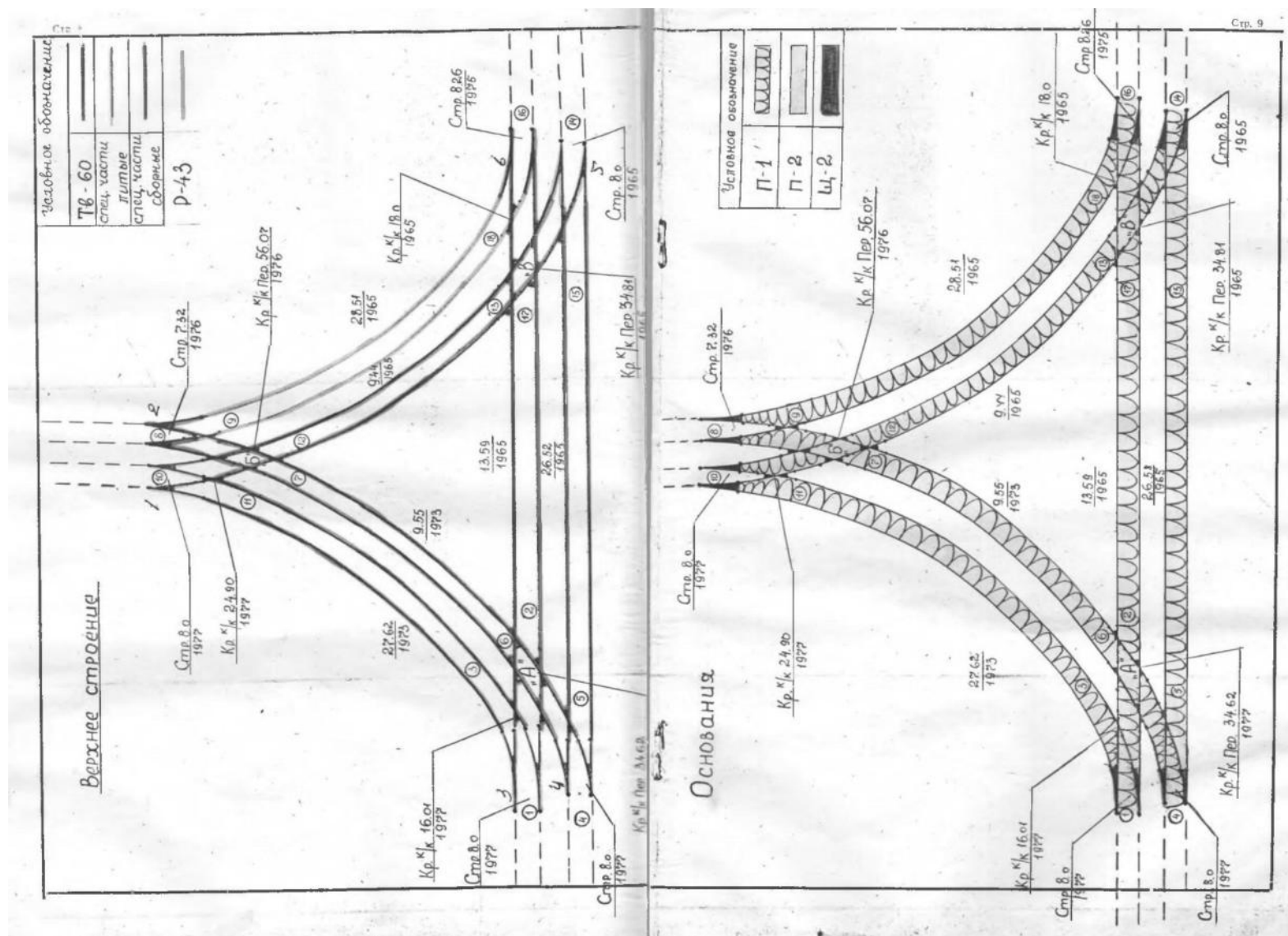


Рисунок 2.765 – Схема основания и верхнего строения трамвайного узла «Медгородок»

Стр. 10									
№ схем и литеры пересечений, № № эпюры									
Стрелка	Одиночная крестовина (стрелочная)	Стрелочное пересечение		Глухое пересечение					
					дата укладки	направление	литое сборное или сварное	заводской №	тип
дата укладки	радиус и направление	литая или сборная	заводской №	дата укладки	направление	литая сборная или сварная	заводской №	дата укладки	направление
1977	30 мев	Лит	1977	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
1983	30 мев	Лит	1983	лев	Сбор				
1999	30 мев	Лит	1999	лев	Сбор				
2001	30 мев	Лит	2001	лев	Сбор				
сх № 3									
1977	30 мев	Лит	1977	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
1983	30 мев	Лит	1983	лев	Сбор				
1999	30 мев	Лит	1999	лев	Сбор				
2001	30 мев	Лит	2001	лев	Сбор				
сх № 4									
1977	30 мев	Лит	1977	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
1983	30 мев	Лит	1983	лев	Сбор				
1999	30 мев	Лит	1999	лев	Сбор				
2001	30 мев	Лит	2001	лев	Сбор				
сх № 1									
1977	30 мев	Лит	1977	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
2000	30 мев	Лит	2000	лев	Сбор				
сх № 2									
1976	30 мев	Лит	1976	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
2000	30 мев	Лит	2000	лев	Сбор				
сх № 5									
1975	30 мев	Лит	1975	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
1992	30 мев	Лит	1992	лев	Сбор				
1999	30 мев	Лит	1999	лев	Сбор				
сх № 6									
1965	30 мев	Лит	1965	лев	Сбор				
1980	30 мев	Лит	1980	лев	Сбор				
1999	30 мев	Лит	1999	лев	Сбор				

Рисунок 2.766 – Техническая спецификация спец. частей трамвайного узла «Медгородок»

Узел «Виадук».

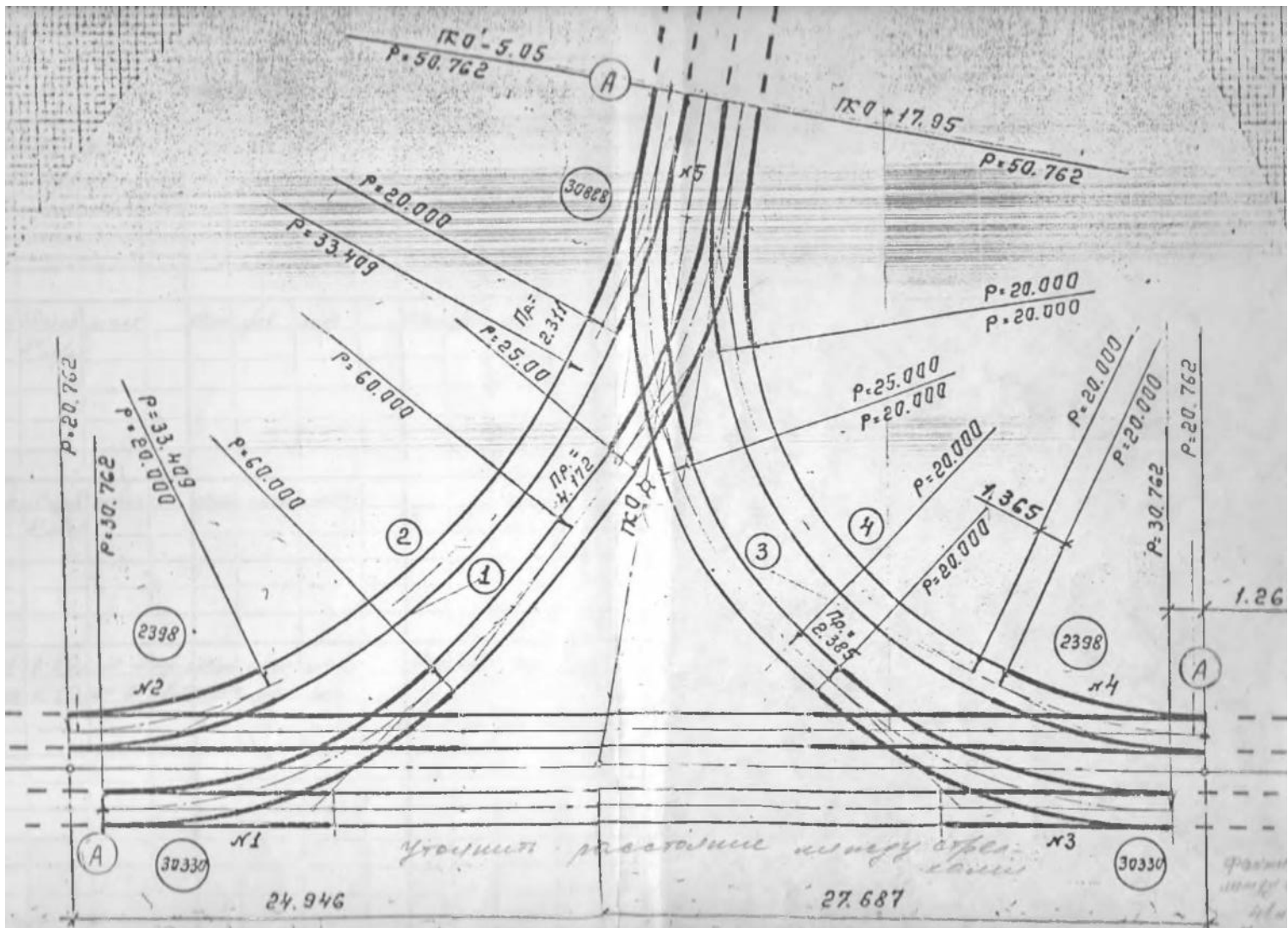


Рисунок 2.767– Общая схема трамвайного узла «Виадук»

Стр. 10

Стр. 10		№ схем и литеры пересечений, № № элюр		Стрелка		Одиночная крестовица (стрелочная)		Стрелочное пересечение		Глухо-пересечение		
дата укладки	радиус и направление	литая или сборная	заводской №	дата укладки	направление	литая сборная или сварная	заводской №	дата укладки	направление	литое сборное или сварное	заводской №	дата укладки
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.		09.2000	10 мб	лит.		
	2° прав.											
09.2000	30 мб	литая		09.2000	10 мб	лит.						

Узел «Авиазаовод».

Стр. 2										Стр. 3									
№ М. путевых постов, позиции		Общая длина в м, м, м, м	Рельсы (пог. м. от пути)						Смещение пог. м укладки	Основания (пог. м. от пути)					Верхнее покрытие				
привоза	привоза		голы укладки	T-50 и T-65	P-50	P-43	P-65			голы укладки	P-1				асфальт	брусчат.	булыжн.	открыт. путь	Изм. привоза в м, м, м
1-2		12.61							3.66	12.61							12.61		K
									8.95										
1-3		12.50							3.66	12.50							12.50		K
									8.84										
3-4		65.0					65.0			65.0							65.0		K
1-2		12.61	1383	12.61					1383						12.61				K
1-3		12.5		12.5											12.5				K
3-4		65.0					65.0								65.0				K
Инвентаризация на 1.01.1985г.																			
1-2		130.63.02.1989	65.0																K
1-3		145.2.1989	145.2						1989 66.0										K
										1989 изъятное основание асф ниже до основания асф									

Рисунок 2.769 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «Авиазаовод»

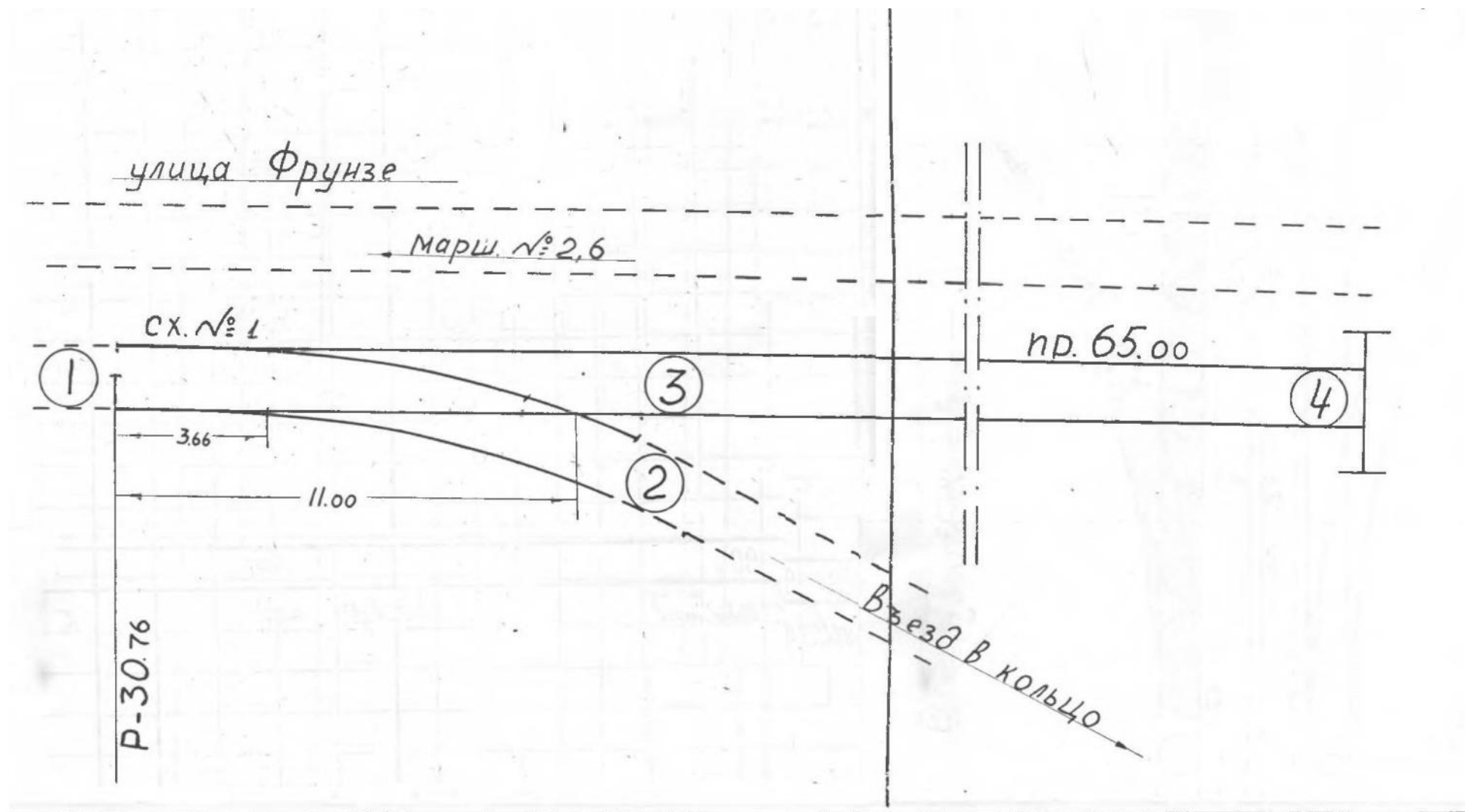


Рисунок 2.770 – Общая схема трамвайного узла «Авиазавод»

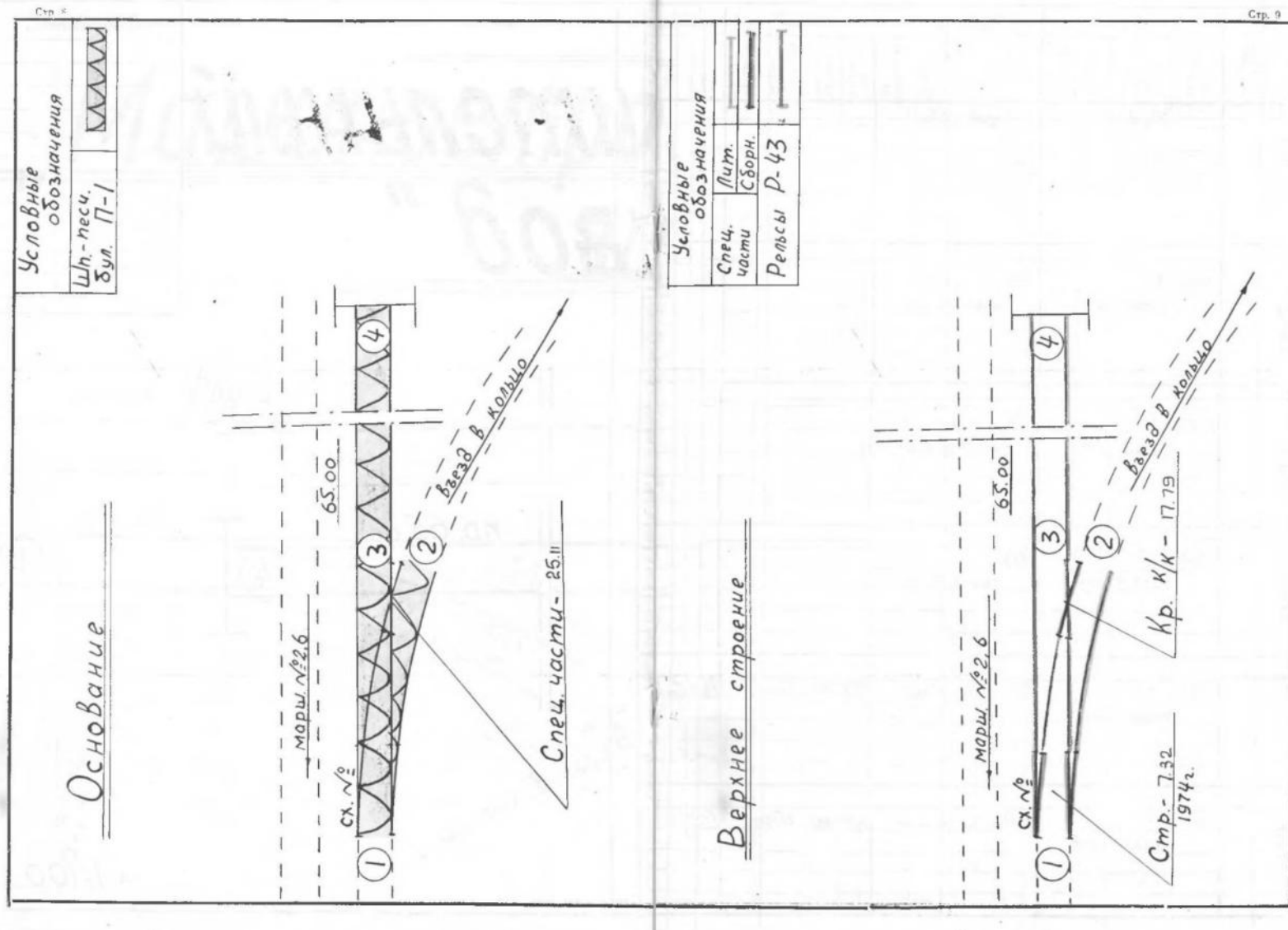


Рисунок 2.771 – Схема основания и верхнего строения трамвайного узла «Авиазавод»

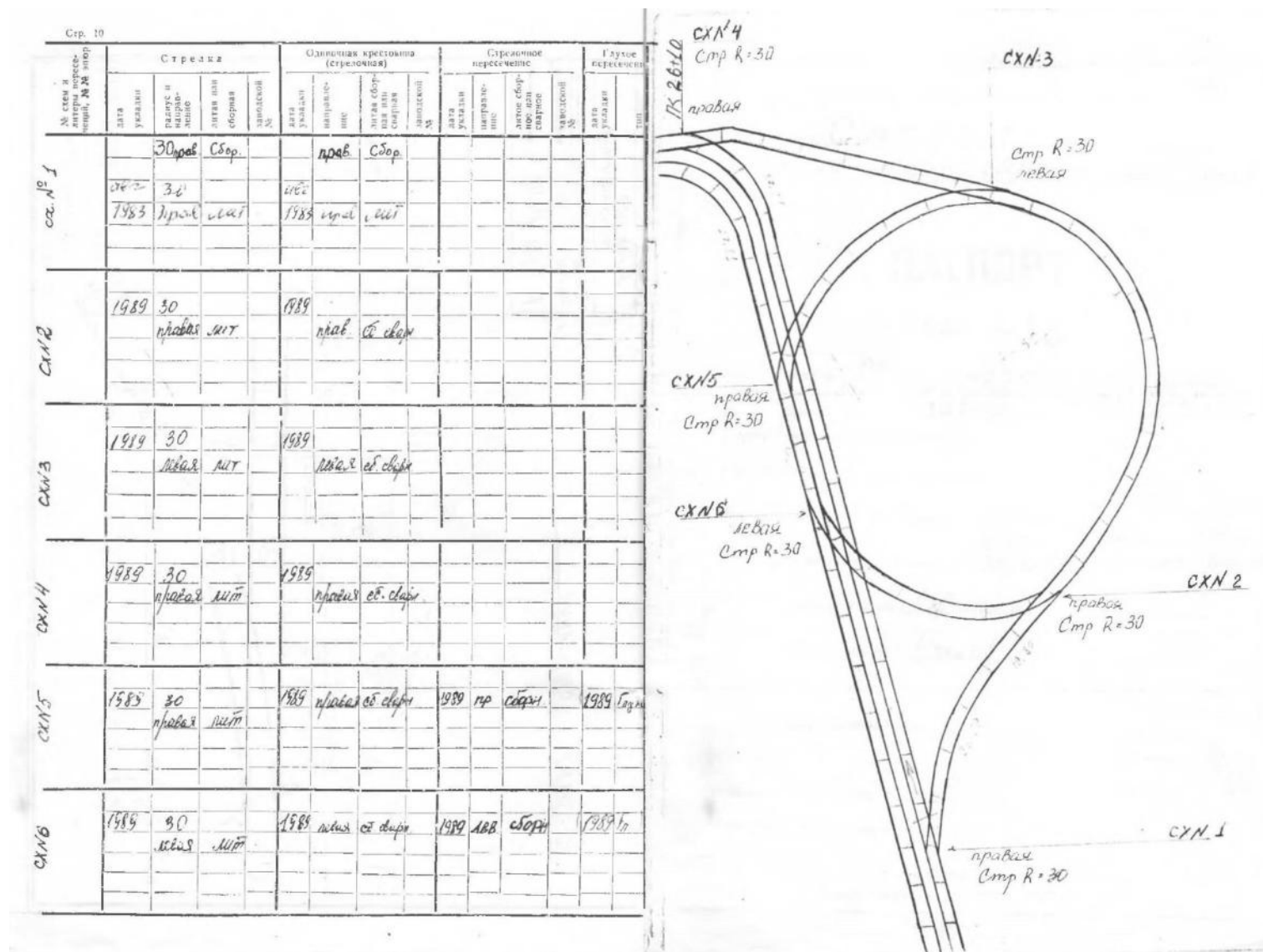


Рисунок 2.772 – Общая схема и спецификация спец. частей трамвайного узла «Авиазавод»

Узел «Ситники».

[illegible]

Рисунок 2.773 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «Ситники»

Узел «кольцо Багратиона».

пункт паспорт	Движение в центр	Движение из центра	Обозначение ПК	Годы укладки	Кривые участки	Прямые участки	Общая длина м.п.	Тип репос	Годы укладки	Тип основания	Годы укладки	Шпалы	Тип крепления	Асф. б/т	Открытый путь	Булыжная	Окрасочная	Путевой бренд	Путевые якоря и кородки	Наличие искусств. сооруж.	Ремонт	Прим.
			К0-К1 1979		пр.м		58.0	Тв-60	1979	У	1979	ш/б	К	дер							только багратиона	
			К1-К0 1979		пр.м		58.0	Тв-60	1979	У	1979	ш/б	К	дер							только багратиона - 1979	
	Большое кольцо		1979 R=25		-		157	Тв-65	1979	У		дер/б	К	отр	дер						9363 км. м.	
	Малое кольцо		1979 R=22		-		44	Тв-65	1979	У		дер/б	К	отр	дер						только искусств. сооруж.	
	Вход с Багратиона в центр		1979 R=25		-		29	Тв-65	1979	У		дер/б	К	отр	дер							
	Выезд с кольца в центр		1979 R=22		-		22	Тв-65	1979	У		дер/б	К	отр	дер							
							398.0															
					Кривые		282															
					прямые		116															
					Всего:		398.0															
	Большое кольцо		1996 R=25		-		157	Тв-62			1979											

Рисунок 2.775 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «кольцо Багратиона»

Стр. 11

№ ж/д секции и литеры пересечения, № ж/д участка	Стрелка					Одноточная крестовина (стрелочная)					Стрелочное пересечение				
	дата	указан	плановое и направление	летнее или сборная	запасной №	дата	указан	направление	летнее или сборное	запасной №	дата	указан	направление	летнее или сборное	запасной №
СКН 1	1979	R-30													
	2001	левая	штраф	лет		1996	лев	сборн							
						2001	лев	сборн							
Эп. 640A	2008	левая	штраф	лет		2008	лев	штраф							
СКН 2	1979	R-30													
		прав	штраф				прав	штраф							
	2008	прав	штраф	лет		2008	прав	штраф							
СКН 3	1979	R-30													
	1999	левая	штраф				лев	сборн							
	2008	левая	штраф	б/у		2008	лев	штраф	б/у						
СКН 4	1979	R-30													
		левая	штраф			1996	лев	сборн							
	2008	левая	штраф	лет		2008	лев	штраф							
СКН 5	1979	R-30													
	2001	прав	штраф	б/у		1996	прав	сборн							
	2008	прав	штраф	б/у		2008	прав	штраф							
СКН 6	1979	R-30													
	2001	прав	штраф	лет		2001	прав	штраф							
	2008	прав	штраф	лет		2008	прав	штраф							

Стр. 11

№ ж/д секции и литеры пересечения, № ж/д участка	Стрелка					Одноточная крестовина (стрелочная)					Стрелочное пересечение					Глухое пересечение		
	дата	указан	плановое и направление	летнее или сборная	запасной №	дата	указан	направление	летнее или сборное	запасной №	дата	указан	направление	летнее или сборное	запасной №	дата	тип	
СКН 7	1979	R-30																
	1999	лев	штраф			1999	лев	сборн										
	2001	лев	штраф	б/у		2001	лев	штраф	б/у									
	2008	лев	штраф	лет		2008	лев	штраф										
СКН 8	1979	R-30																
	2001	прав	штраф	лет		2001	прав	штраф										
	2008	прав	штраф	лет		2008	прав	штраф										

Рисунок 2.776 – Техническая спецификация спец. частей трамвайного узла «кольцо Багратиона»

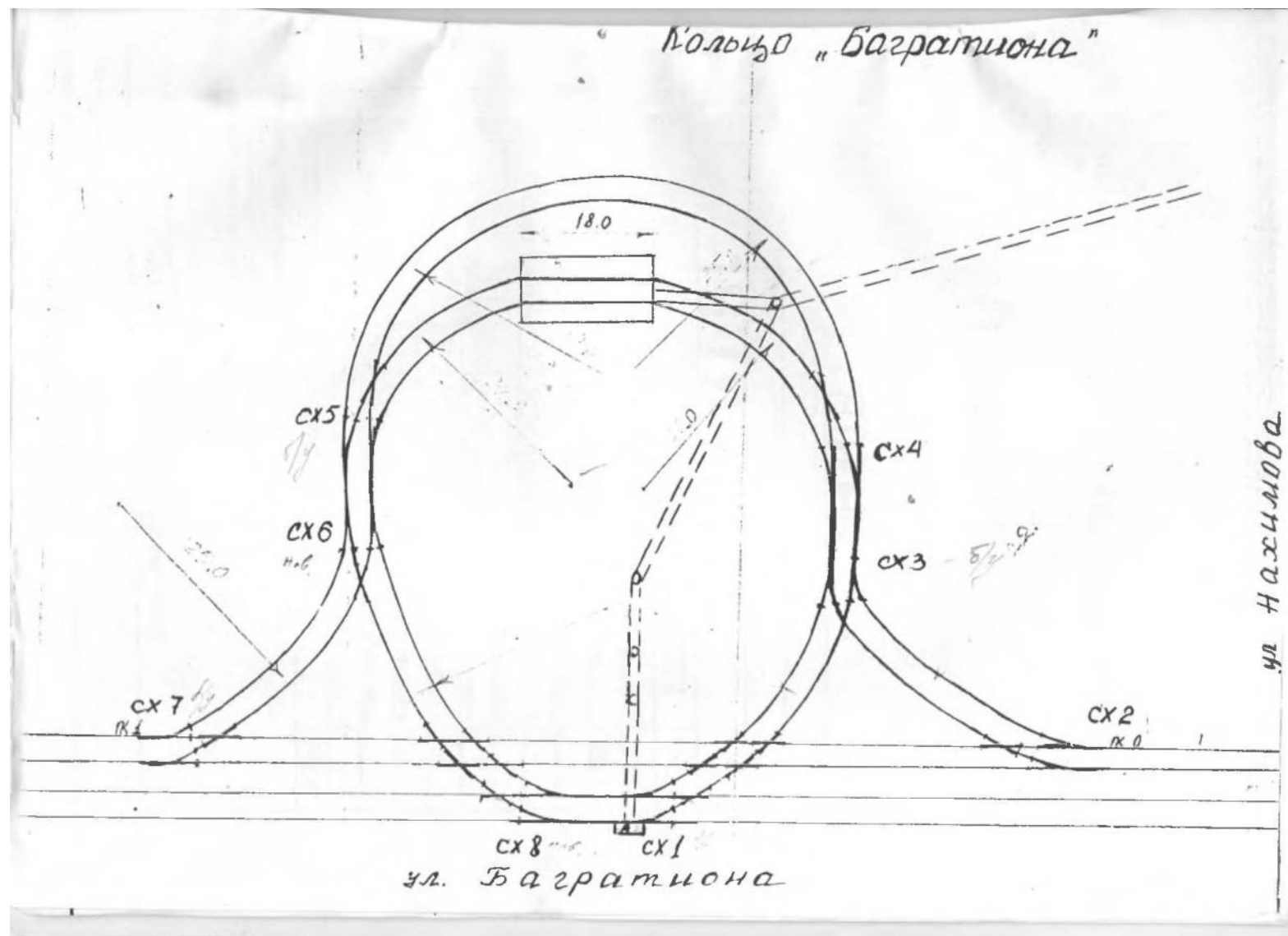


Рисунок 2.777 – Общая схема трамвайного узла «кольцо Багратиона»

Узел «кольцо Кашена».

пункт наименование	Движение в центр	Движение из центра	Обозначение ПК	Годы укладки	Кривые участки	Прямые участки	Общая длина м.п.	Тип рельс	Годы укладки	Тип основания	Годы укладки	Шпалы	Тип крепления	Верхнее покрытие			Путевой дренаж	Путевые колоды и коридоры	Наличие искусств. сооруж.	Прим.
Большое кольцо			ПК 1+15,68; ПК 2+01,2	1989	R-25		92,0	Т-65	1989	ЩБ	1989	Дер	К	Откр.						
Малое кольцо			ПК 1+02,68 ПК 1+19,16	1989	R-20		81,46	Т-65	1989	ЩБ	1989	Дер	К	Откр.						
сх 1-сх 3			ПК 0-К115,83	1989	R-30		47,6	Т-65	1989	ЩБ	1989	Дер	К	Дер						
сх 4-сх 6			ПК 2+08,76; ПК 2+53,10	1989	R-30		44,94	Т-65	1989	ЩБ	1989	Дер	К	Дер						
сх 7-сх 8			ПК 3+06,59; ПК 3+63,50	1990	R-30		44,0	Т-65	1990	ЩБ	1990	Дер	К	Дер						
сх 9-сх 2			ПК 3+63,50; ПК 3+06,59	1990	R-30		44,0	Т-65	1990	ЩБ	1990	Дер	К	Дер						
сх 5-сх 8			ПК 0-К0,69	1989	R-30		69,0	Т-65	1989	ЩБ	1989	Дер	К	Дер						
сх 9-сх 6				1989	R-30		69,0	Т-65	1989	ЩБ	1989	Дер	К	Дер						
							32,0	Т-65	1985	ЩБ	1989	Дер	К	Дер						по проекту 9х12х100
сх 4-сх 8			ПК 3+06,59; ПК 3+06,59	2000	R-30		524,0	Т-62	2000	ЩБ	2000	Дер	Кост.	Дер.						
сх 1-сх 9			ПК 3+06,59; ПК 3+06,59	2000	R-30		44,0	Т-62	2000	ЩБ	2000	Дер	Кост.	Дер.						

Рисунок 2.778 – Техническая спецификация строения трамвайного узла «кольцо Кашена»

Стр. 11

№ № схем и литеры пере- сечения, №№ узлов	Стрелка				Одиночная крестовина (стрелочная)				Стрелочное пересечение				Глухое пересечение	
	дата устройства	размер и направление	литая или сборная	заводской №	дата устройства	направление	литая или сборная	заводской №	дата устройства	направление	литое или сварное	заводской №	дата устройства	тип
сх. № 1	1989	30 прав	лит	Ремонт проезда	прав	сварная								
	2000	30 прав	лит		прав	литая								
сх. № 2	1989	30 прав	литая	Ремонт проезда	правая	сварная								
сх. № 3	1989	30 лев	литая	Ремонт проезда	лев	сварная								
сх. № 4	1989	30 прав	литая	Ремонт проезда	правая	сварная								
сх. № 5	1989	30 прав	литая	Ремонт проезда	правая	сварная								
сх. № 6	1989	30 лев	литая	Ремонт проезда	левая	сварная								

Стр. 11

№ № схем и литеры пере- сечения, №№ узлов	Стрелка				Одиночная крестовина (стрелочная)				Стрелочное пересечение				Глухое пересечение	
	дата устройства	размер и направление	литая или сборная	заводской №	дата устройства	направление	литая или сборная	заводской №	дата устройства	направление	литое или сварное	заводской №	дата устройства	тип
сх. № 7	1989	30 прав	литая	Ремонт проезда	прав	сварная			прав	сварная	лит			
	2000	30 пр	литая		прав	литая			прав	сварная				
сх. № 8	1989	30 лев	литая		лев	сварная			лев	сварная	лит			
	2000	30 лев	литая		лев	литая			лев	сварная				
сх. № 9	1989	30 лев	литая		лев	сварная								
	2000	30 лев	литая		лев	литая								
сх. № 10														сварное
сх. № 11														сварное
сх. № 12														сварное
														сварное

Рисунок 2.779 – Техническая спецификация спец. частей трамвайного узла «кольцо Кашена»

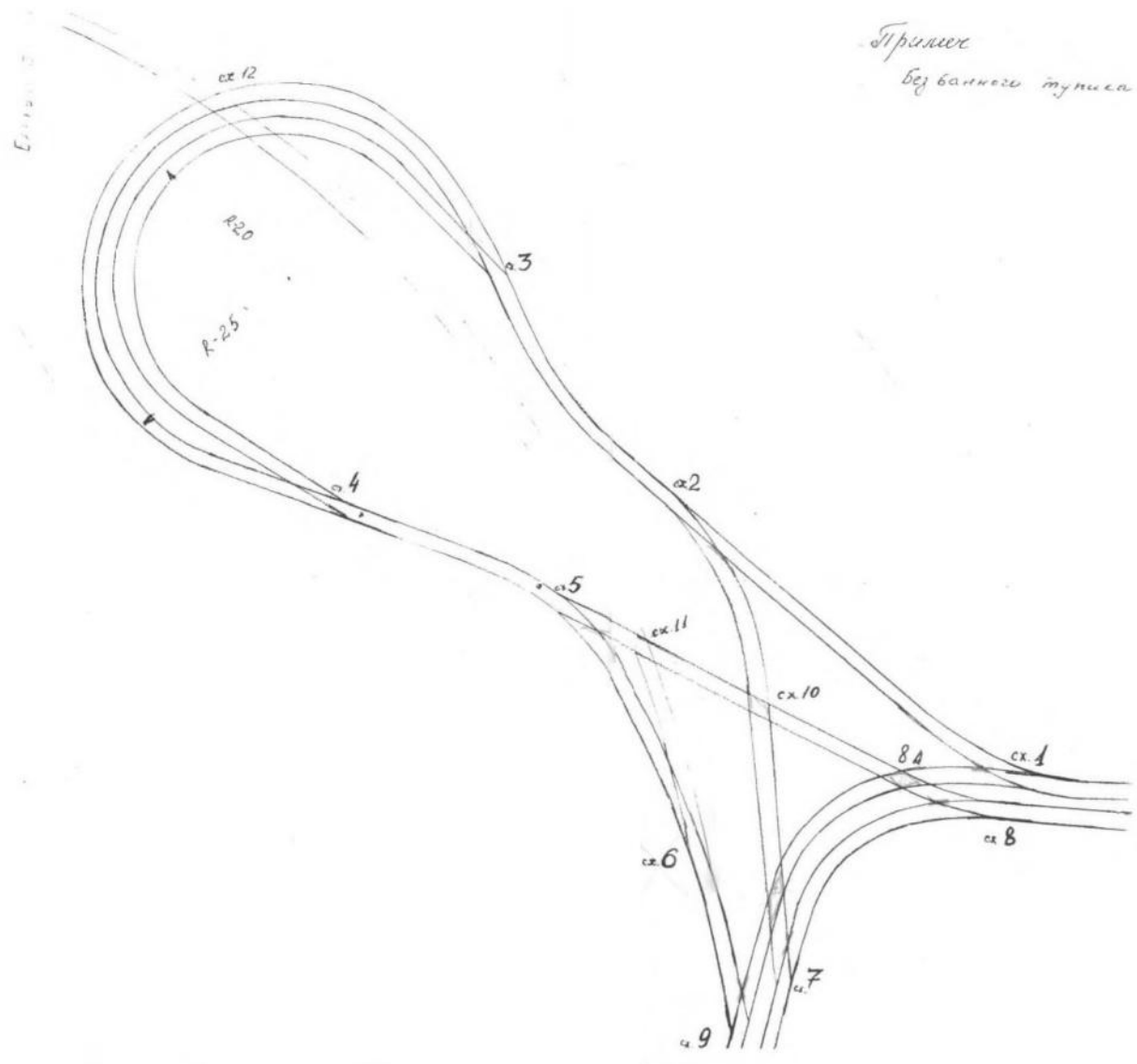


Рисунок 2.780 – Общая схема трамвайного узла «кольцо Кашена»

Стрелочные переводы, крестовины и пересечения:

– Общее количество стрелочных переводов – 106 шт., в том числе:

а) на пассажирских трамвайных путях – 49 шт. (в том числе 5 стрелочных переводов электрифицированные, 44 шт – с ручным приводом)

б) в депо – 57 шт.

– Общее количество крестовин и пересечений – 129 шт., в том числе:

а) на пассажирских трамвайных путях – 66 шт.;

б) в депо – 63 шт.

Таблица 2.89 – Перечень фактических узлов и стрелочных переводов

Узел трамвайных путей		Стрелочный перевод		
№ узла	Наименование	Противо-шерстная	Сходная	№ стрелки
I	ул. 25 Сентября – ул. Рыленкова	правая-автомат	–	1
		правая	правая	2
II	«Заводская»	правая	–	3
III	«Разъезд» (31 школа)	–	левая	4
IV	кольцо «Киселевка»	левая	–	5
		–	правая	6
V	у/к «Гражданстрой»	левая-автомат	–	7
VI	Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)	правая	–	8
		–	левая	9
VII	Трамвайный проезд (выезд из депо)	–	правая	10
		–	левая	11
VIII	узел «Медгородок»	левая-автомат	–	12
		–	правая	13
		правая	–	14
		–	правая	15
		–	левая	16
		правая	–	17
IX	узел «Багратиона»	левая-автомат	–	18
		–	левая	23
		–	правая	24
		правая	–	25
X	кольцо «Багратиона»	–	правая	19
		левая	–	20
		–	правая	21
		правая	–	22
XI	узел «Кашена»	правая	–	26
		–	левая	27
		правая	–	28
		–	левая	29
		правая	–	30
		–	левая	31
XII	кольцо «Кашена»	левая	–	32
		–	правая	33
XIII	Пятницкий путепровод	симметричная-автомат	симметричная	34
		–	левая	35
		–	правая	36
		правая	–	37
		симметричная	симметричная	38
		левая	–	39
XIV	узел «Авиационный завод»	правая	–	40
		–	правая	41
		левая	–	42
		левая	–	43
		–	правая	44
		–	правая	45
XV	кольцо «Ситники»	левая	–	46
XVI	ул. Желябова (банный тупик)	–	правая	47
		правая	–	48
		–	левая	49

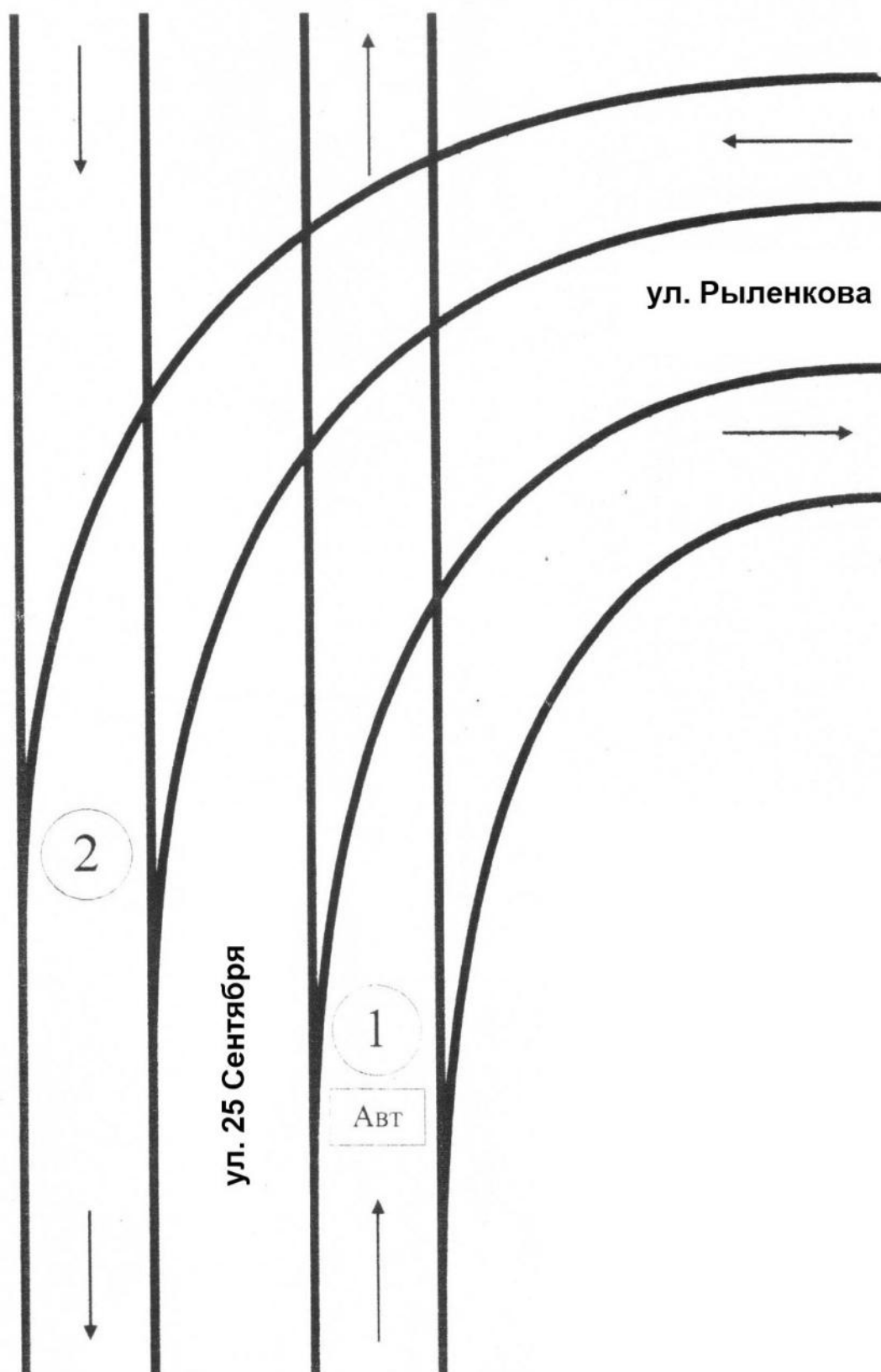


Рисунок 2.781 – Узел I «ул. 25 Сентября – ул. Рыленкова»

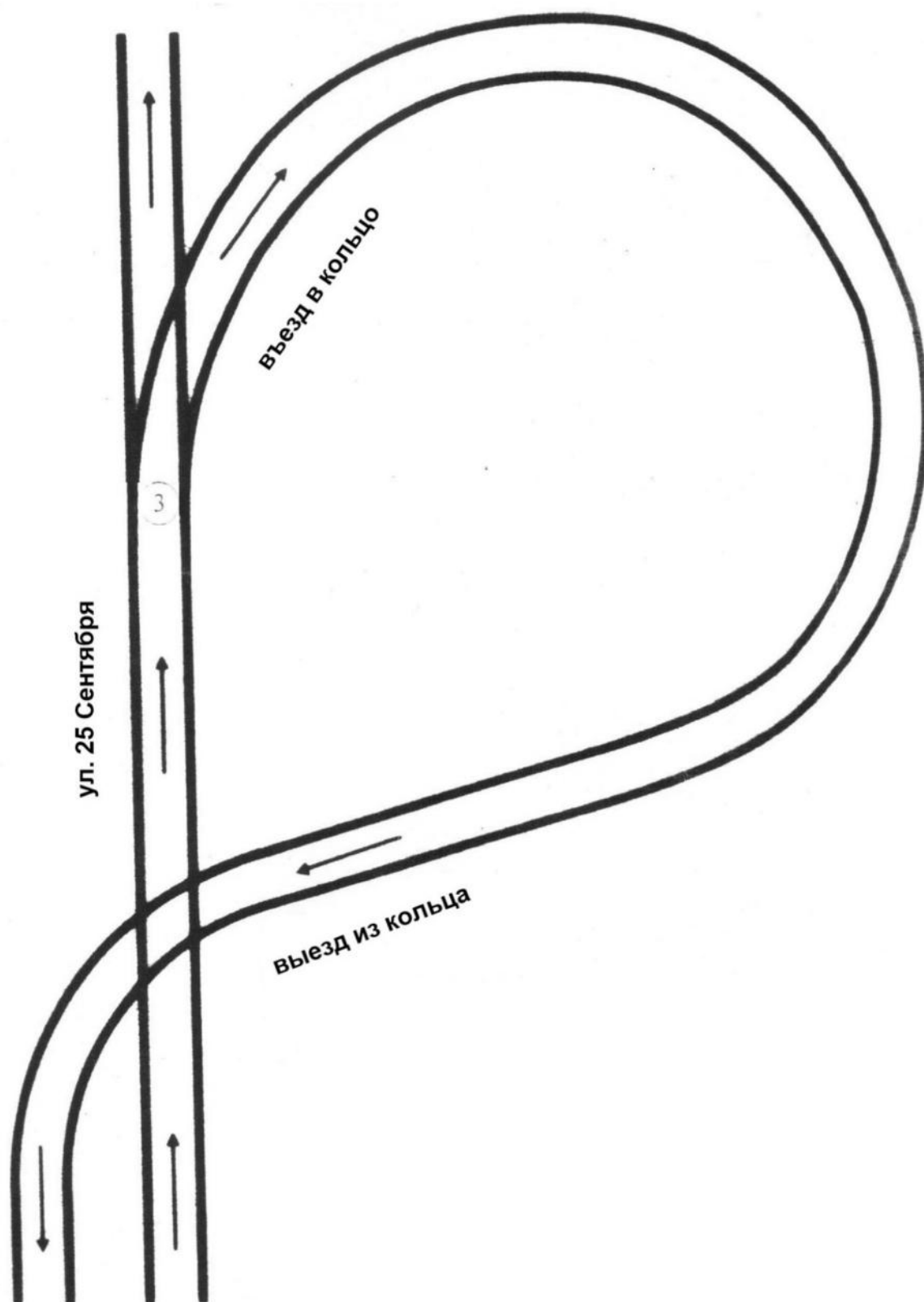


Рисунок 2.782 – Узел II «Заводская»

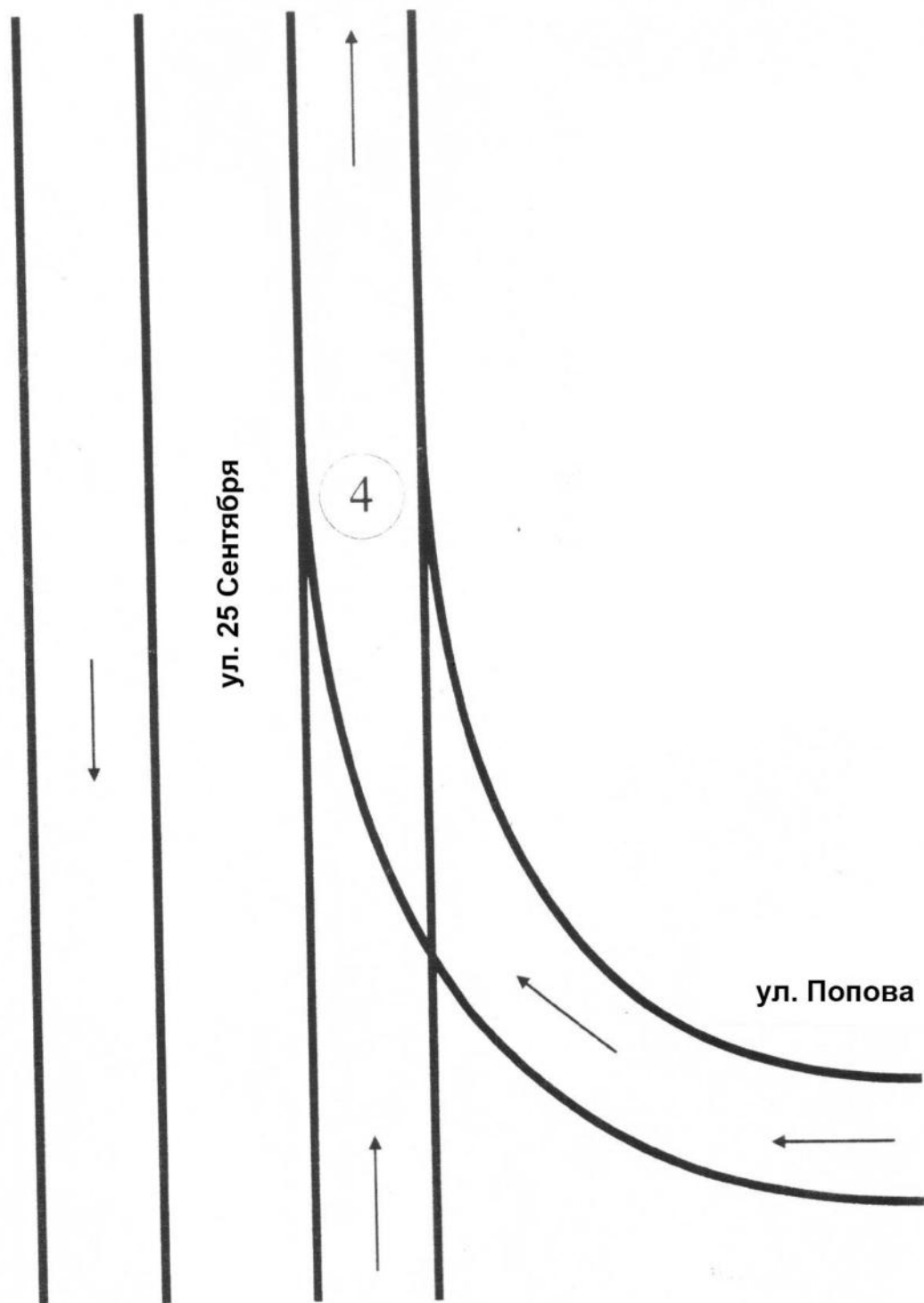


Рисунок 2.783 – Узел III «Разъезд»

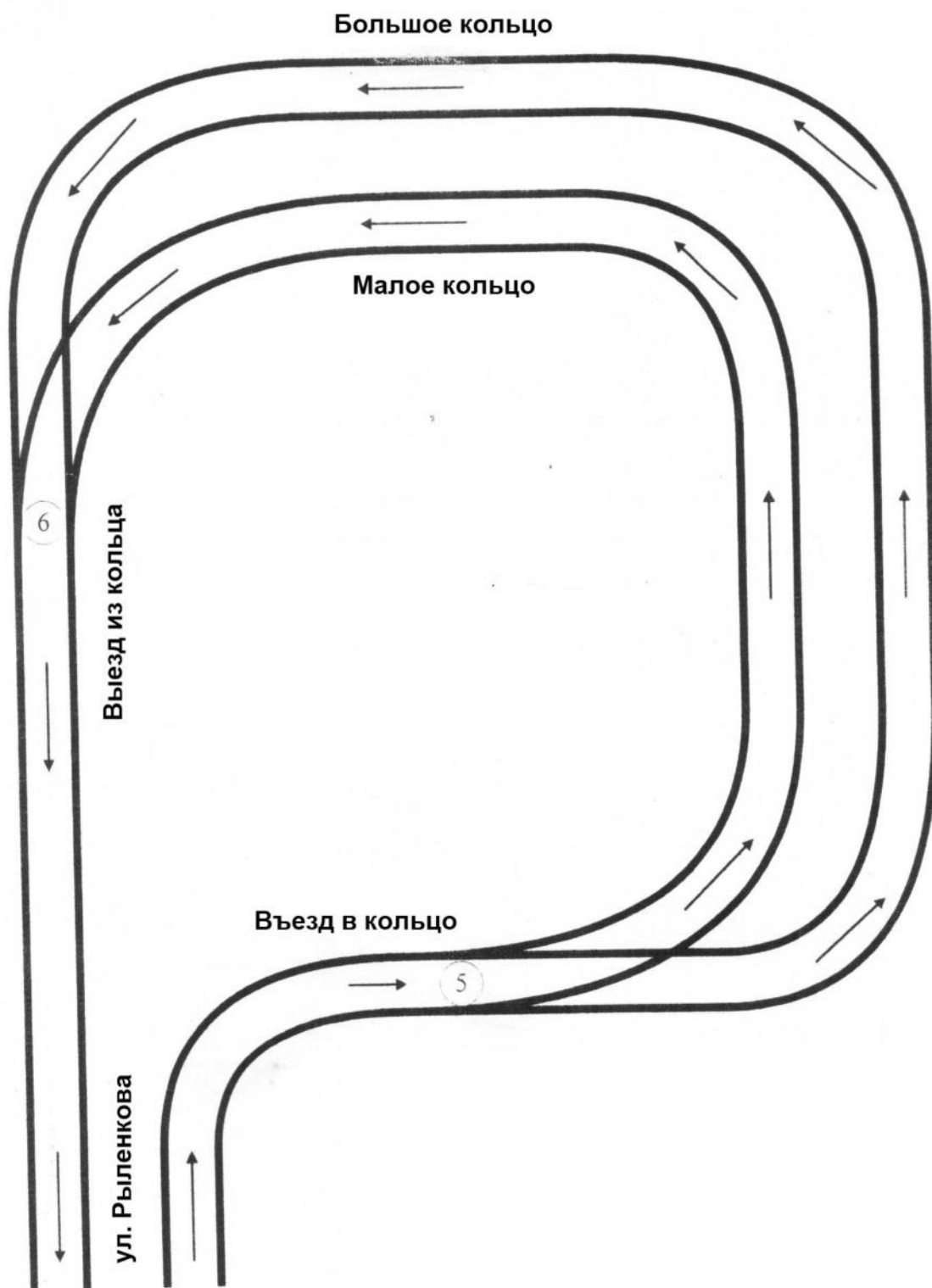


Рисунок 2.784 – Узел IV «кольцо Киселевка»

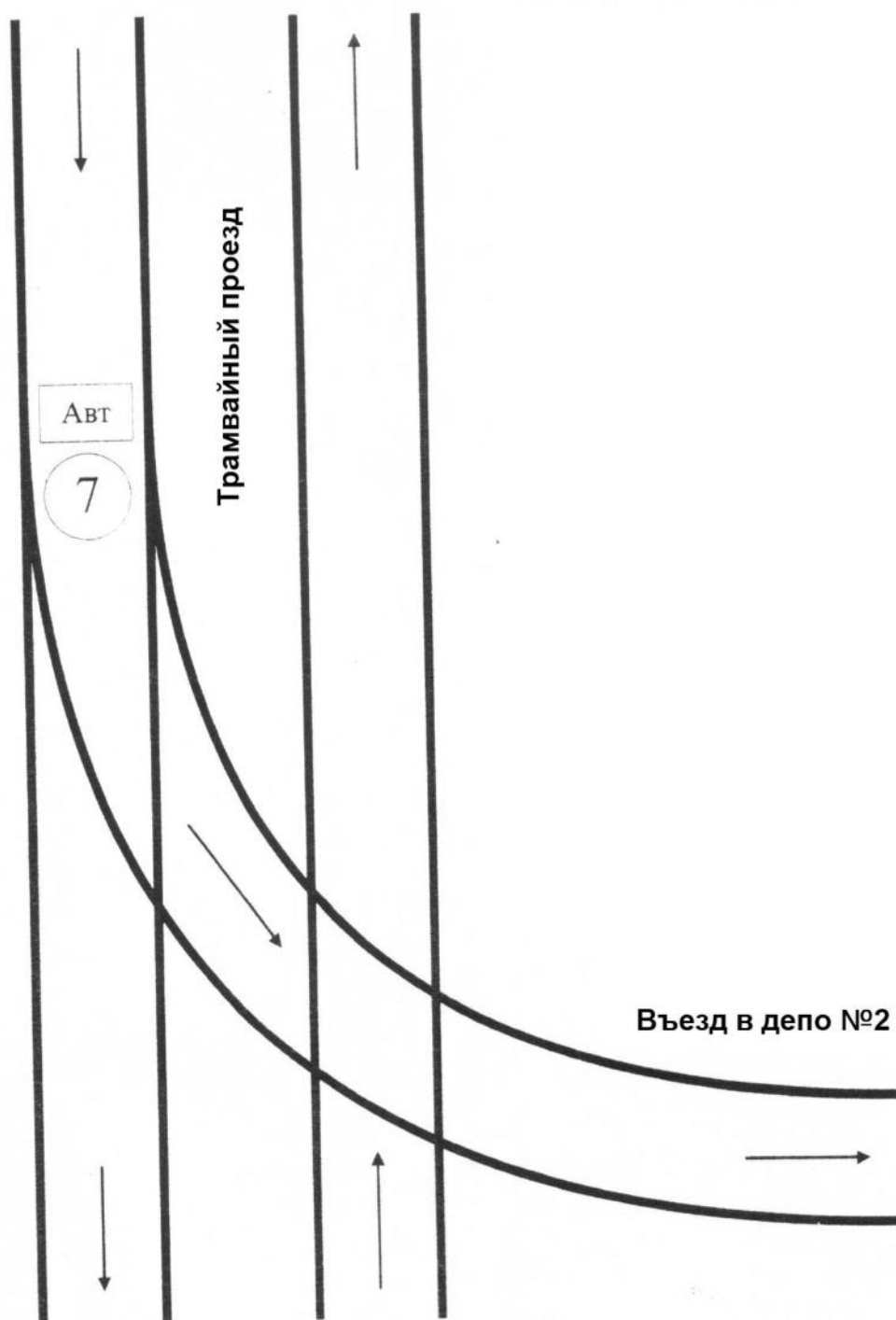


Рисунок 2.785 – Узел V «у/к Гражданстрой»

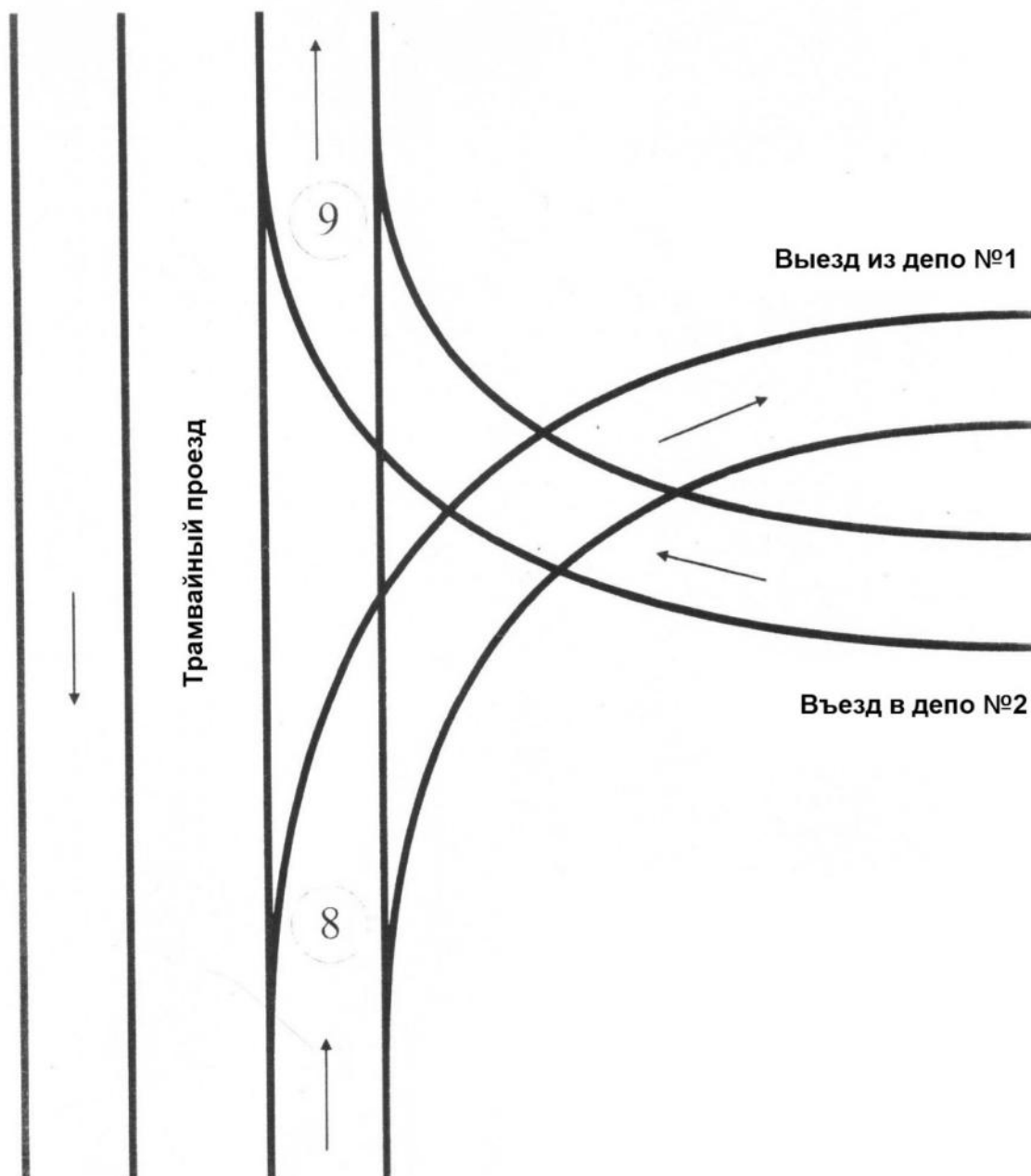


Рисунок 2.786 – Узел VI «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)»

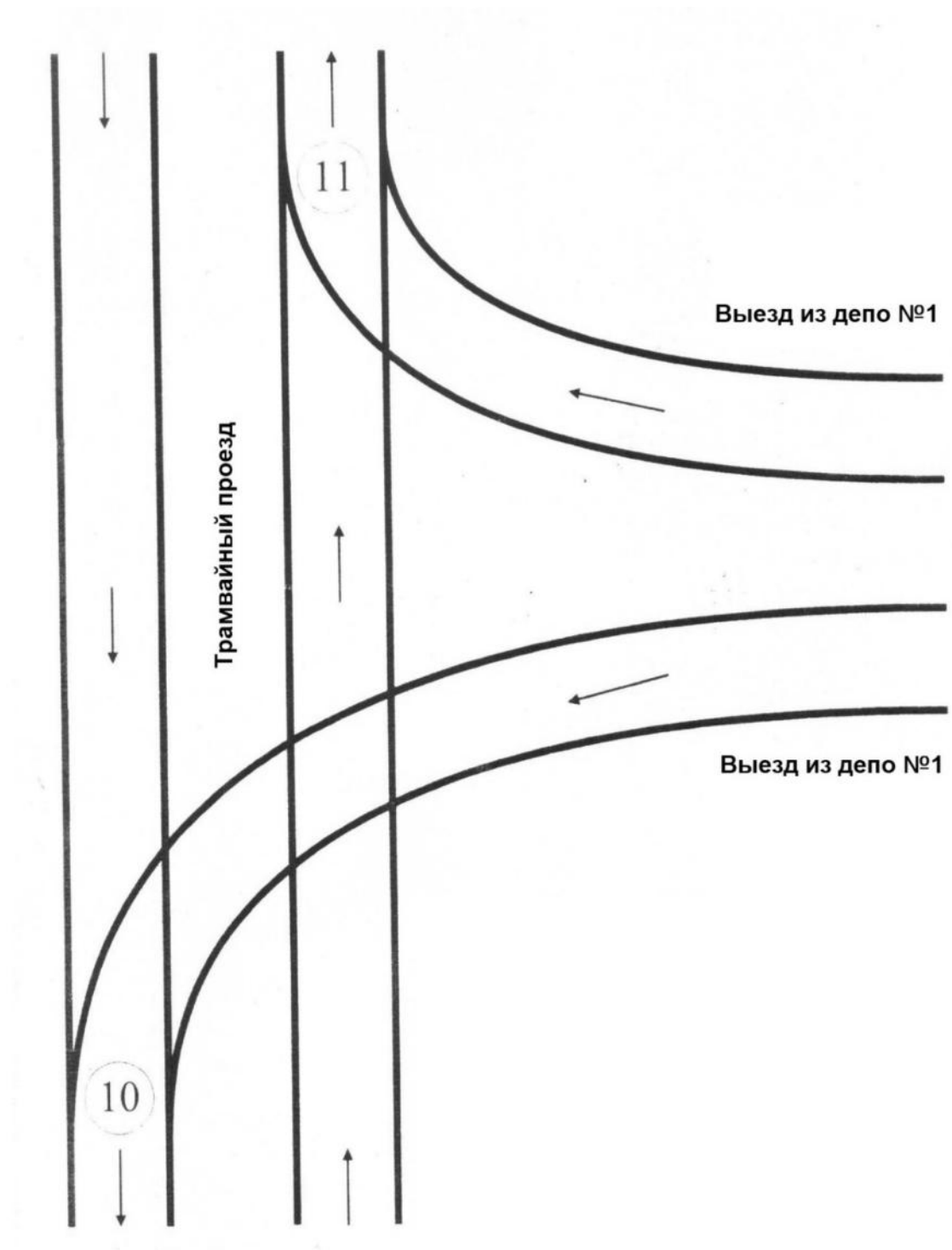


Рисунок 2.787 – Узел VII «Трамвайный проезд (выезд из депо)»

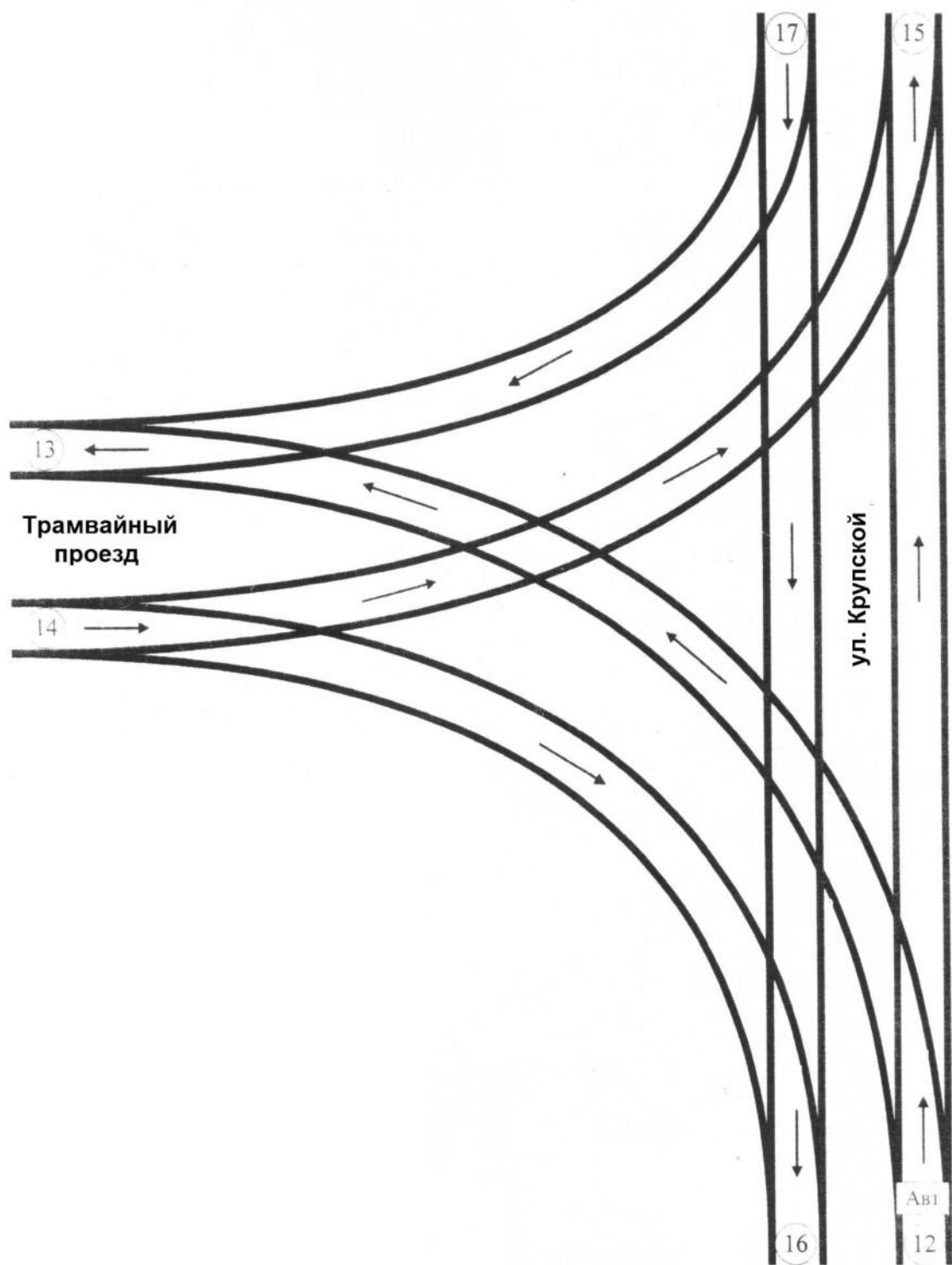


Рисунок 2.788 – Узел VIII «Медгородок»

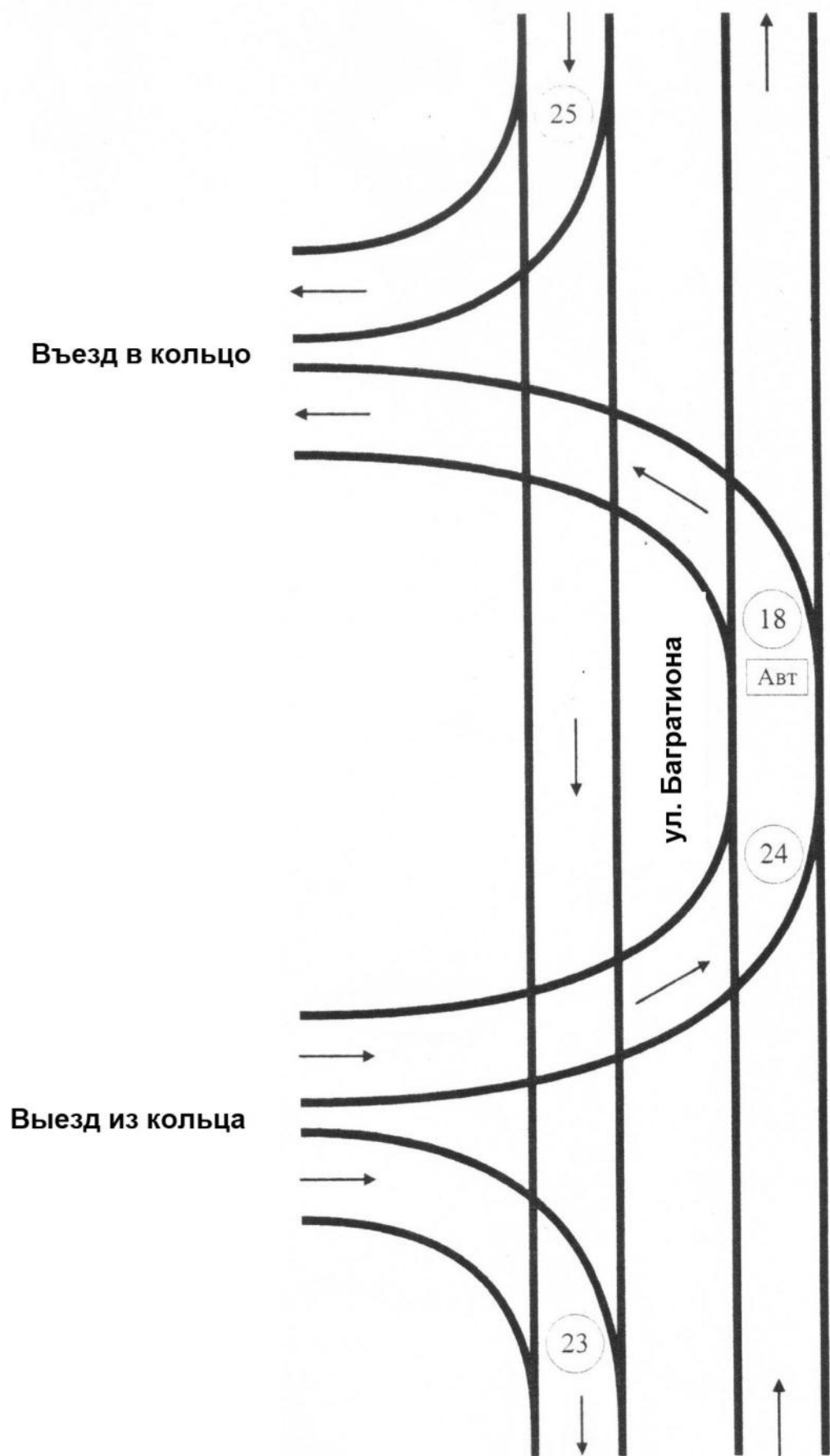


Рисунок 2.789 – Узел IX «Багратиона»

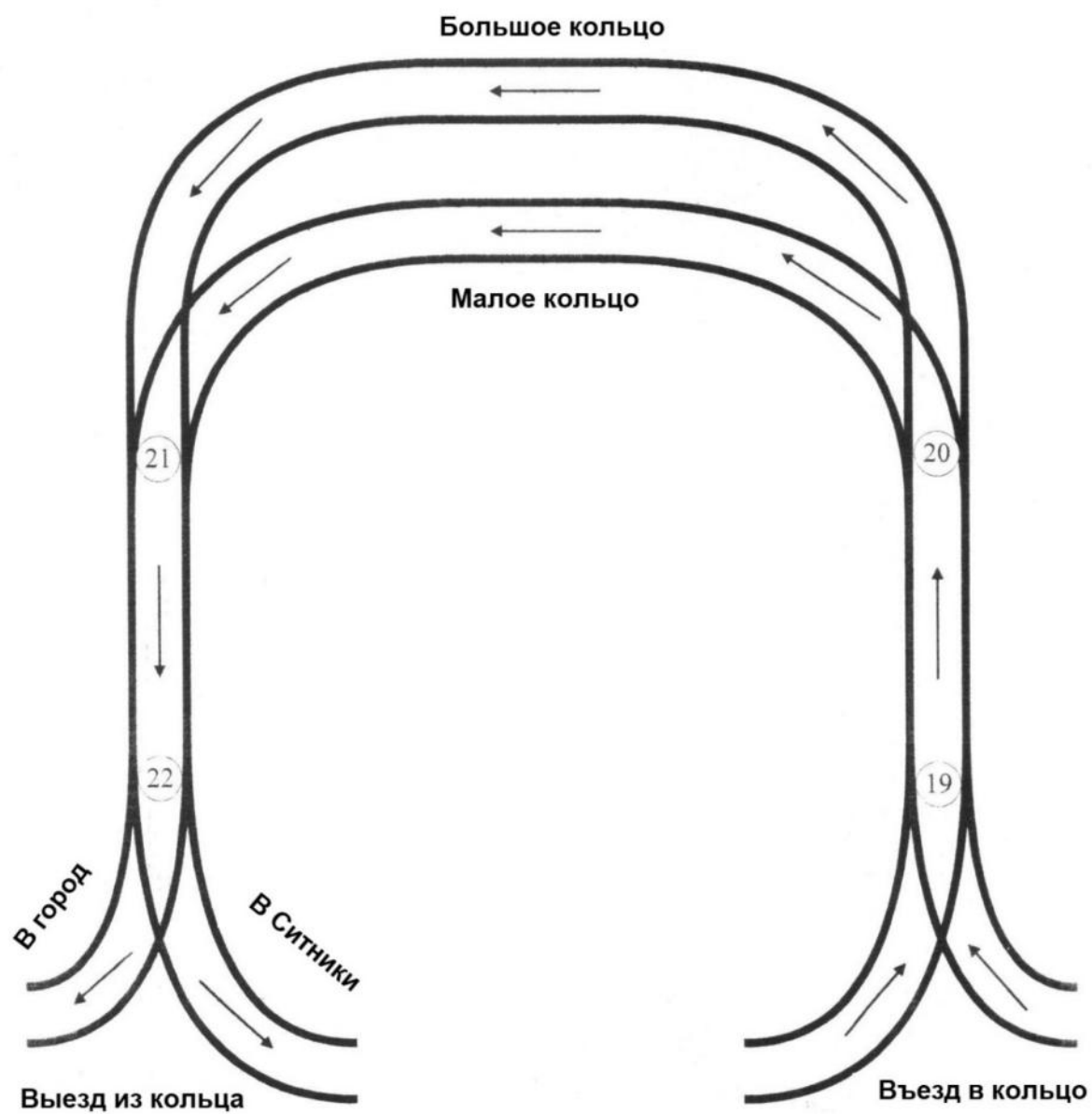


Рисунок 2.790 – Узел X «кольцо Багратиона»

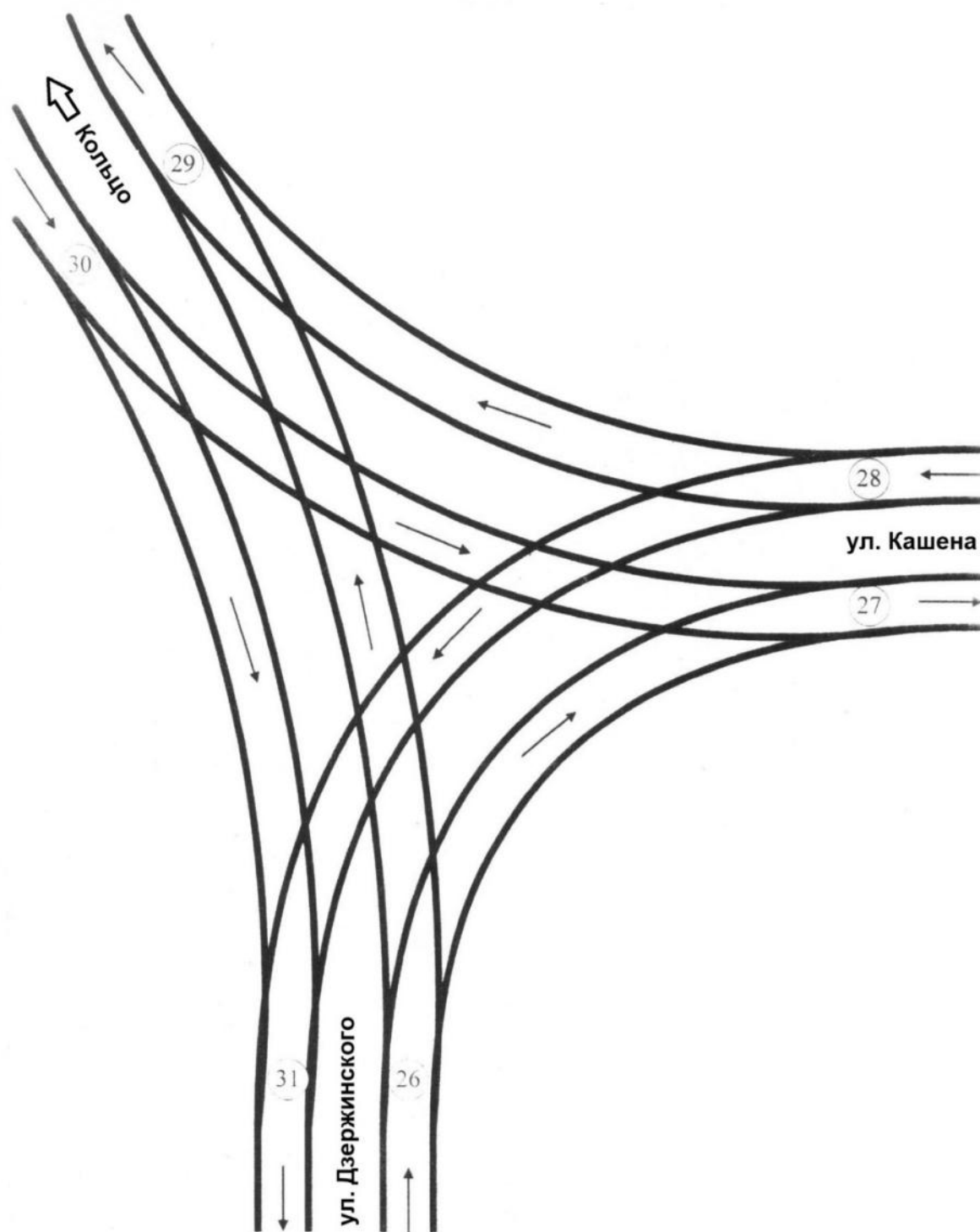


Рисунок 2.791 – Узел XI «Кашена»

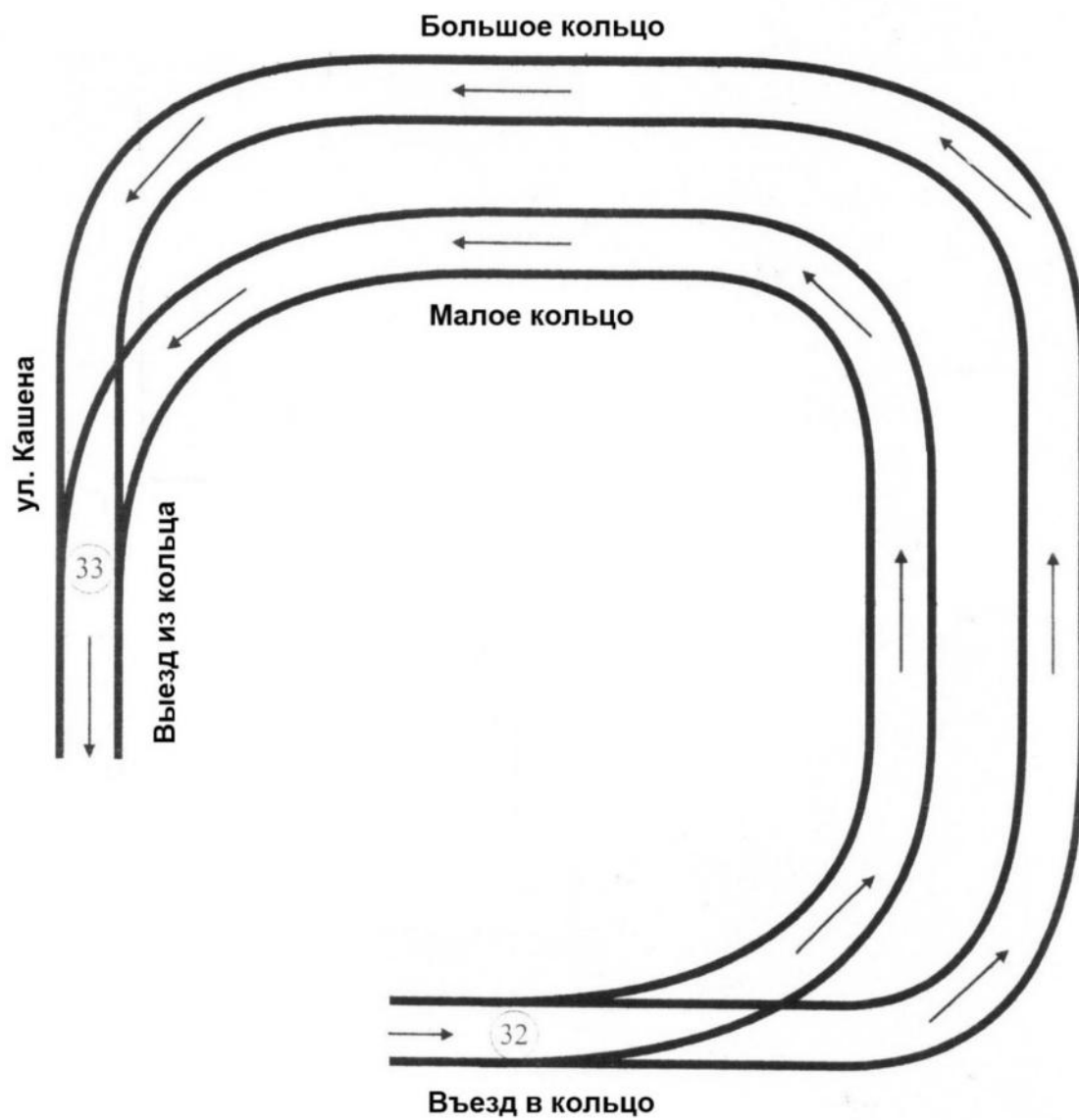


Рисунок 2.792 – Узел XII «кольцо Кашена»

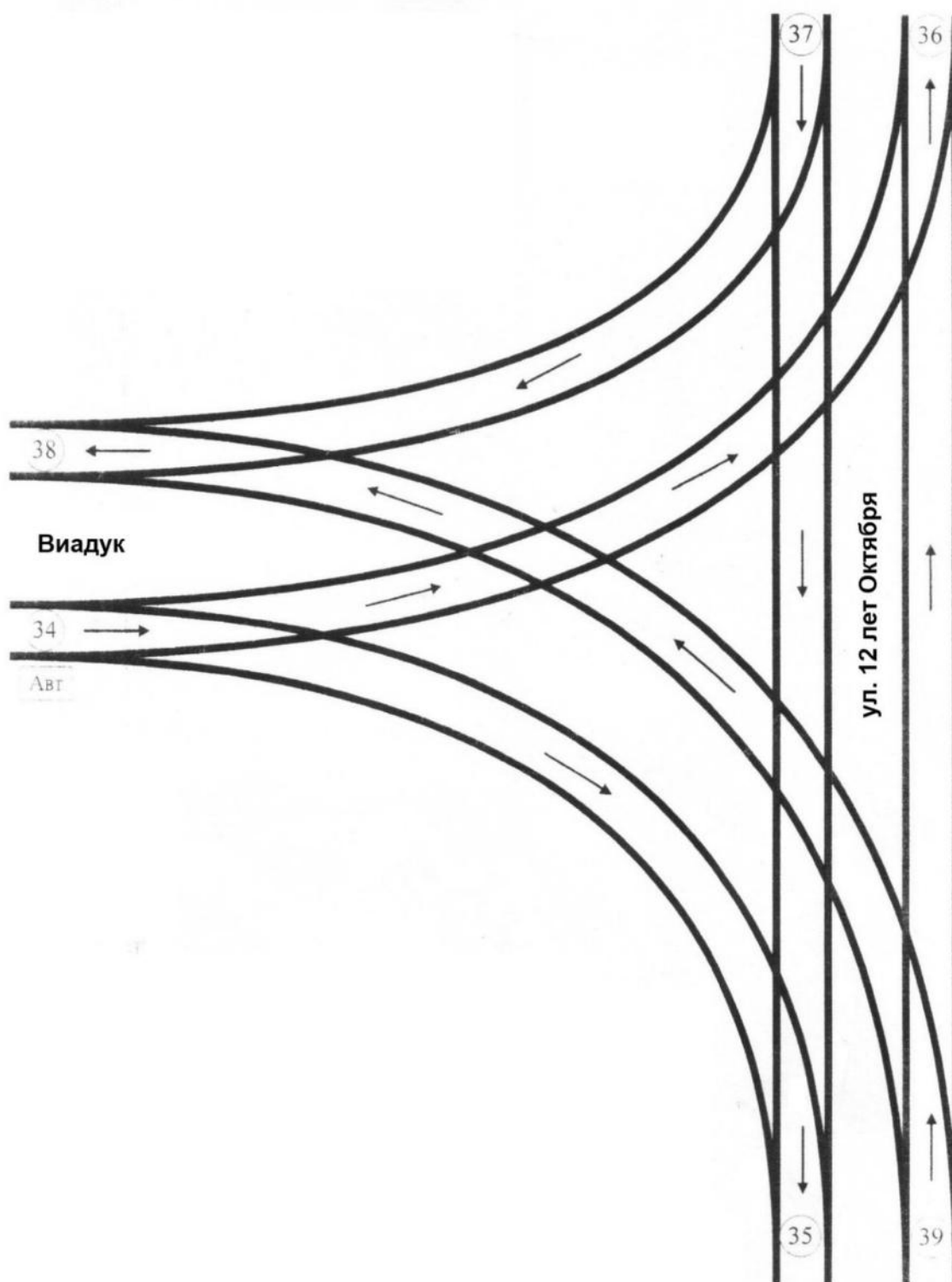


Рисунок 2.793 – Узел XIII «Пятницкий путепровод»

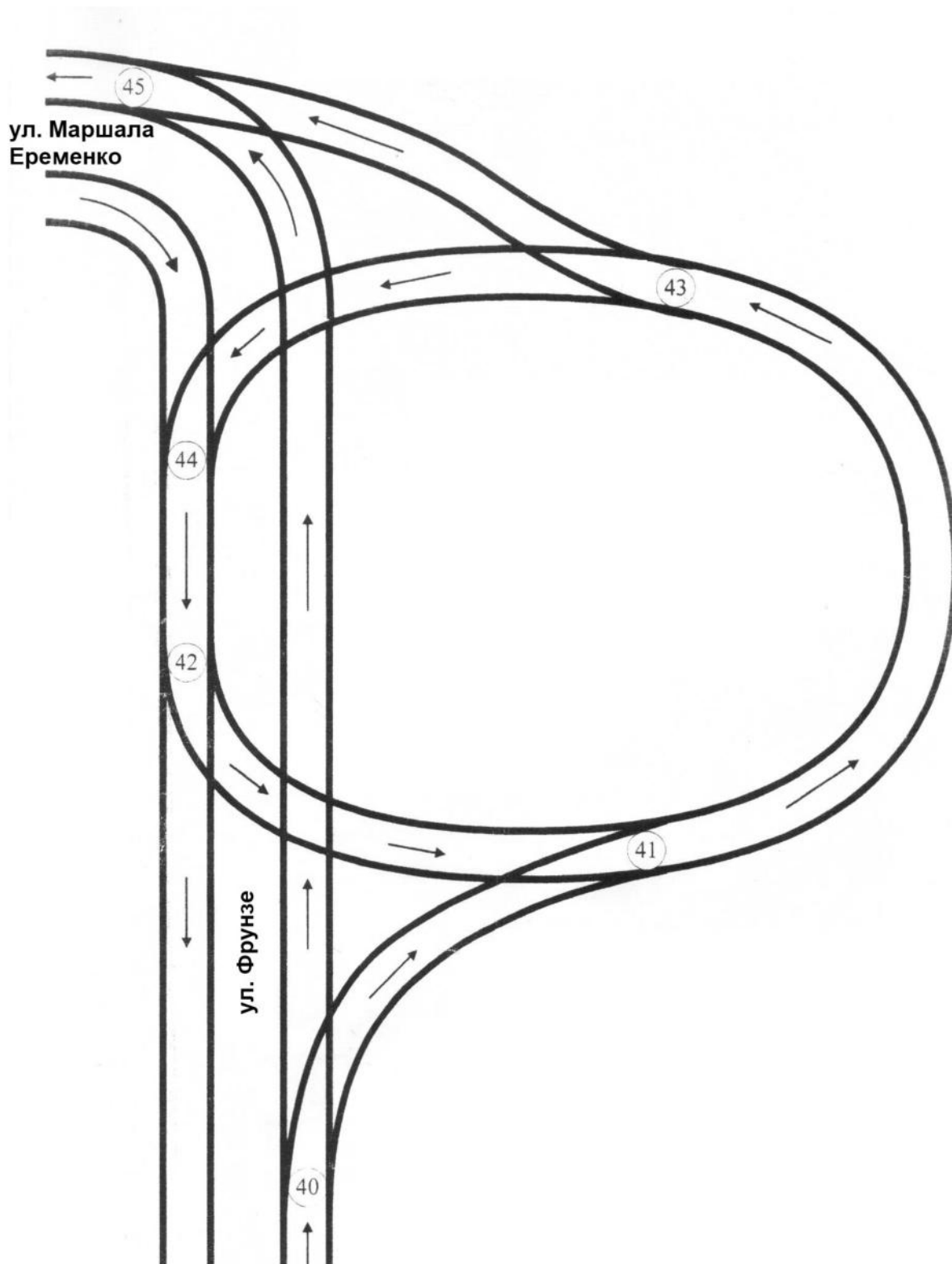


Рисунок 2.794 – Узел XIV «Авиационный завод»

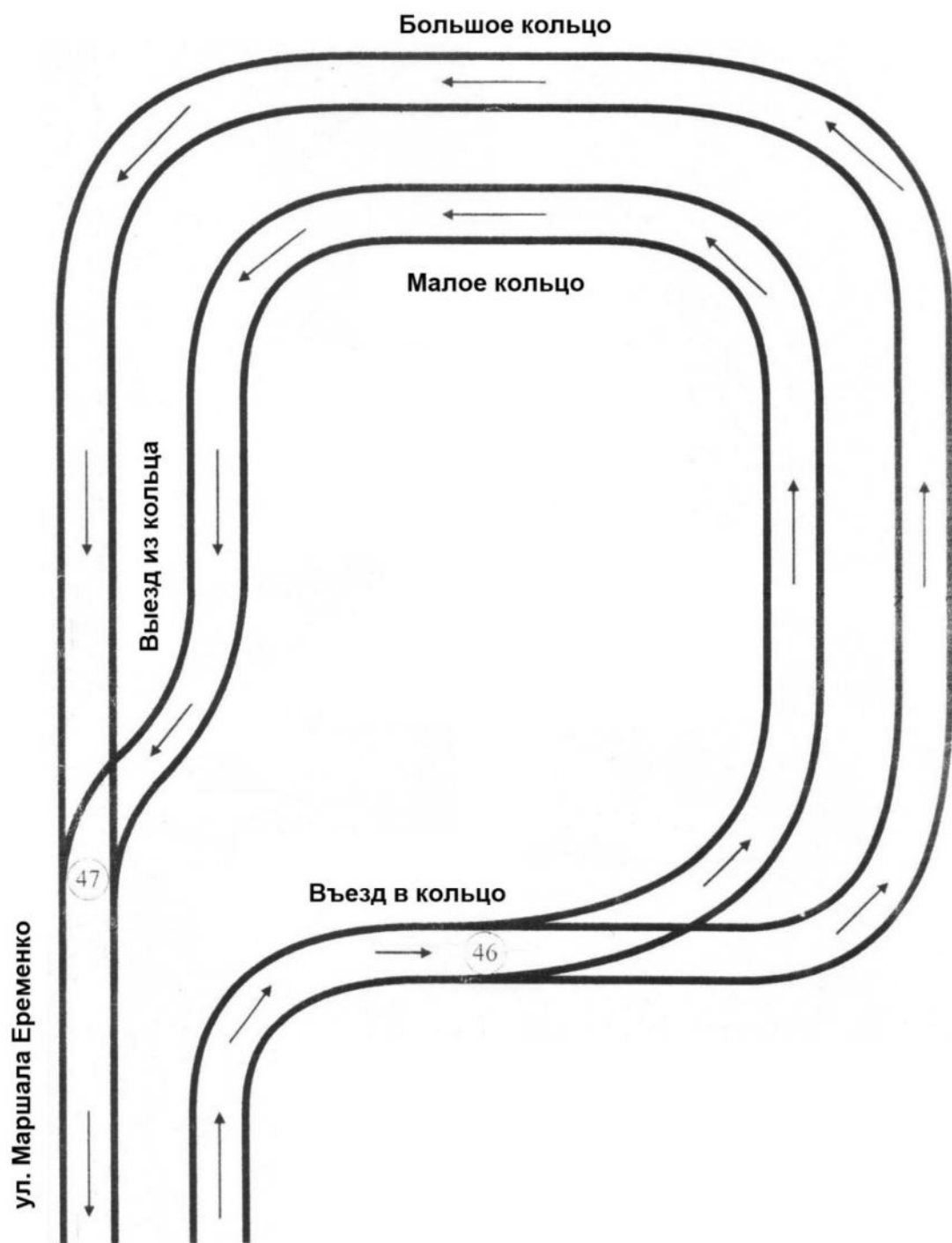


Рисунок 2.795 – Узел XV «кольцо Ситники»

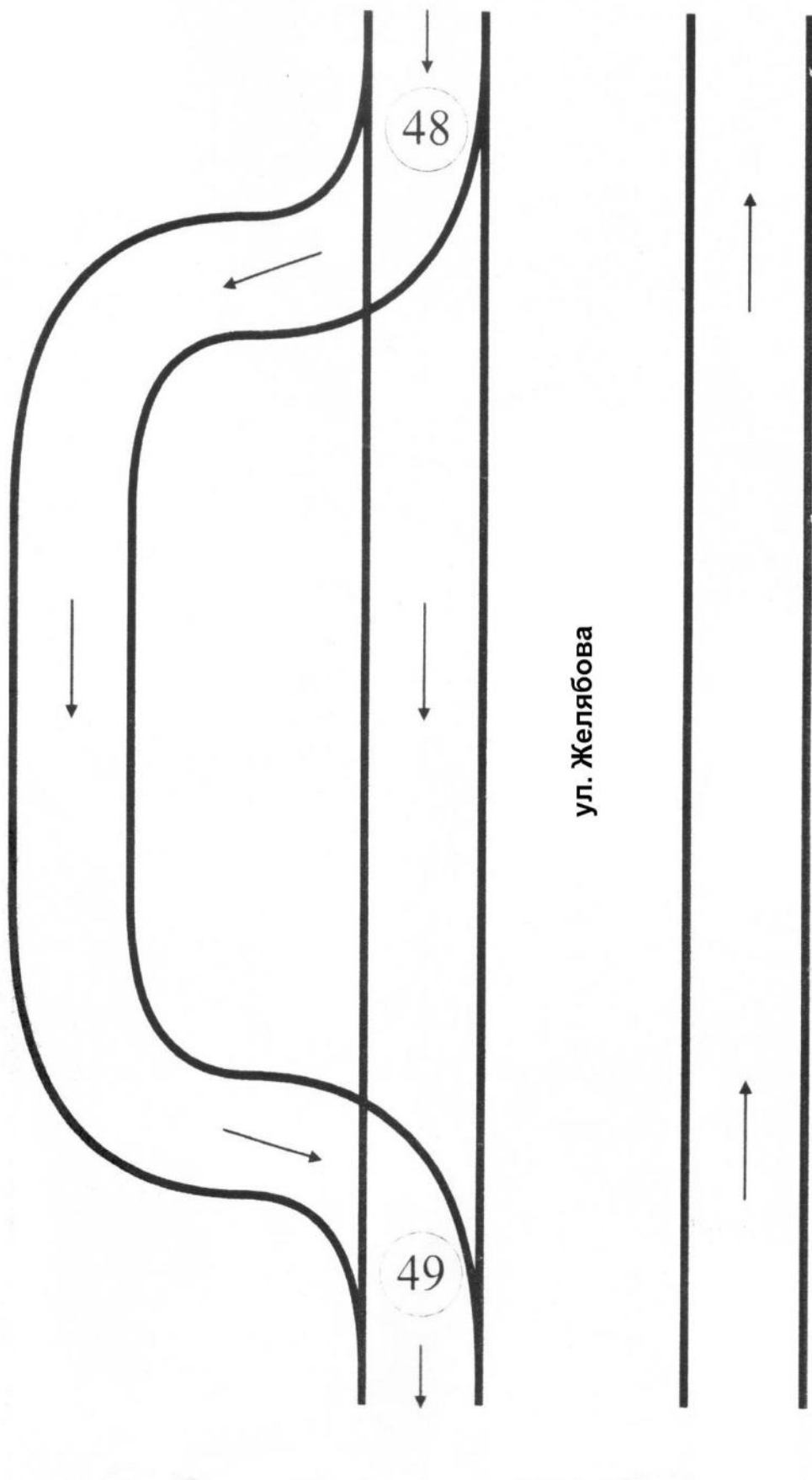


Рисунок 2.796 – Узел XVI «ул. Желябова (банный тупик)»

Обследование технического состояния верхнего строения пути и отдельных элементов трамвайной линии. Обследование трамвайных путей города Смоленск выполнено и описано ниже с учетом порядковых номеров.

Таблица 2.90 – Перечень трамвайных путей, подлежащих обследованию

№ п/п	Наименование объекта	Протяженность	Ед. изм.
1.	Трамвайные пути узел «Медгородок»	0,050	км.
2.	Трамвайные пути узел «Трамвайный проезд (выезд из депо)»	0,060	км.
3.	Трамвайные пути узел «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)»	0,040	км.
4.	Трамвайные пути узел «учебный комбинат Гражданстрой»	0,010	км.
5.	Трамвайные пути Трамвайный проезд до ул. 25 Сентября	0,928	км.
6.	Трамвайные пути ул. 25 Сентября до ул. Смольянинова	2,300	км.
7.	Трамвайные пути узел «ул. 25 Сентября – ул. Рыленкова»	0,020	км.
8.	Трамвайные пути узел «Разъезд»	0,020	км.
9.	Трамвайные пути узел «кольцо Заводская»	0,150	км.
10.	Трамвайные пути ул. Смольянинова, ул. Шевченко, ул. Попова	2,765	км.
11.	Трамвайные пути ул. Рыленкова	1,450	км.
12.	Трамвайные пути узел «кольцо Киселевка»	0,267	км.
13.	Трамвайные пути ул. Крупской, ул. Тенишевой	2,470	км.
14.	Трамвайные пути просп. Гагарина, ул. Николаева до ул. Багратиона	1,616	км.
15.	Трамвайные пути ул. Багратиона	1,200	км.
16.	Трамвайные пути узел «Багратиона» и «кольцо Багратиона»	0,280	км.
17.	Трамвайные пути ул. Нахимова до ул. Дзержинского	0,850	км.
18.	Трамвайные пути ул. Дзержинского	1,650	км.
19.	Трамвайные пути узел «Кашена» и «кольцо Кашена»	0,320	км.
20.	Трамвайные пути ул. Кашена, ул. Желябова, пл. Желябова	0,500	км.
21.	Трамвайные пути узел «Банный тупик»	0,110	км.
22.	Трамвайные пути ул. 12 лет Октября до ул. Фрунзе	1,200	км.
23.	Трамвайные пути узел «Пятницкий путепровод»	0,050	км.
24.	Трамвайные пути Привокзальная пл.	0,490	км.
25.	Трамвайные пути ул. Фрунзе	1,260	км.
26.	Трамвайные пути узел «Авиационный завод»	0,310	км.
27.	Трамвайные пути ул. Маршала Еременко	2,550	км.
28.	Трамвайные пути узел «кольцо Ситники»	0,270	км.
29.	Трамвайные пути депо № 1 и №2	7,760	км.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Медгородок».



Рисунок 2.797 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Медгородок»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2, 3 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов на ул. Крупской и Трамвайном пр.

Таблица 2.91 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Пересечение ул. Крупской и Трамвайного проезда
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из тротуарной и резиновой плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2001 год
8.	№ паспорта участка	№ 7 Узел Медгородок
9.	Протяженность пути согласно паспорту	347,22 пмоп

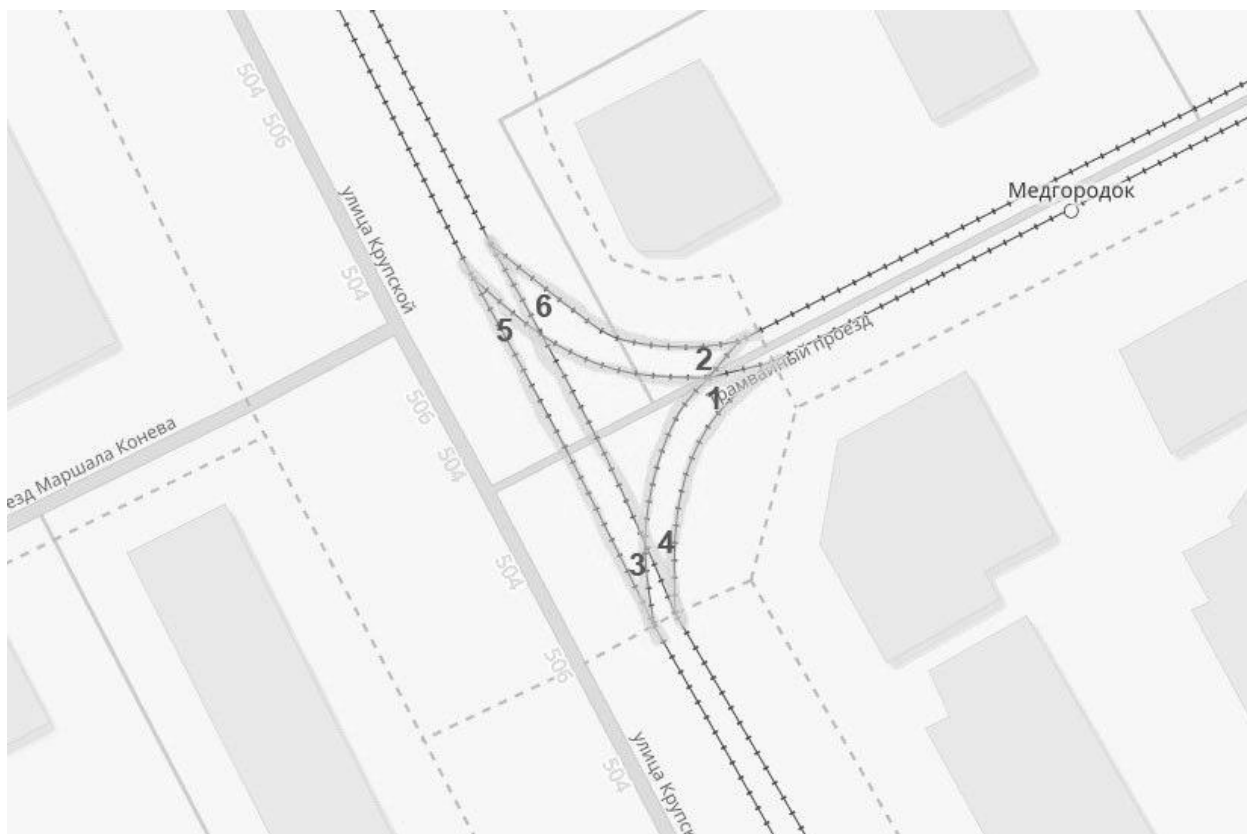


Рисунок 2.798 – точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в следующей таблице 2.92.

Таблица 2.92 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1526	0	T-62	4	5	17	4	3
2	1530	5	T-62	5	4	12	2	3
3	1529	4	T-62	3	2	13	13	6
4	1532	2	T-62	6	4	15	12	4
5	1532	8	T-62	9	4	15	11	11
6	1526	2	T-62	5	3	19	11	6

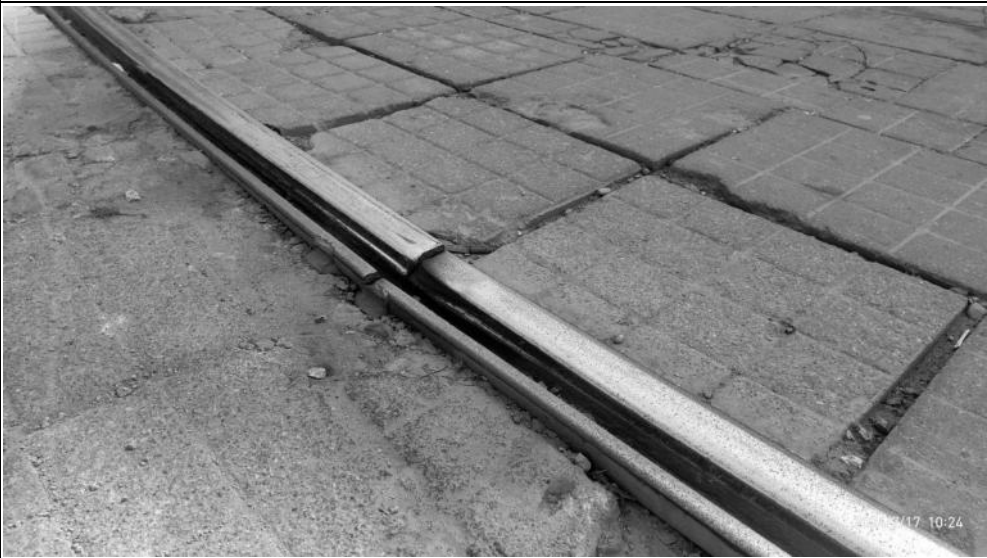
Таблица 2.93 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Перекосы пути в профиле на фоне разрушения верхнего покрытия при совмещении с проезжей частью
	Критический износ крестовины стрелочного перевода с следами попыток восстановления

Продолжение таблицы 2.93

Фото	Описание
	Критический износ крестовины стрелочного перевода с следами попыток восстановления
	Горизонтальный и вертикальный износ головки рельса желобчатого типа при совмещении пути с проезжей частью

Продолжение таблицы 2.93

Фото	Описание
 2024/7/17 10:45	Стык рамного рельса стрелочного перевода вне нормы содержания (имеется горизонтальный уступ)
 2024/7/17 10:24	Рельсовый стык вне нормы содержания (вертикальный уступ)
 2024/7/17 10:45	износ в корне остряка стрелочного перевода

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей узла «Медгородок» выявлено: Путь уложен рельсами Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением.

Зона пересечений с проезжей частью выполнена покрытием из песчано-бетонной и резиновой плитки.

Стрелочные переводы находятся в неудовлетворительном состоянии. Боковой износ острья пера составляет 2-5 мм (макс. 12мм), износ крепления пяты. Общее состояние крестовин стрелочных пересечений неудовлетворительное, ввиду имеющих видимых разрушений, трещин сердечников, двойного проката, «расплющивания» и продавливания желобов. Износ Т-62 на комплектных кусках составляет 11-13 мм. (норм. 12мм.) Стрелочные переводы и пересечения уложены на деревянные шпалы с костыльным креплением. В зоне сборных стыков наблюдаются стыковые зазоры 30-40 мм (норма - не более 20мм).

Противошёрстный стрелочный перевод №12 автоматизирован. Электрообогрев и водоотведение на осматриваемом участке отсутствует.

Температурные компенсаторы, элементы шумо-виброзащиты, контррельсы, охранные бруссы на участке не представлены.

Заключение.

Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Трамвайный проезд (выезд из депо)».



Рисунок 2.799 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Трамвайный проезд (выезд из депо)»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.94 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп



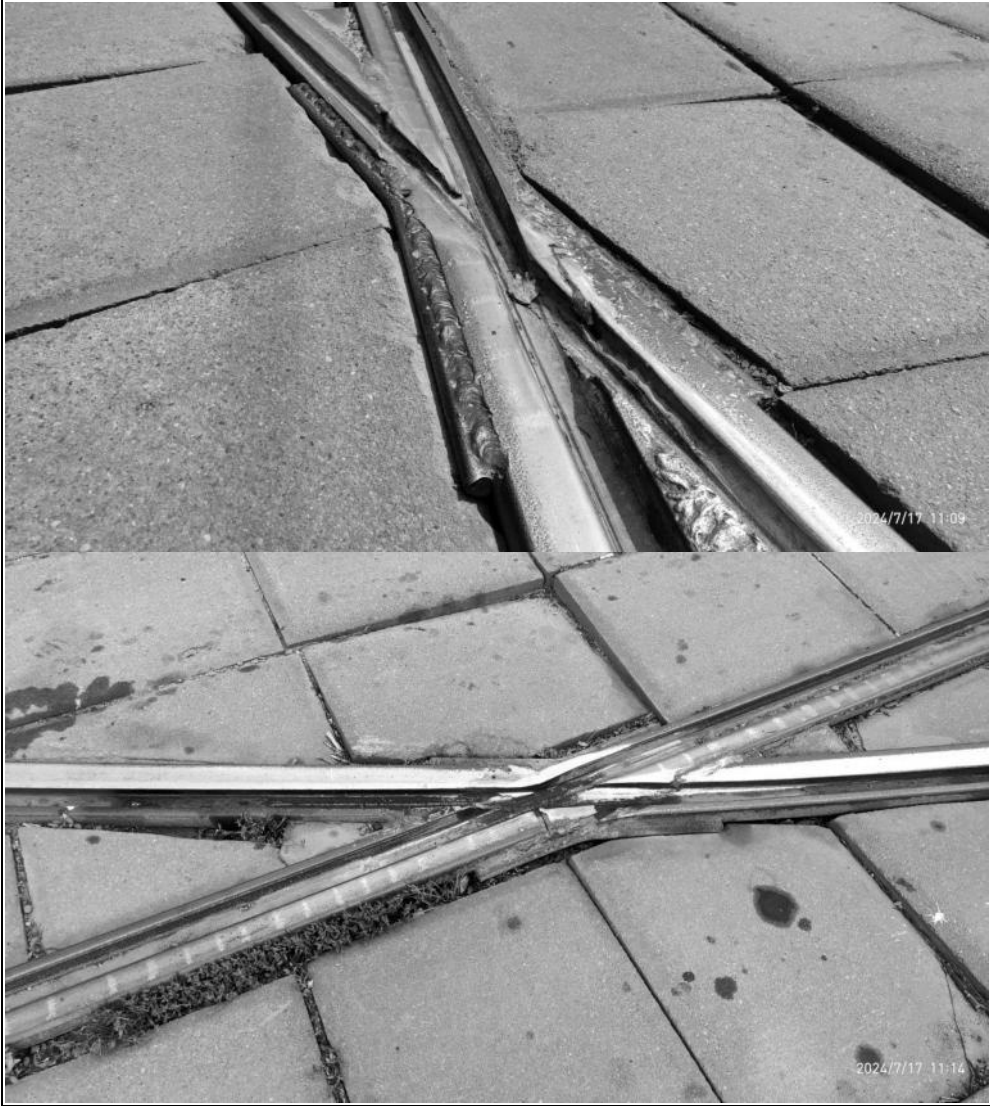
Рисунок 2.800 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в следующей таблице 2.95.

Таблица 2.95 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Таблица 2.96 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Стык рамного рельса стрелочного перевода вне нормы содержания (имеется вертикальный уступ)
	Износ крестовины стрелочного перевода

Продолжение таблицы 2.96

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания
	Рельсовый стык вне нормы содержания (имеется вертикальный уступ)

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей узла «Трамвайный проезд (выезд из депо)» выявлено: Путь уложен рельсами Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением.

Зона пересечений с проезжей частью выполнена покрытием из бетонной плитки.

Стрелочные переводы находятся в удовлетворительном состоянии. У стрелочных переводов имеется небольшой боковой износ в пределах нормы, присутствует износ крепления пяты. Общее состояние крестовин стрелочных пересечений неудовлетворительное, ввиду имеющих видимых разрушений, трещин сердечников, двойного проката, «расплющивания» и продавливания желобов. Износ Т-62 на комплектных кусках составляет 2-7 мм, что находится в пределах допуска. Стрелочные переводы и пересечения уложены на деревянные шпалы с костыльным креплением.

В зоне сборных стыков наблюдаются ненормированные рельсовые рубки (менее 2х метров), стыковые зазоры 30 мм (норма - не более 20мм).

Электрообогрев и водоотведение на осматриваемом участке отсутствует.

Температурные компенсаторы, элементы шумо-виброзащиты, контррельсы, охранные бруссы на участке не представлены.

Заключение.

Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)».



Рисунок 2.801 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №8 и №9 на Трамвайном пр.

Таблица 2.97 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (нового)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 5 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в новое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	102,93 пмоп

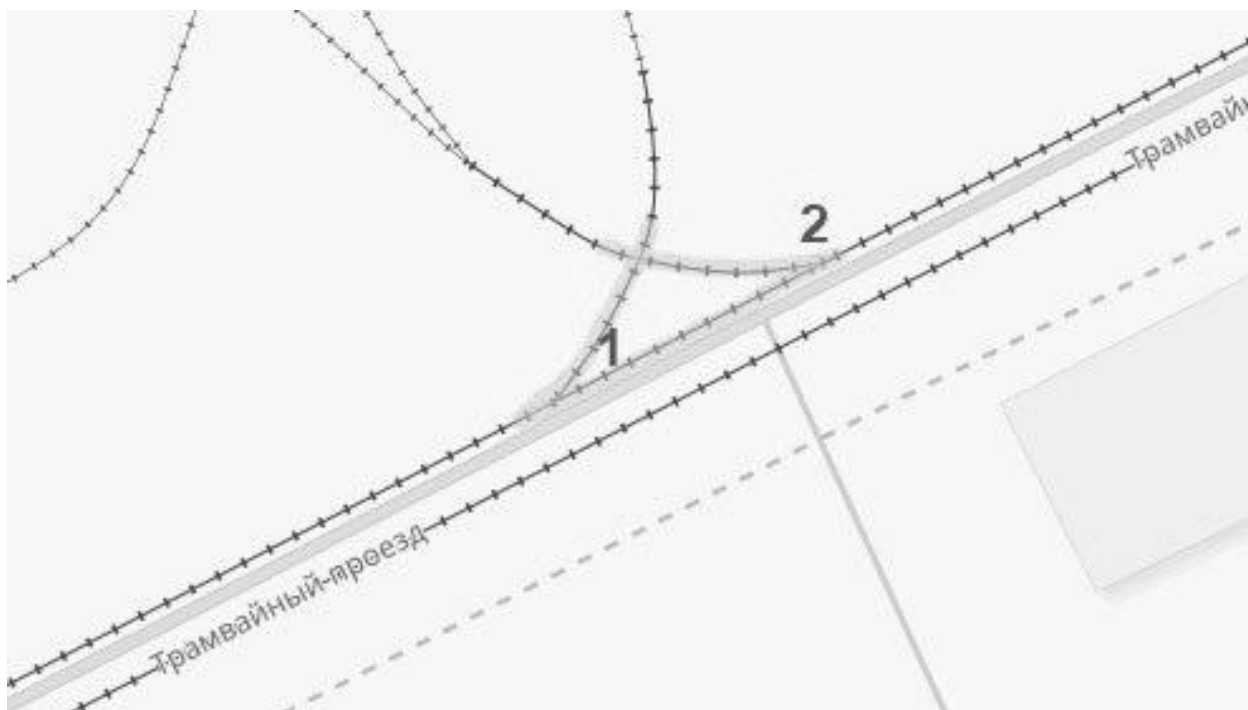


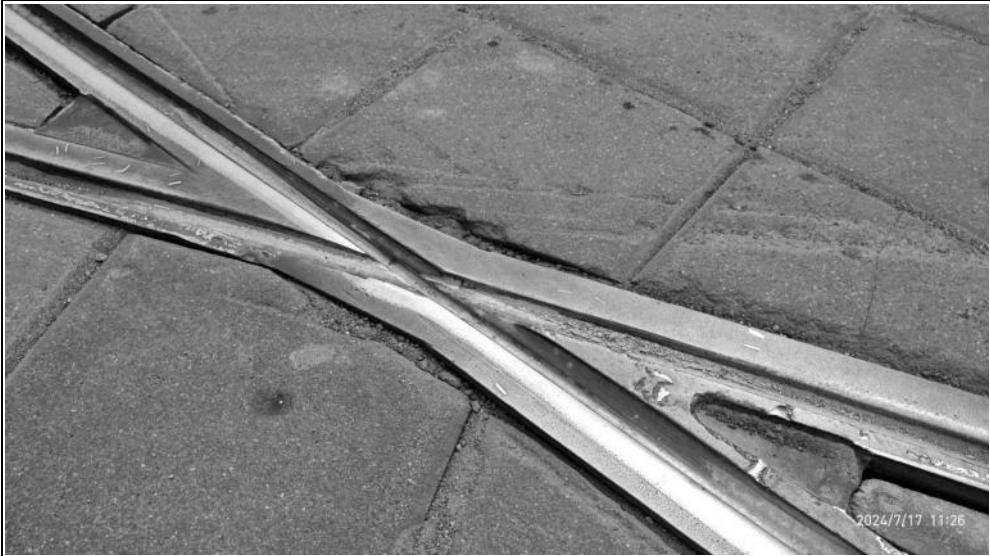
Рисунок 2.802 – точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.98.

Таблица 2.98 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1524	0	Т-62	3	5	12	5	7
2	1533	3	Т-62	6	3	15	7	8

Таблица 2.99 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Износ крестовины стрелочного перевода
	Стык рамного рельса стрелочного перевода вне нормы содержания (имеется горизонтальный уступ)
	Рельсовый стык вне нормы содержания (имеется вертикальный уступ)

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей узла «Трамвайный проезд (заезд и выезд из депо)» выявлено: Путь уложен рельсами Т-62 на деревянных шпалах с костыльным скреплением.

Зона пересечений с проезжей частью выполнена покрытием из бетонной плитки.

Стрелочные переводы находятся в удовлетворительном состоянии. У стрелочных переводов имеется небольшой боковой износ в пределах нормы. Общее состояние крестовин стрелочных пересечений неудовлетворительное, ввиду имеющихся видимых разрушений, трещин сердечников, двойного проката, «расплющивания» и продавливания желобов. Износ Т-62 на комплектных кусках составляет 5-7 мм, что находится в пределах допуска. Стрелочные переводы и пересечения уложены на деревянные шпалы с костыльным скреплением. В зоне сборных стыков наблюдаются ненормированные стыковые зазоры, выявлены вертикальные и горизонтальные уступы.

Автоматизация на противошёрстных стрелочных переводах отсутствует. Электрообогрев и водоотведение на осматриваемом участке отсутствует.

Температурные компенсаторы, элементы шумо-виброзащиты, контррельсы, охранные брусья на участке не представлены.

Заключение.

Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «учебный комбинат Гражданстрой».



Рисунок 2.803 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «учебный комбинат Гражданстрой»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №7 на Трамвайном пр.

Таблица 2.100 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (нового)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 5 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в новое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	102,93 пмоп



Рисунок 2.804 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.101.

Таблица 2.101 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1522	5	T-62		9		5	10

Таблица 2.102 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Боковой износ острья стрелочного перевода
	Износ крестовин стрелочного перевода с изломом и с многочисленными следами попыток восстановления
	

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей узла «учебный комбинат Гражданстрой» выявлено: Путь уложен рельсами Т-62 на деревянных шпалах с костыльным скреплением.

Зона пересечений с проезжей частью выполнена покрытием из бетонной плитки.

Стрелочные переводы находятся в неудовлетворительном состоянии. Боковой износ остряка пера составляет 9 мм (макс. 12мм). Общее состояние крестовин стрелочных пересечений неудовлетворительное, ввиду имеющих видимых разрушений, трещин сердечников, двойного проката, «расплющивания» и продавливания желобов. Износ Т-62 на комплектных кусках составляет 5-10 мм, что находится в пределах допуска. Стрелочные переводы и пересечения уложены на деревянные шпалы с костыльным скреплением.

Противошёрстный стрелочный перевод №7 автоматизирован. Электрообогрев и водоотведение на осматриваемом участке отсутствует.

Температурные компенсаторы, элементы шумо-виброзащиты, контррельсы, охранные брусья на участке не представлены.

Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – Трамвайный проезд до ул. 25 Сентября.



Рисунок 2.805 – Общий вид участка трамвайных путей – Трамвайный проезд до ул. 25 Сентября

Таблица 2.103 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

Данный участок пути ограничен стыком рамного рельса стрелочного перевода №13 и №14 на узле «Медгородок», окончание участка замера – ось автомобильного переезда ул. 25 Сентября. Участок пути включает в себя узлы V, VI и VII в районе трамвайного депо.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 1, 2 и 4.

Таблица 2.104– Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по Трамвайному проезду до перекрестка ул. 25 Сентября и ул. Румянцева
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный (от ул. Крупской до Поликлиники №3) / обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки (на совмещенном участке) и открытый далее
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2000 (частично на совмещенном участке)
8.	№ паспорта участка	№ 2 – ул. 25 Сентября (до ул. Румянцева) № 5 – Трамвайный пр.
9.	Протяженность пути согласно паспорту	2552 пмоп



Рисунок 2.806 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.105.

Таблица 2.105 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1530	2	P-65	1710	7	2
2.	0+00	левый	1524	2	P-65		6	2
3.	1+00	правый	1529	3	P-65	1710	11	1
4.	1+00	левый	1526	4	P-65		10	1
5.	2+00	правый	1525	5	P-65	1850	10	0
6.	2+00	левый	1524	8	P-65		11	1
7.	3+00	правый	1526	7	P-65	1700	6	0
8.	3+00	левый	1526	4	P-65		7	2
9.	4+00	правый	1528	6	P-65	1680	7	0
10.	4+00	левый	1535	9	P-65		7	1
11.	5+00	правый	1521	11	P-65	1760	9	0
12.	5+00	левый	1521	8	P-65		7	1
13.	6+00	правый	1534	20	P-65	2280	10	5
14.	6+00	левый	1532	24	P-65		12	7
15.	7+00	правый	1529	16	P-65	2310	9	0
16.	7+00	левый	1526	10	P-65		13	0
17.	8+00	правый	1531	14	P-65	2310	10	1
18.	8+00	левый	1529	12	P-65		10	2
19.	9+00	правый	1526	9	P-65	2320	11	2
20.	9+00	левый	1535	11	P-65		16	6
21.	9+28	правый	1545	6	P-65	2140	19	2
22.	9+28	левый	1545	5	P-65		12	5

Таблица 2.106 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Множествен-ные вертикальные просадки рельсового пути на совмещенном участке
	Вертикальные уступы в рельсовых стыках в результате просадок

Продолжение таблицы 2.106

Фото	Описание
	Волнообразный износ рельсовых путей в местах пересечений автомобильных дорог
	Шпалы с гнилостным разрушением на всем протяжении открытого участка

Продолжение таблицы 2.106

Фото	Описание
	Отрыв рельс от шпал и боковой износ головки
	На фоне износа рельс видны просадки пути в профиле, как итог – разрушение верхнего покрытия из тротуарной плитки на ост. «ул. Руменцева»
	Вертикальный износ рельса – 16 мм

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по Трамвайному проезду до ул. 25 Сентября, проходящих совмещенно/обособлено по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 (на переездах/узлах) на деревянных шпалах с костыльным скреплением.

Зоны сомещенного участка и пересечений с проезжей частью выполнены покрытием из бетонной плитки. Множественные просадки в местах сборных стыков уменьшает плавность хода подвижного состава, разрушает целостность балластной призмы, снижает электропроводимость рельсовых цепей.

В зонах обособленных участков рельсошпальная решетка открытого типа. Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал с засорением балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей части. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления привело к множественным просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях, волнообразному износу рельс.

Всё вышеперечисленное ведёт к повышенному износу рельс, подвижного состава, повышенному акустическому шуму от проезжающих вагонов, разрушению целостности конструкции верхнего строения пути, разрушению, выбоинам верхнего покрытия.

Температурные компенсаторы, элементы шумо-виброзащиты, спецчасти, стрелочные переводы, глухие пересечения, охранные рельсы и брусья на данном участке отсутствуют.

Закключение.

Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – ул. 25 Сентября до ул. Смольянинова.



Рисунок 2.807 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. 25 Сентября до ул. Смольянинова

Таблица 2.107 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык участка пути на пересечении ул. 25 Сентября и ул. Румянцева, окончание участка замера – стык кривого участка пути на ул. Смольянинова. Участок пути включает в себя узлы I, II и III.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 1, 2 и 4.

Таблица 2.108 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. 25 Сентября до поворота на ул. Смольянинова
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный (до перекрестка ул. бабушкина) / обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки и плит (на совмещенном участке) и открытый далее
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62, Т-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2018 (ПК22+50 – ПК23+00)
8.	№ паспорта участка	№ 2 – ул. 25 Сентября № 3 – ул. 25 Сентября- ул. Смольянинова (до перекрестка)
9.	Протяженность пути согласно паспорту	3738 пмоп



Рисунок 2.808 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.109.

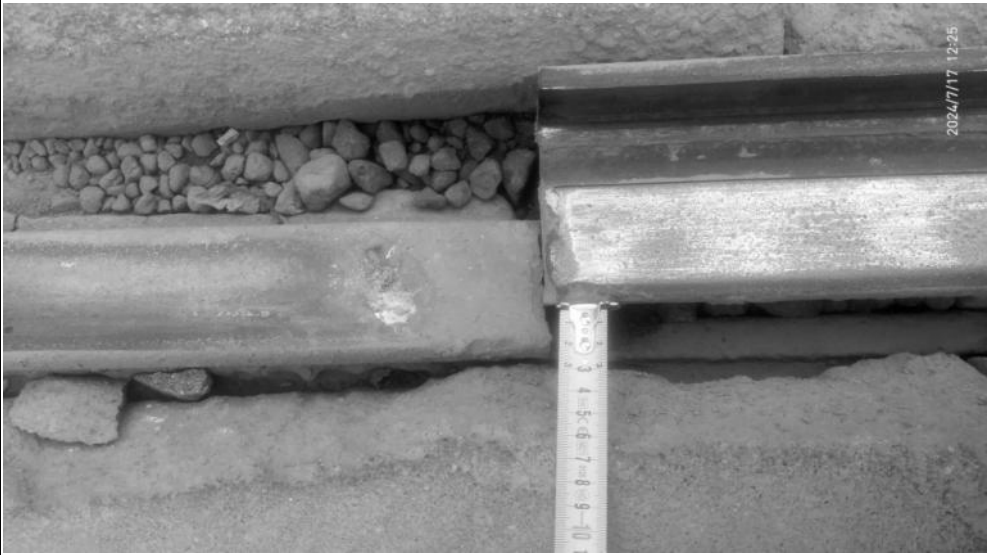
Таблица 2.109 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1528		T-62	2250	12	1
2.	0+00	левый	1536		T-62		8	2
3.	1+00	правый	1540		P-65	1680	11	7
4.	1+00	левый	1535		P-65		12	4
5.	2+00	правый	1524		P-65	1770	10	3
6.	2+00	левый	1530		P-65		11	2
7.	3+00	правый	1531		P-65	1770	13	6
8.	3+00	левый	1528		P-65		15	6
9.	4+00	правый	1522		P-65	1770	15	8
10.	4+00	левый	1526		P-65		16	11
11.	5+00	правый	1534		P-65	1640	15	7
12.	5+00	левый	1533		P-65		15	5
13.	6+00	правый	1533		P-65	1630	13	3
14.	6+00	левый	1529		P-65		14	5
15.	7+00	правый	1530		P-65	1720	15	5
16.	7+00	левый	1534		P-65		14	5
17.	8+00	правый	1527		P-65	1600	11	3
18.	8+00	левый	1532		P-65		12	5
19.	9+00	правый	1528		P-65	1570	12	2
20.	9+00	левый	1524		P-65		12	1
21.	10+00	правый	1524		P-65	1640	11	2
22.	10+00	левый	1527		P-65		12	6
23.	11+00	правый	1525		P-65	1650	12	3
24.	11+00	левый	1530		P-65		12	4
25.	12+00	правый	1524		P-65	1760	11	3
26.	12+00	левый	1539		P-65		12	2
27.	13+00	правый	1528		P-65	2310	15	3
28.	13+00	левый	1522		P-65		14	3
29.	14+00	правый	1527		P-65	2640	15	1
30.	14+00	левый	1524		P-65		15	1
31.	15+00	правый	1527		P-65	2540	14	1
32.	15+00	левый	1524		P-65		15	2
33.	16+00	правый	1525		P-65	-	15	8
34.	16+00	-	-	-	-	-	-	-
35.	17+00	правый	1524		P-65	-	9	0
36.	17+00	-	-	-	-	-	-	-
37.	18+00	правый	1532		P-65	-	5	0
38.	18+00	-	-	-	-	-	-	-
39.	19+00	правый	1521		P-65	-	11	1
40.	19+00	-	-	-	-	-	-	-
41.	20+00	правый	1521		P-65	-	9	0
42.	20+00	-	-	-	-	-	-	-
43.	21+00	правый	1522		P-65	-	10	0
44.	21+00	-	-	-	-	-	-	-
45.	22+00	правый	1525		P-65	-	12	0
46.	22+00	-	-	-	-	-	-	-
47.	22+50	правый	1532		T-65 / P-65	-	9	10
48.	22+50	-	-	-	-	-	-	-
49.	23+00	правый	1533		T-65 / P-65	-	5	12
50.	23+00	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.110 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Волнообразный износ рельсовых путей в местах пересечений автомобильных дорог
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины (норма - не менее 2м)
	Износ головки рельса в результате боксования ПК 2+45

Продолжение таблицы 2.110

Фото	Описание
	Содержание рельсового стыка вне норм содержания (имеются вертикальный и горизонтальный уступы вне норматива) ПК 4+50
	
	

Продолжение таблицы 2.110

Фото	Описание
	Горизонтальный износ рельса – 11 мм ПК 4+50
	Разрушение верхнего покрытия в совмещенном с проезжей частью участке пути
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины (норма - не менее 2м)

Продолжение таблицы 2.110

Фото	Описание
 2024/7/17 12:35	Рельсовый стык вне нормы содержания (вертикальный уступ)
 2024/7/17 13:40	Разрушение верхнего покрытия в совмещенном с проезжей частью участке пути
 2024/7/17 13:40	Шпалы с гнилостным разрушением на всем протяжении открытого участка

Продолжение таблицы 2.110

Фото	Описание
	
	Загрязнение балласта на участке трамвайного пути
	Горизонтальный износ рельса – 12 мм, выбитые костыли ПК 22+50

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. 25 Сентября, проходящих совмещенно (и частично обособлено) по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 (на переездах/узлах), а также Т-65 (конечный участок) на деревянных шпалах с костыльным скреплением.

Зоны сомещенного участка и пересечений с проезжей частью выполнены покрытием из бетонной плитки и плит.

На всем протяжении трамвайных путей вертикальный износ приближается к критическим и составляет 12-15 мм (на криволинейных участках – до 18 мм), при предельной норме в 18 мм.

В местах пересечения с автомобильным движением и после него по направлению движения повсеместно присутствует волнообразный износ, а также наличие вертикальных уступов в местах стыка рельс. Всё перечисленное ведёт к повышенному износу рельс, подвижного состава, повышенному акустическому шуму от проезжающих вагонов, разрушению целостности конструкции верхнего строения пути, разрушению, выбоинам верхнего покрытия.

В зоне обособленного участка рельсошпальная решетка открытого типа. Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал с засорением балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей проезжей части. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления привело к множественным просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях, волнообразному износу рельс.

Температурные компенсаторы, элементы шумо-виброзащиты, охранные рельсы и бруссы на данном участке отсутствуют.

Закключение.

Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «ул. 25 Сентября – ул. Рыленкова».



Рисунок 2.809 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «ул. 25 Сентября – ул. Рыленкова»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.111 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп



Рисунок 2.810 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.112.

Таблица 2.112 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – узел «Разъезд».



Рисунок 2.811 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Разъезд»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.113 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп



Рисунок 2.812 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.114.

Таблица 2.114 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – узел «кольцо Заводская».



Рисунок 2.813 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «кольцо Заводская»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.115 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп

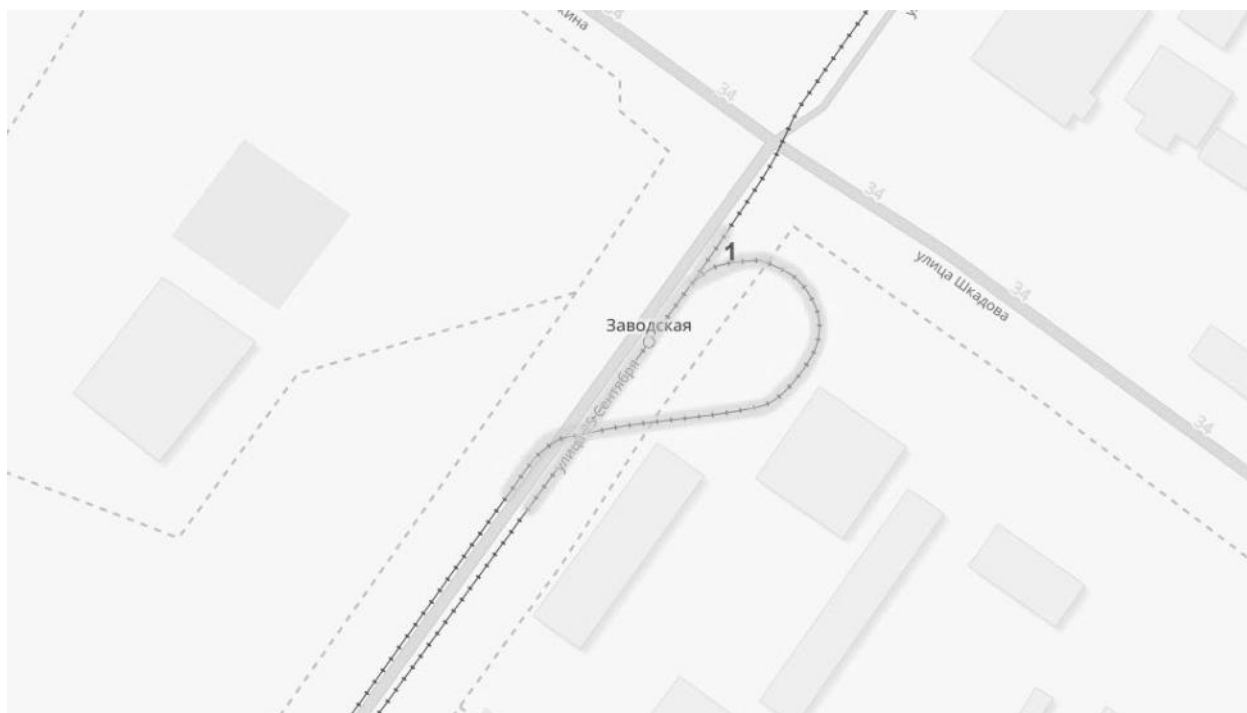


Рисунок 2.814 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.116.

Таблица 2.116 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – ул. Смольянинова, ул. Шевченко, ул. Попова.



Рисунок 2.815 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Смольянинова, ул. Шевченко, ул. Попова

Таблица 2.117 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык участка пути на повороте с ул. 25 Сентября на ул. Смольянинова, окончание участка замера – узел III «Разъезд».

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 1.

На обследуемом участке присутствует часть путей, на которых производились работы по реконструкции в 2021 году.

Таблица 2.118 – Общий вид отреконструированного участка

Фото	Описание
	Начало отреконструиро- ванного участка пути (ПК 8+40)
	Окончание отреконструиро- ванного участка пути (ПК 18+30)

Также присутствуют короткий участок (до 10 м), на котором выполнена реконструкция за счет поставщика-производителя для проведения опытной эксплуатации своих новых бетонных шпал с креплением типа APC.

Таблица 2.119 – Общий вид опытного участка

Фото	Описание
	Опытный участок пути (ПК 8+30)

Таблица 2.120 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. Смольянинова, ул. Шевченко, ул. Попова
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный (по ул. Шевченко) / обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плит (на совмещенном участке) и открытый (на остальных участках)
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные / бетонные
7.	Сведения о ремонтах	2021 (ПК8+40 – ПК18+30)
8.	№ паспорта участка	№ 3 – ул. Смольянинова №4 – ул. Шевченко
9.	Протяженность пути согласно паспорту	2707 пмоп



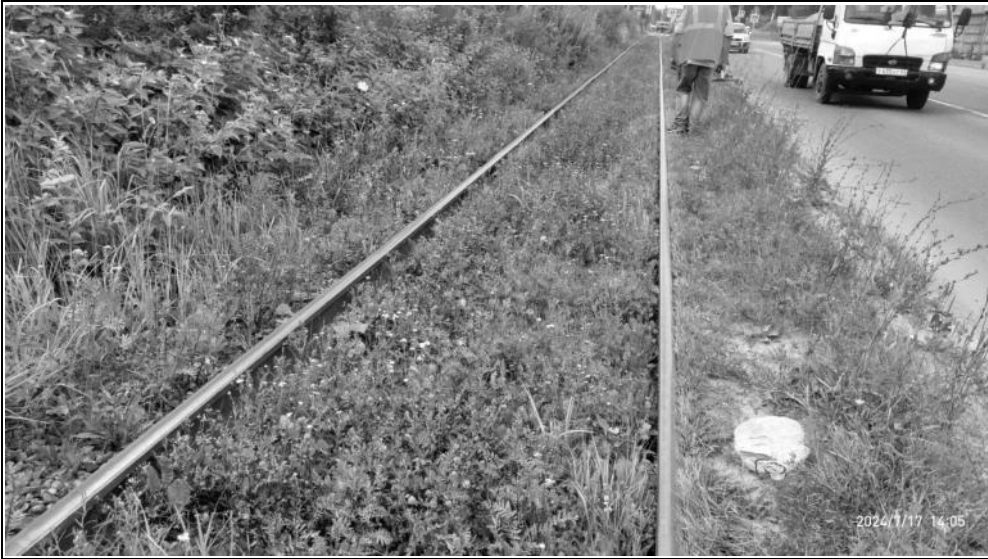
Рисунок 2.816 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.121.

Таблица 2.121 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1532		P-65	-	14	1
2.	1+00	правый	1534		P-65	-	15	1
3.	2+00	правый	1524		P-65	-	13	0
4.	3+00	правый	1521		P-65	-	11	0
5.	4+00	правый	1526		P-65	-	10	1
6.	5+00	правый	1525		P-65	-	11	0
7.	6+00	правый	1530		P-65	-	11	0
8.	7+00	правый	1534		P-65	-	9	4
9.	8+00	правый	1530		P-65	-	11	1
10.	9+00	правый	1521		T-62	-	7	0
11.	10+00	правый	1522		P-65	-	2	1
12.	14+00	правый	1521		P-65	-	1	2
13.	17+00	правый	1523		P-65	-	1	1
14.	18+00	правый	1534		T-62	-	6	0
15.	19+00	правый	1525		T-62	-	20	3
16.	20+00	правый	1522		T-62	-	14	7
17.	21+00	правый	1530		T-62	-	12	1
18.	21+50	правый	1545		T-62	-	13	0
19.	22+00	правый	1530		T-62	-	11	2
20.	23+00	правый	1520		T-62	-	11	5
21.	24+00	правый	1524		T-62	-	9	2
22.	25+00	правый	1522		T-62	-	11	4
23.	26+00	правый	1535		T-62	-	13	6
24.	27+00	правый	1534		T-62	-	9	9
25.	27+65	правый	1523		T-62	-	13	5

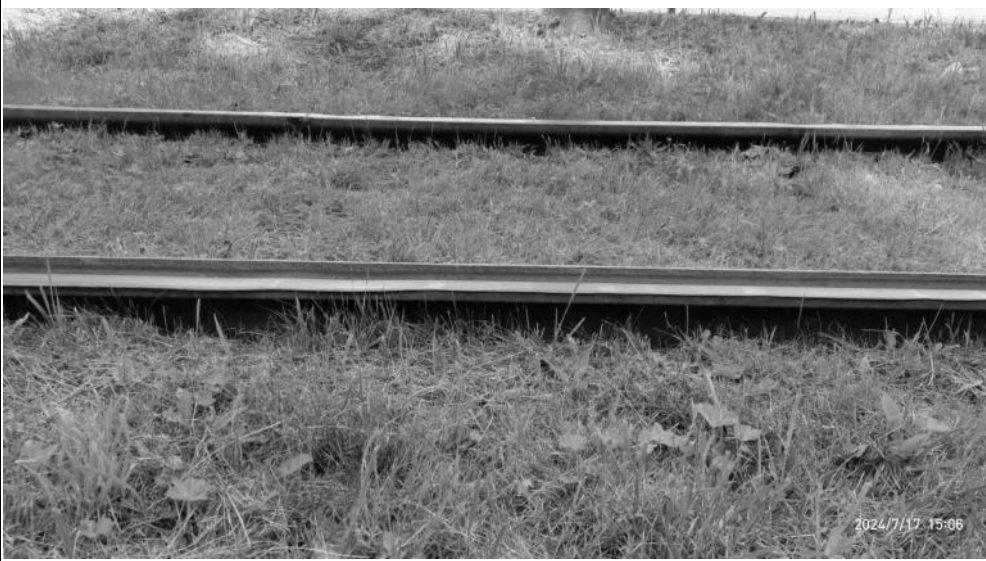
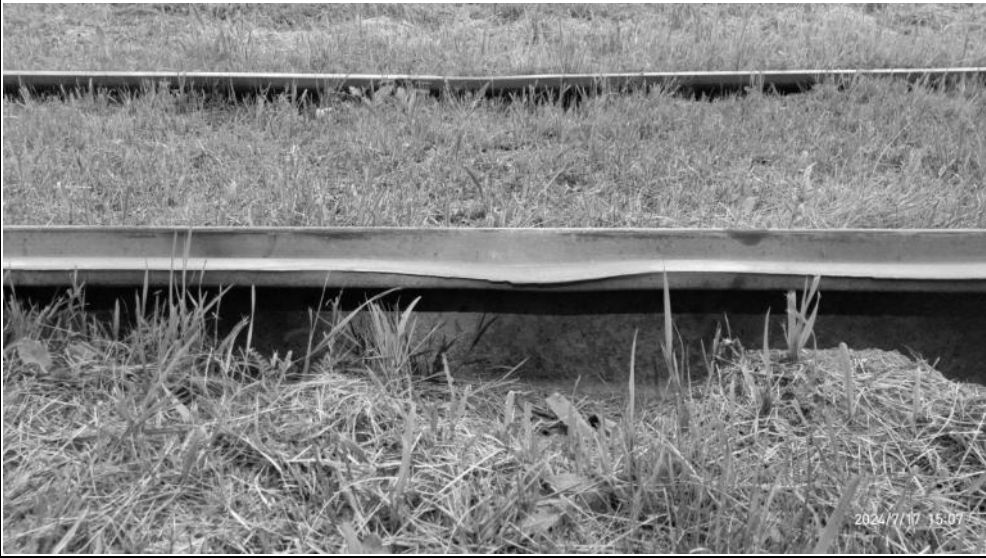
Таблица 2.122 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
 	Шпалы с гнилостным разрушением на всем протяжении открытого участка по ул. Смольянинова
	Загрязнение балласта на участке трамвайного пути по ул. Смольянинова

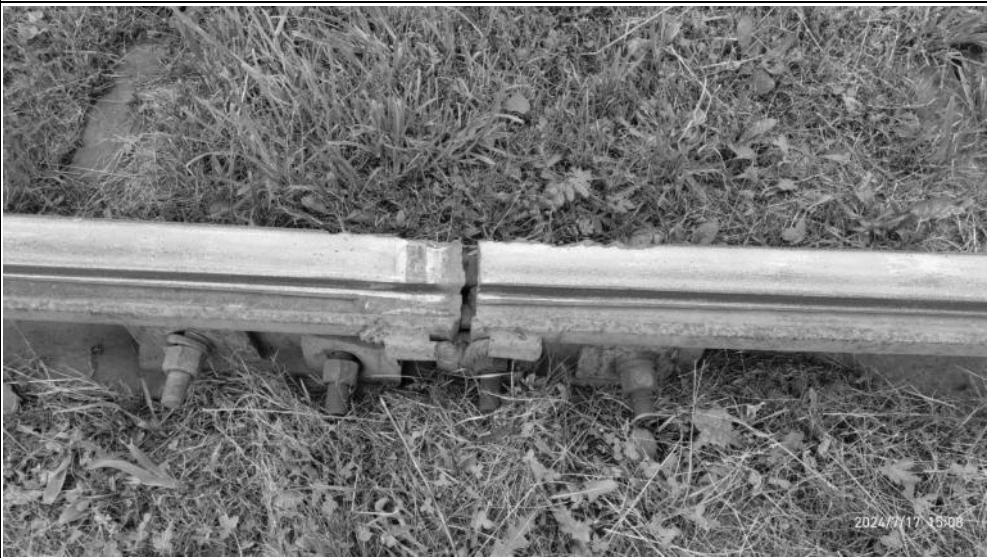
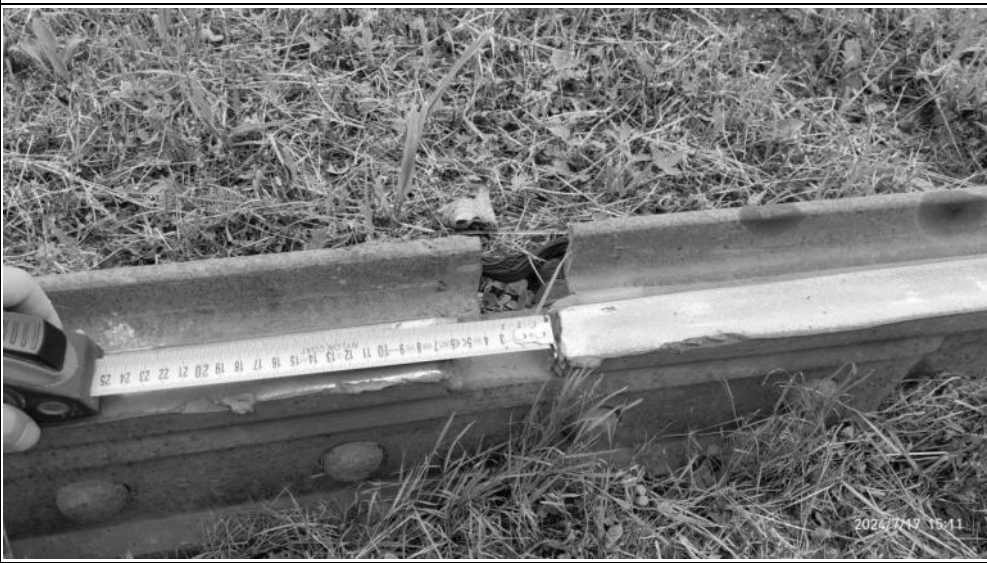
Продолжение таблицы 2.122

Фото	Описание
	Многочисленные вертикальные просадки «горбы» рельсового пути на всем протяжении открытого участка по ул. Попова
	Критический горизонтальный и вертикальный износ головки, а также губки рельса желобчатого типа

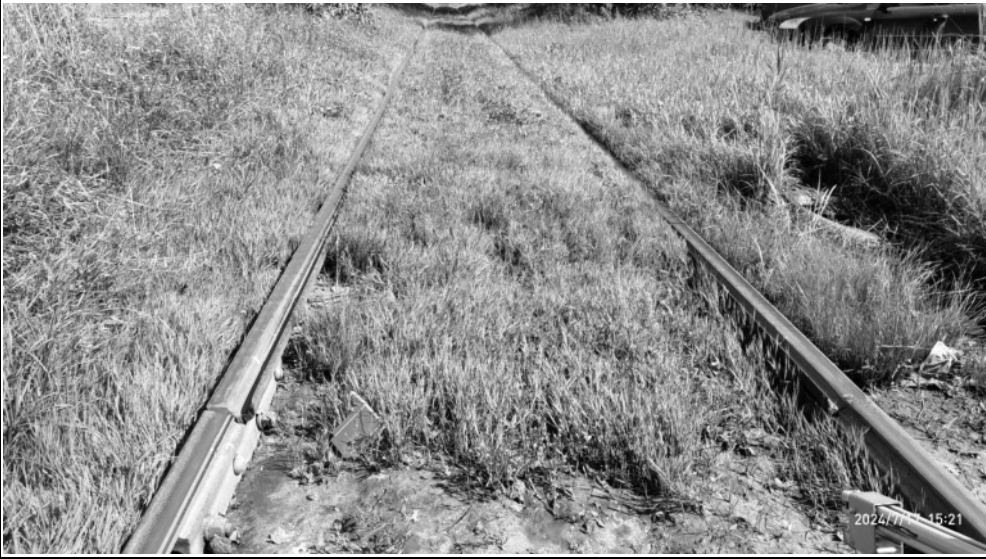
Продолжение таблицы 2.122

Фото	Описание
	
	Износ головки рельса в результате боксования
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины (норма - не менее 2м)

Продолжение таблицы 2.122

Фото	Описание
	
	Рельсовый стык вне нормы содержания
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора

Продолжение таблицы 2.122

Фото	Описание
 A close-up photograph showing a hand holding a measuring tape against a rail joint. The tape is extended, showing a measurement of approximately 10 cm. The rail is made of metal and is surrounded by vegetation. A timestamp "2024/7/17 15:23" is visible in the bottom right corner.	
 A photograph of a rail joint on a track. The rail is made of metal and is surrounded by vegetation. The gap between the two rail sections is visible. A timestamp "2024/7/17 15:12" is visible in the bottom right corner.	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора
 A photograph of a track with two parallel rails. The area between the rails is overgrown with tall grass and weeds. The ballast is visible and appears to be contaminated. A timestamp "2024/7/17 15:21" is visible in the bottom right corner.	Загрязнение балласта на участке трамвайного пути по ул. Попова

Продолжение таблицы 2.122

Фото	Описание
	Шпалы с гнилостным разрушением с попытками точечной замены на бетонные по ул. Попова
	Горизонтальный износ головки рельса – 9 мм
	Ширина колеи прямого участка пути – 1545 мм (отклонение – 21 мм, при норме не более 12) ПК 21+50

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Смольянинова, ул. Шевченко и ул. Попова, проходящих обособлено (и частично совмещенно – по ул. Шевченко) вдоль (по оси) проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным скреплением, частично встречаются пути на бетонных шпалах с анкерным креплением.

Зоны сомещенного участка и пересечений с проезжей частью выполнены покрытием из бетонных плит.

Участок по ул. Шевченко находится в хорошем состоянии ввиду недавней реконструкции. На данном участке присутствуют температурные компенсаторы.

На всем протяжении открытого участка трамвайных путей по ул. Смольянинова и Попова вертикальный износ приближается к критическим и составляет 12-20 мм, при предельной норме в 18 мм. Также по ул. Попова присутствует высокий горизонтальный износ и составляет 4-7 мм

Основная протяжённость пути по ул. Попова имеет разрушенные сварные стыков. Наличие огромного количества сборных стыков с отсутствующими элементами скрепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), большой износ рельс, отрыв рельс от шпал, мелкая кустарниковая поросль привели к разрушению целостности конструкции верхнего строения пути.

Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал с засорением балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей проезжей части. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления привело к множественным просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях, волнообразному износу рельс.

Элементы шумо-виброзащиты, охранные рельсы и брусья на данном участке отсутствуют.

Заключение. Обследуемый участок пути (за исключением ул. Шевченко) имеет крайне неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – ул. Рыленкова.



Рисунок 2.817 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Рыленкова

Таблица 2.123 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык рамного рельса стрелочного перевода №1 на узле I «ул. 25 Сентября-ул. Рыленкова», окончание участка замера – узел IV «кольцо Киселевка».

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 2 и 4.

Таблица 2.124 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. Рыленкова
2.	Обособленный / совмещенный	Обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	Открытый – на всем протяжении и с верхним покрытием из бетонной плитки – на пересечениях а/д
5.	Тип применяемого рельса	Р-50, Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные / бетонные (частично, точечный ремонт)
7.	Сведения о ремонтах	2000 (частично в р-не узла «Киселевка»)
8.	№ паспорта участка	№ 1 – ул. Рыленкова
9.	Протяженность пути согласно паспорту	2920 пмоп



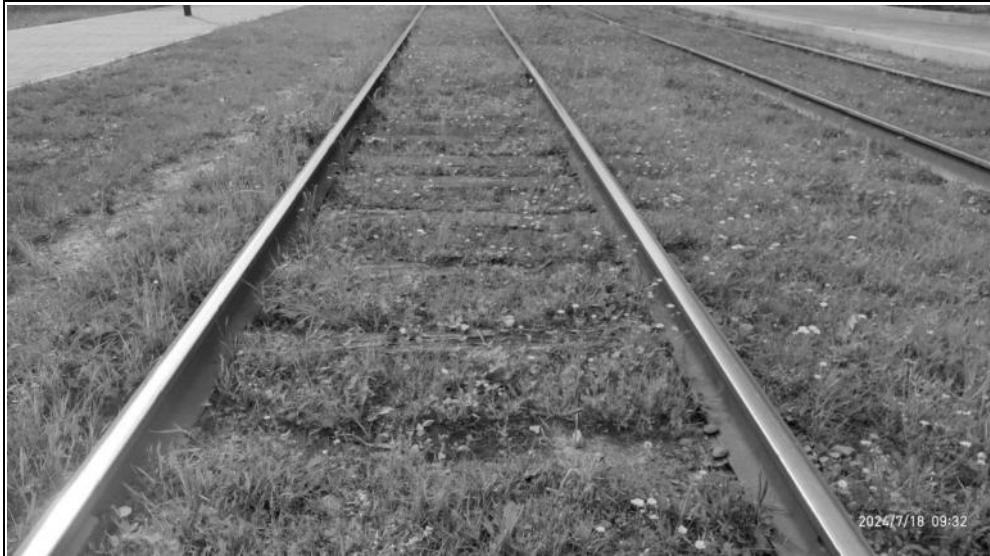
Рисунок 2.818 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.125.

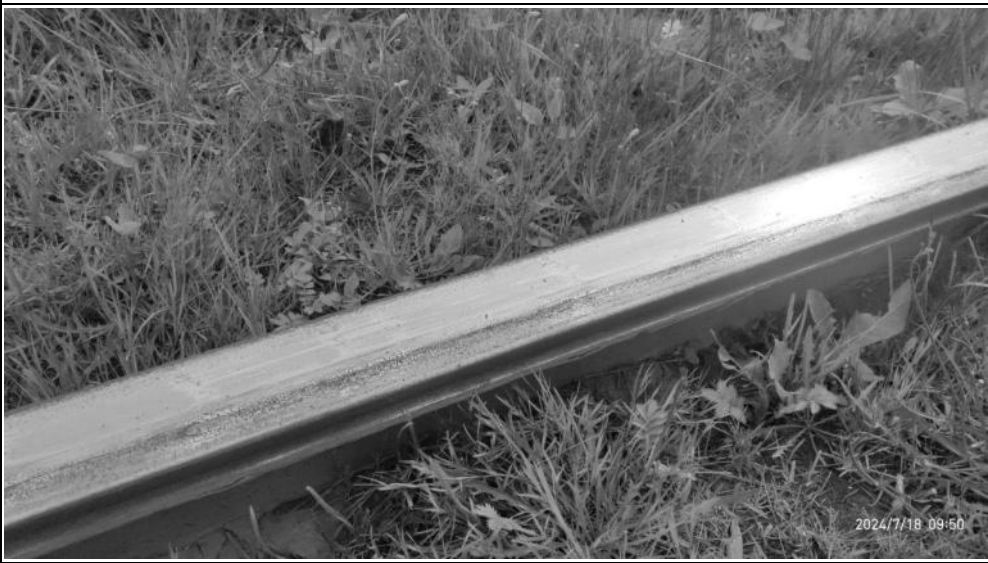
Таблица 2.125 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1526		T-62	2080	4	7
2.	0+00	левый	1533		T-62		9	4
3.	1+00	правый	1537		P-65	2200	17	1
4.	1+00	левый	1534		P-65		13	0
5.	2+00	правый	1530		P-65	2240	14	2
6.	2+00	левый	1525		P-65		13	0
7.	3+00	правый	1526		P-65	2230	15	1
8.	3+00	левый	1532		P-65		11	0
9.	4+00	правый	1532		P-65	2220	10	2
10.	4+00	левый	1530		P-65		11	2
11.	5+00	правый	1529		P-65	2270	12	5
12.	5+00	левый	1543		P-65		17	8
13.	6+00	правый	1538		P-65	2650	12	1
14.	6+00	левый	1532		P-65		10	0
15.	7+00	правый	1540		P-65	2030	11	0
16.	7+00	левый	1528		P-65		11	2
17.	8+00	правый	1532		P-50	2140	11	0
18.	8+00	левый	1535		P-65		11	1
19.	9+00	правый	1525		P-50	2030	6	0
20.	9+00	левый	1534		P-65		11	0
21.	10+00	правый	1528		P-50	2050	12	1
22.	10+00	левый	1529		P-65		12	1
23.	11+00	правый	1536		P-50	2310	10	1
24.	11+00	левый	1537		P-65		13	1
25.	12+00	правый	1532		P-50	2250	10	0
26.	12+00	левый	1537		P-65		13	1
27.	13+00	правый	1526		P-50	2050	10	2
28.	13+00	левый	1516		P-65		15	1
29.	14+00	правый	1530		P-65	2040	12	1
30.	14+00	левый	1528		P-65		13	2
31.	14+50	правый	1527		T-62	2150	8	3
32.	14+50	левый	1529		T-62		9	6

Таблица 2.126 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Загрязнение балласта на участке трамвайного пути
	Волнообразный износ рельсовых путей в местах пересечений дорог
	Многочисленные шпалы с гнилостным разрушением на всем протяжении открытого участка

Продолжение таблицы 2.126

Фото	Описание
	Многочисленные шпалы с гнилостным разрушением на всем протяжении открытого участка
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины (норма - не менее 2м)
	Горизонтальный (до 8 мм) и вертикальный (11-17мм) износ головки рельса

Продолжение таблицы 2.126

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания, обрыв стыкового электросоединения
	Рельсовый стык вне нормы содержания, вертикальный уступ
	Рельсовый стык вне нормы содержания, отсутствующие / изношенные элементы крепежа

Продолжение таблицы 2.126

Фото	Описание
	обрыв стыкового электро-соединения

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Рыленкова, проходящих обособлено вдоль проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-50, Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением.

Зоны пересечений с проезжей/пешеходной частью выполнены покрытием из бетонных плит и плиток.

На всем протяжении открытого участка трамвайных путей по ул. Смольянинова и Попова вертикальный износ приближается к критическим и составляет 11-17 мм, при предельной норме в 18 мм. Также местами присутствует высокий горизонтальный износ – до 8 мм.

Основная протяжённость пути имеет разрушенные сварные стыков. Наличие огромного количества сборных стыков с отсутствующими элементами крепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), большой износ рельс, отрыв рельс от шпал, мелкая кустарниковая поросль привели к разрушению целостности конструкции верхнего строения пути.

Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал с засорением балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей проезжей части. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления приводит к просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях.

Температурные компенсаторы, стрелочные переводы и пересечения, охранные рельсы и бруссы, а также элементы шумо-виброзащиты на данном участке отсутствуют.

Закключение. Обследуемый участок пути (за исключением ул. Шевченко) имеет крайне неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «кольцо Киселевка».



Рисунок 2.819 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «кольцо Киселевка»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.127 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп



Рисунок 2.820 – точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.128.

Таблица 2.128 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – ул. Крупской, ул. Тенишевой.

На момент обследования (07.2024г.) в планах администрации города Смоленск стояла реконструкция участка автомобильной дороги по ул. Тенешевой, включая трамвайные путей. Описываемы ниже в данном разделе материалы могут не совпадать с фактическим положением дел на момент сдачи технического отчета.



Рисунок 2.821 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Крупской, ул. Тенишевой

Таблица 2.129 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принято Рославльское разворотное кольцо по ул. Крупской, окончание участка замера – поворот на площади Победы.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 1, 2, 3 и 4.

На обследуемом участке присутствует часть путей, на которых производились работы по реконструкции:

- по ул. Крупской (от перекрестка сул. Шевченко, включая Рославльское кольцо) – 2012 г.
- пл. Победы – 2019 г.

Таблица 2.130 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. Крупской и ул. Тенишевой
2.	Обособленный / совмещенный	Обособленный (частично совмещенный – на пл. Победы)
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки и плит
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62, ЛК1
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные / бетонные (частично)
7.	Сведения о ремонтах	2012 (по ул. Крупской)
8.	№ паспорта участка	№ 6 – ул. Крупской № 7, 8 – ул. Тенишевой № 9 – пл. Победы
9.	Протяженность пути согласно паспорту	4286,27 пмоп



Рисунок 2.822 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.131.

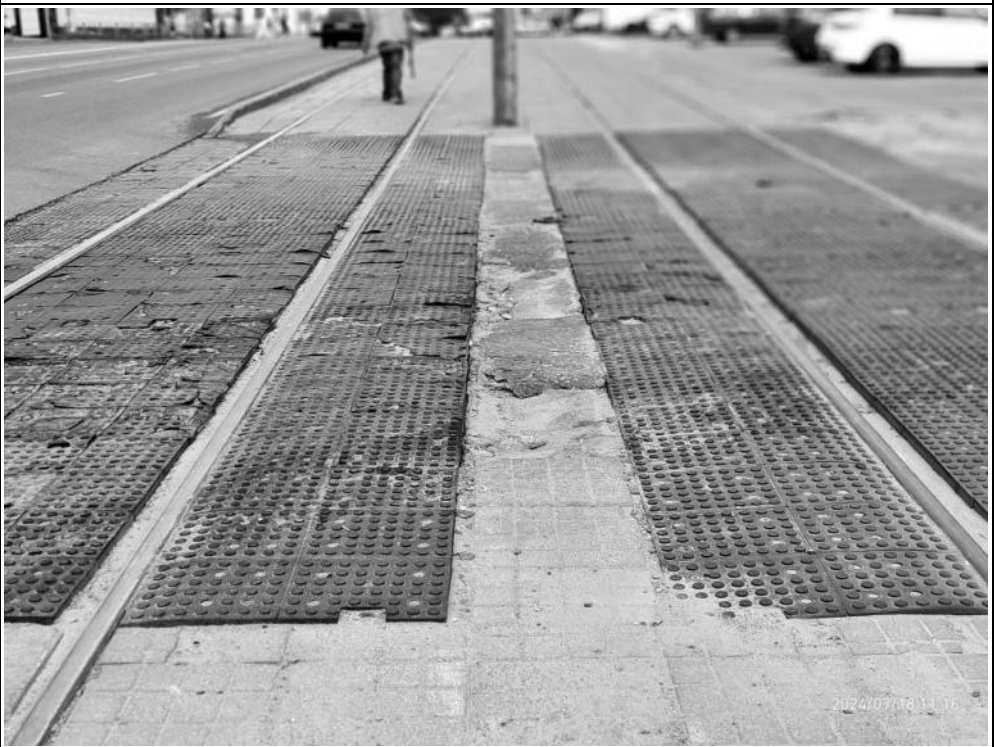
Таблица 2.131 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1532		T-62 (P-65)		6	1
2.	0+00	левый						
3.	1+00	правый	1530		T-62		5	1
4.	1+00	левый						
5.	2+00	правый	1526		P-65		10	1
6.	2+00	левый						
7.	3+00	правый	1522		P-65	1990	10	1
8.	3+00	левый	1521		P-65		11	1
9.	4+00	правый	1524		P-65	2010	11	1
10.	4+00	левый	1533		P-65		10	1
11.	5+00	правый	1523		P-65	2050	10	2
12.	5+00	левый	1525		P-65		11	1
13.	6+00	правый	1524		P-65	2040	11	1
14.	6+00	левый	1522		P-65		10	2
15.	7+00	правый	1521		P-65	2020	10	1
16.	7+00	левый	1521		P-65		10	1
17.	8+00	правый	1522		P-65	2060	12	1
18.	8+00	левый	1521		P-65		11	1
19.	9+00	правый	1525		P-65	2050	11	1
20.	9+00	левый	1525		P-65		10	1
21.	10+00	правый	1526		P-65	1530	9	1
22.	10+00	левый	1528		P-65		10	1
23.	11+00	правый	1525		P-65	1500	12	3
24.	11+00	левый	1529		P-65		12	2
25.	12+00	правый	1526		P-65	1430	11	2
26.	12+00	левый	1533		P-65		13	4
27.	13+00	правый	1525		ЛК	1550	9	3
28.	13+00	левый	1528		ЛК		8	2
29.	14+00	правый	1530		P-65	1700	20	1
30.	14+00	левый	1536		P-65		11	3
31.	15+00	правый	1535		P-65	1660	17	7
32.	15+00	левый	1543		P-65		15	1
33.	16+00	правый	1535		P-65	1650	16	5
34.	16+00	левый	1542		P-65		13	6
35.	17+00	правый	1536		P-65	1670	15	6
36.	17+00	левый	1535		P-65		13	5
37.	18+00	правый	1555		P-65	1720	16	6
38.	18+00	левый	1541		P-65		15	3
39.	19+00	правый	1544		P-65	1960	16	1
40.	19+00	левый	1534		P-65		18	3
41.	20+00	правый	1544		P-65	1840	16	7
42.	20+00	левый	1553		P-65		11	1
43.	21+00	правый	1541		P-65	1920	17	2
44.	21+00	левый	1539		P-65		21	5
45.	22+00	правый	1536		P-65	1830	19	5
46.	22+00	левый	1538		P-65		20	3
47.	22+50	правый	1534		P-65	1600	17	10
48.	22+50	левый	1538		P-65		20	1
49.	23+50	правый	1532		T-62	1660	16	0
50.	23+50	левый	1543		P-65		21	1
51.	24+00	правый	1536		T-62	2230	17	10
52.	24+00	левый	1536		T-62		19	9
53.	24+70	правый	1524		P-65	2160	1	0
54.	24+70	левый	1525		P-65		2	0

Таблица 2.132 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
Ул. Крупской	
	Рельсовый стык вне нормы содержания
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины (норма - не менее 2м)
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора, обрыв стыкового электросоединения

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Разрушение верхнего покрытия пути при совмещении с проезжей частью
	Рельсовый стык вне нормы содержания (вертикальный уступ), обрыв стыкового электросоединения

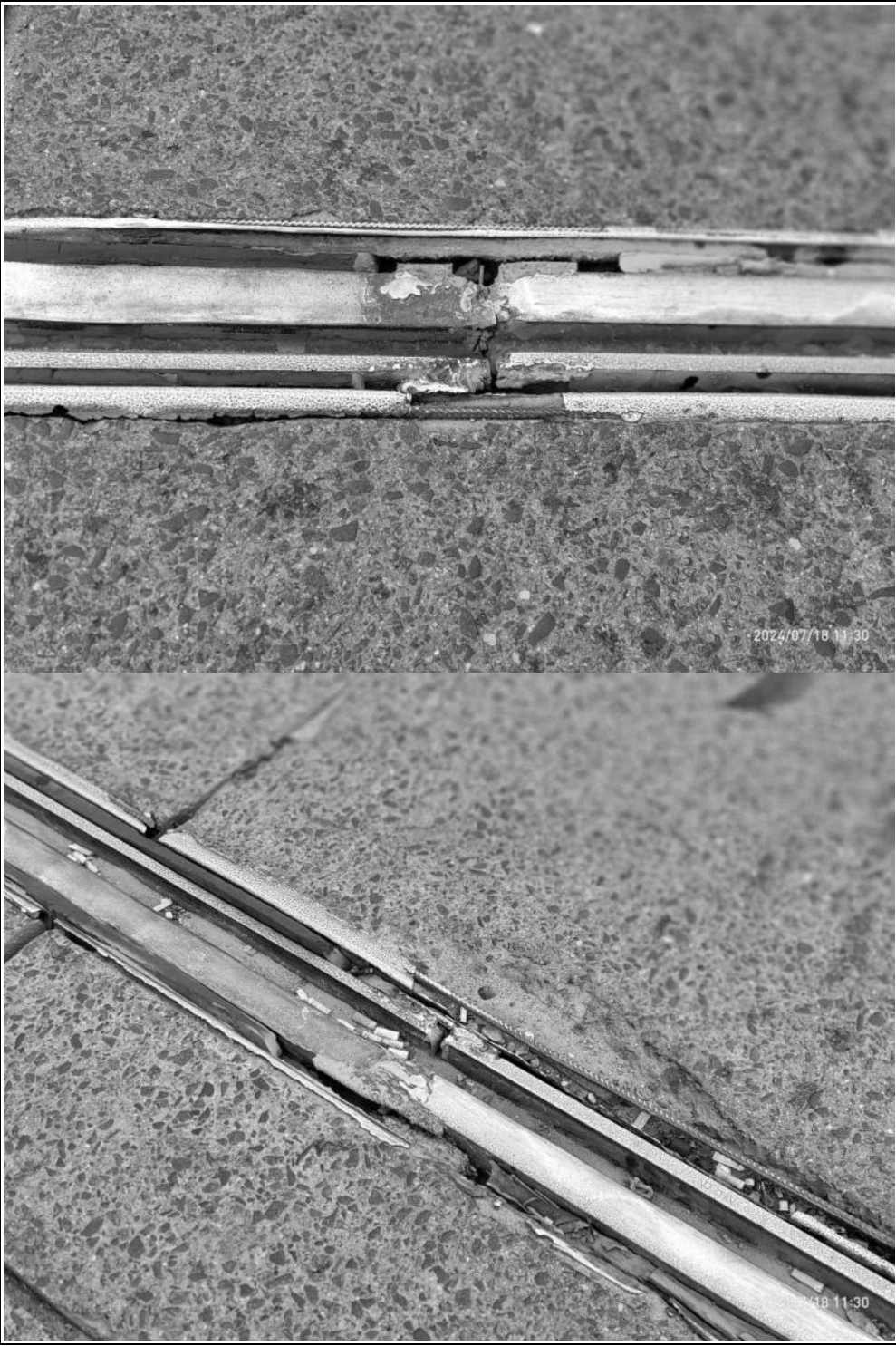
Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Разрушение верхнего покрытия пути, выплеск подшпального основания
	Разрушение верхнего покрытия пути
Перекресток ул. Крупской-Шевченко	

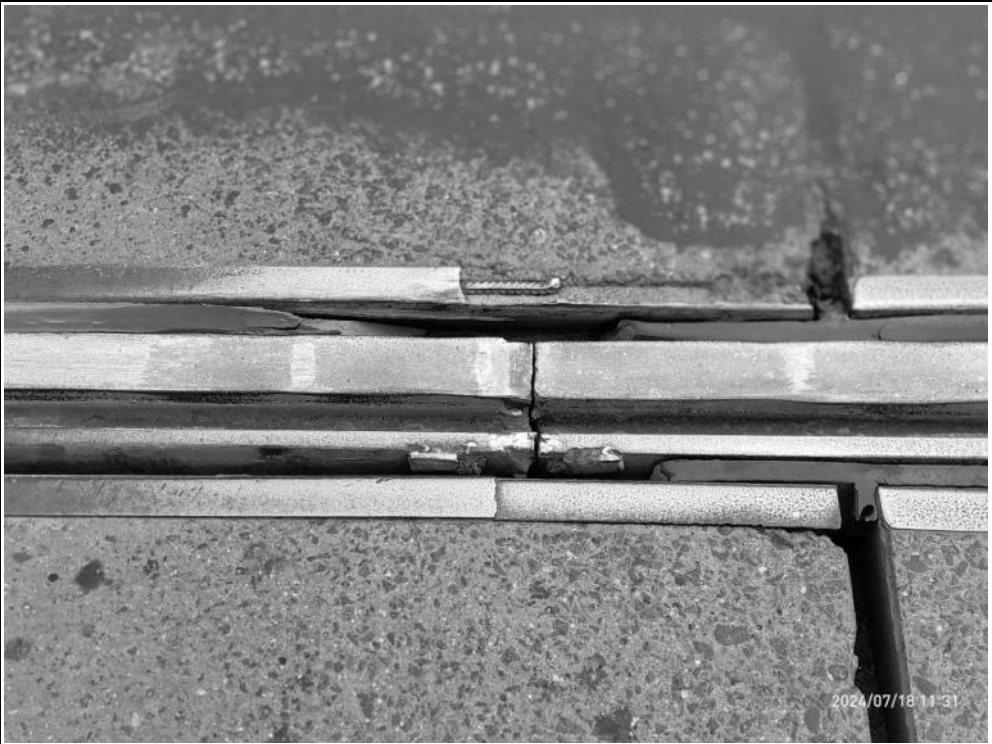
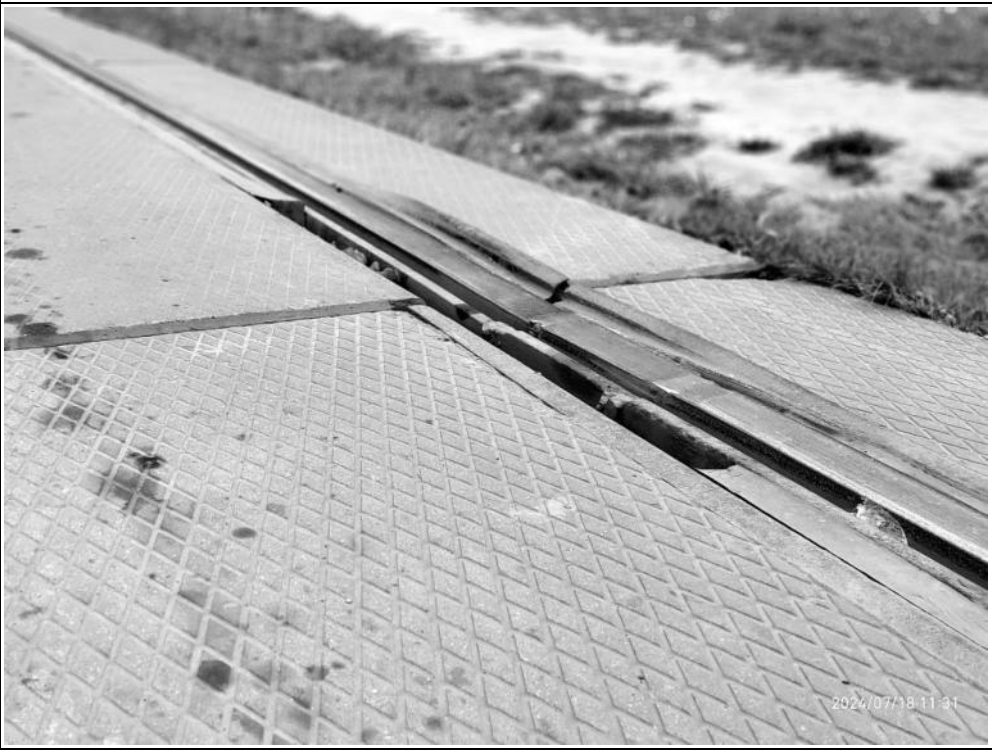
Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
 2024/07/18 11:26	Разрушение плит основания, резиновых вставок
 2024/07/18 11:29	Сильный волнообразный износ

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Разрушение металлического желоба. Разрыв рельсовой плети (критический дефект для рельс ЛК1)

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
 2024/07/18 11:31	
 2024/07/18 11:31	Отсутствие резиновых вставок (предположительно после ремонта)

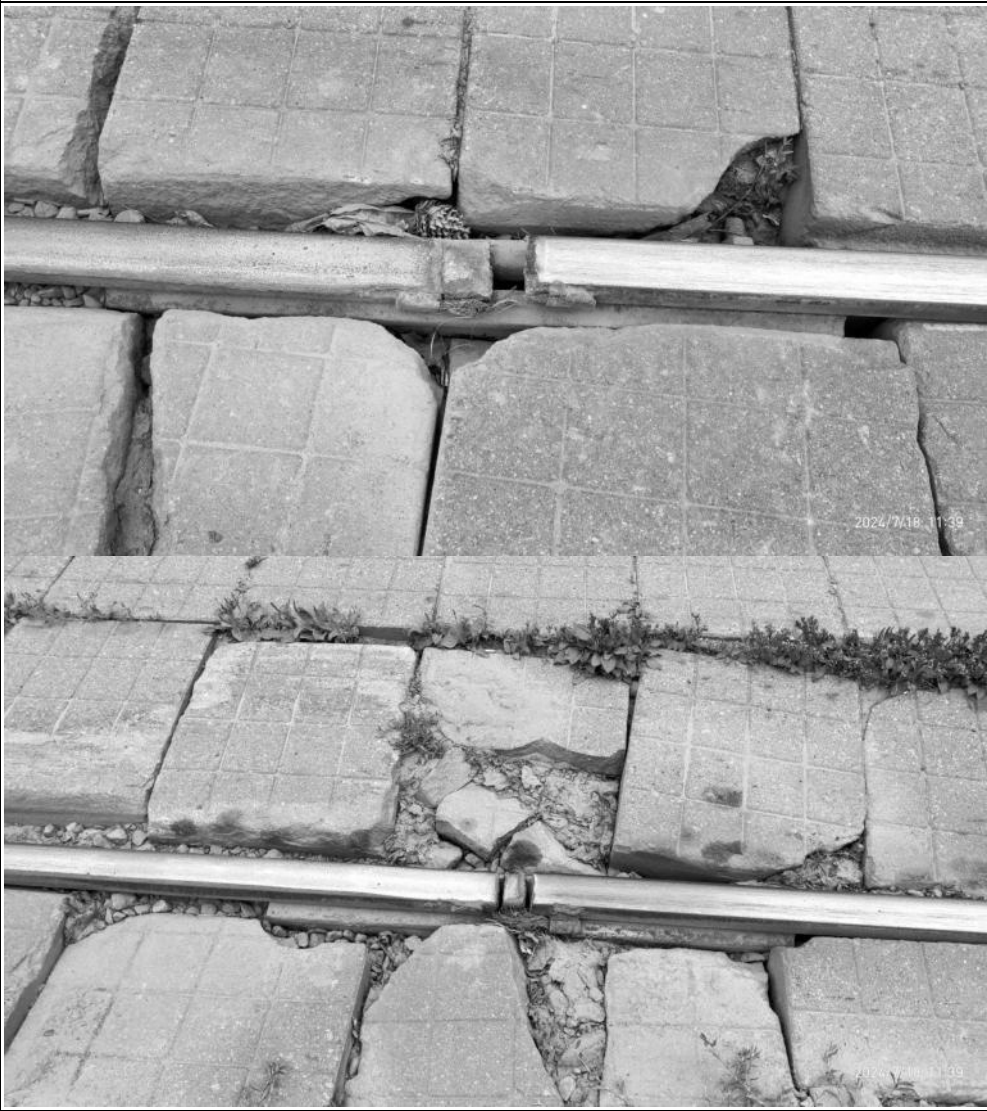
Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Разрыв рельсовой плиты (критический дефект для рельс ЛК1). Отсутствие резиновых вставок (предположительно после попыток ремонта)
ул. Тенишевой	
	Многочисленные разрушения верхнего покрытия пути на всем участке. Критический износ рельс

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Критический вертикальный износ, стык вне норм содержания
	Многочисленные стыковые зазоры трамвайного пути вне норм содержания (представлено только часть фото)

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Многочисленные стыковые зазоры трамвайного пути вне норм содержания (представлено только часть фото)
	Многочисленные стыки вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины (представлено только часть фото),

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Многочисленные стыки вне норм содержания, вертикальные и горизонтальные уступы, выплески подшпального основания (представлено только часть фото),
	Волнообразный износ рельсовых путей в местах пересечений автомобильных дорог

Продолжение таблицы 2.132

Фото	Описание
	Критический износ рельса Т-62, разрушение верхнего верхнего покрытия пути
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины
	Множество участков с шириной колеи прямого участка пути – 1541-1555 мм (отклонение – 17-31 мм, при норме не более 12)

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Крупской и ул. Тенишевой, проходящих обособлено вдоль проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением (имеются малочисленные участки с бетонными шпалами), а также небольшой участок с рельсами ЛК1 с укладкой по технологии ВКВ (бетонная плита с запрессованным в неё рельсом).

Верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из бетонных плит/плиток и асфальтобетоном. Часть зон пересечений с проезжей/пешеходной частью выполнены дополнительно покрытием из резиновых плиток.

Участок по ул. Крупской (от перекрестка с ул. Шевченко, включая Рославльское кольцо):

Часть переездов с конструктивом рельсошпальной решетки из рельса Р-65 с покрытием из асфальтобетона выполнена без контррельса с нарушением требований безопасности перевозок

Наличие большого количества сборных стыков с ненормированными условиями содержания (уступы, зазоры), установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), волнообразный износ, отрыв рельс от шпал, приводят к нарушению целостности конструкции верхнего строения пути, разбалансировке пути, выплескам подшпального основания и «очаговому» разрушению верхнего покрытия.

Участок на перекрестке ул. Крупской и ул. Шевченко:

Выполнен по технологии ВКВ (бетонная плита с запрессованным в неё рельсом ЛК1), имеющей существенные недостатки. В настоящее время большинство европейских стран отказываются от данной технологии в силу ряда критических недостатков, малой ремонтпригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

Наличие сильного волнообразного износа, многочисленных стыковых разрывов рельсовой плети (критический дефект), разрушения стальных желобов и резиновых уплотнителей приводит к существенному снижению пропускной способности участка, повышенному износу подвижного состава и повышенному акустическому шуму от проезжающих вагонов.

Участок по ул. Тенишевой (до пл. Победы):

На всем протяжении участка трамвайных путей вертикальный износ приближается (местами превышает) к критическим и составляет 15-20 мм, при предельной норме в 18 мм. Также местами присутствует высокий горизонтальный износ – до 10 мм.

Основная протяжённость пути имеет множественные критические дефекты. Наличие огромного количества сборных стыков с отсутствующими элементами скрепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), встречные «ступеньки», ненормированные стыковые зазоры до 80 мм (норма 20мм), волнообразный износ, отрыв рельс от шпал, привели к нарушению целостности конструкции верхнего строения пути, разбалансировке пути, многочисленным выплескам подшпального основания, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях.

На всём участке наблюдаются оборванные или пережжённые стыковые и путевые электросоединения.

Температурные компенсаторы, охранные рельсы и брусья, а также элементы шумовиброзащиты на данном участке отсутствуют.

Закключение. Обследуемый участок пути имеет:

- ул. Крупской – малоудовлетворительное состояние;
- перекресток ул. Крупской и ул. Шевченко – неудовлетворительное состояние;
- ул. Тенишевой – критическое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру;
- пл. Победы – удовлетворительное состояние.

Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – просп. Гагарина, ул. Николаева до ул. Багратиона.



Рисунок 2.823 – Общий вид участка трамвайных путей – просп. Гагарина, ул. Николаева

Таблица 2.133 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Применение температурных компенсаторов на обследуемом участке
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка на площади Победы, окончание участка замера – поворот на ул. Багратиона.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 1, 2, 3 и 4.

Таблица 2.134 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по просп. Гагарина и ул. Николаева
2.	Обособленный / совмещенный	совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонных плит
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2019 – просп. Гагарина 2020 – ул. Николаева
8.	№ паспорта участка	№ 17 – просп. Гагарина № 18 – ул. Николаева
9.	Протяженность пути согласно паспорту	3135,93 пмоп



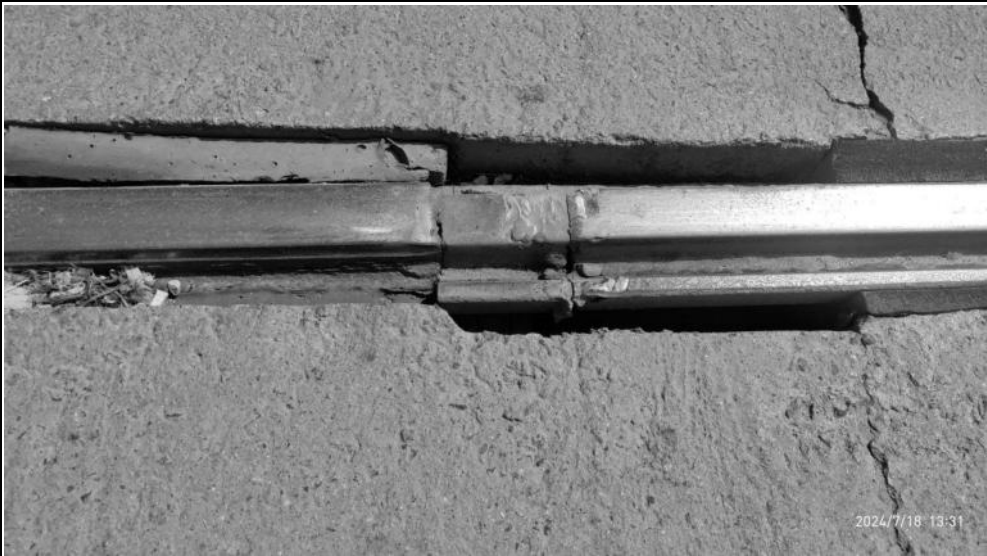
Рисунок 2.824 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.135

Таблица 2.135 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1524		P-65	2160	2	0
2.	0+00	левый	1524		P-65		3	0
3.	3+00	правый	1527		P-65	1770	3	1
4.	3+00	левый	1525		P-65		4	1
5.	5+00	правый	1532		T-62	1860	6	5
6.	5+00	левый	1534		T-62		5	10
7.	6+00	правый	1534		T-62	2930	4	10
8.	6+00	левый	1534		T-62		5	24
9.	7+00	правый	1523		P-65	1760	6	1
10.	7+00	левый	1525		P-65		4	1
11.	11+00	правый	1526		P-65	1760	2	2
12.	11+00	левый	1523		P-65		5	1
13.	15+00	правый	1524		P-65	1760	6	3
14.	15+00	левый	1526		P-65		7	1
15.	16+00	правый	1532		T-62	1850	5	9
16.	16+00	левый	1532		T-62		6	11
17.	16+16	правый	1529		P-65	1700	4	6
18.	16+16	левый	1524		P-65		5	3

Таблица 2.136 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины
	Боковой износ головки рельса желобчатого типа до 24 мм (норма 18 мм) на криволинейных участках

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по просп. Гагарина и ул. Николаева до поворота на ул. Багратиона, проходящих совмещенно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 (на кривых) на деревянных шпалах с костыльным скреплением.

Верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из бетонных плит и частично асфальтобетоном.

Общее состояние удовлетворительное, выявлены небольшие разрушения в виде трещин стыков и применение рубка рельса ненормативной длины. Однако, на криволинейных участках наблюдается повышенный боковой износ рельс типа Т-62, а также отдельный участок (ПК 6+00) с предельным горизонтальным износом 24 мм (норма 18 мм).

Температурные компенсаторы на участке присутствуют.

Контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Закключение. Обследуемый участок пути имеет удовлетворительное техническое состояние. Для дальнейшей эксплуатации требуются замена изношенных участков и приведение трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – ул. Багратиона.



Рисунок 2.825– Общий вид участка трамвайных путей – ул. Багратиона

Таблица 2.137 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка на ул. Багратиона, окончание участка замера – поворот на ул. Нахимова.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 1, 2, 3 и 4.

Таблица 2.138 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит ул. Багратиона
2.	Обособленный / совмещенный	Обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	Открытый и частично (на переездах) с верхним покрытием из песчано-бетонных плиток и асфальтобетона
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	1997-2008
8.	№ паспорта участка	№ 19 – ул. Багратиона
9.	Протяженность пути согласно паспорту	2086 пмоп



Рисунок 2.826 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.139.

Таблица 2.139 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1529		P-65	170	11	6
2.	0+00	левый	1524		P-65		10	3
3.	1+00	правый	1532		P-65	2330	11	2
4.	1+00	левый	1529		P-65		14	5
5.	2+00	правый	1532		P-65	1770	16	1
6.	2+00	левый	1543		P-65		9	5
7.	3+00	правый	1536		P-65	2060	8	1
8.	3+00	левый	1535		P-65		12	0
9.	4+00	правый	1534		P-65	2030	9	1
10.	4+00	левый	1533		P-65		10	2
11.	5+00	правый	1535		P-65	2040	8	1
12.	5+00	левый	1532		P-65		10	4
13.	6+00	правый	1536		P-65 (T-62)	1910	9 (17)	5 (25)
14.	6+00	левый	1528		P-65 (T-62)		10 (19)	7 (20)
15.	7+00	правый	1533		P-65 (T-62)	2160	9 (18)	21 (16)
16.	7+00	левый	1525		P-65 (T-62)		15 (19)	8 (17)
17.	8+00	правый	1534		P-65	2240	8	1
18.	8+00	левый	1538		P-65		9	2
19.	9+00	правый	1510		P-65	2210	10	1
20.	9+00	левый	1537		P-65		12	7
21.	10+00	правый	1537		P-65	2100	11	9
22.	10+00	левый	1544		P-65		12	1
23.	11+00	правый	1523		T-62	2230	14	3
24.	11+00	левый	1526		T-62		11	5
25.	11+50	правый	1532		T-62	2920	13	4
26.	11+50	левый	1532		T-62		12	5
27.	12+00	правый	1538		P-65	2200	13	0
28.	12+00	левый	1529		P-65		10	0

Таблица 2.140 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Загрязнение балласта на большинстве участков трамвайного пути

Продолжение таблицы 2.140

Фото	Описание
	Множественные рельсовые стыки вне нормы содержания (вертикальные уступы), выплески подшпального основания
 	Многочисленные шпалы с гнилостным разрушением на всем протяжении открытого участка

Продолжение таблицы 2.140

Фото	Описание
	Волнообразный износ рельсовых путей, а также высокий вертикальный износ 11-16 мм.
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины, выплески подшпального основания
	Отмечается горизонтальный износ гребки на рельсах желобчатого типа

Продолжение таблицы 2.140

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания, отсутствующие / изношенные элементы крепежа
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины, выплески подшпального основания
	Критический горизонтальный износ губки на рельсах желобчатого типа

Продолжение таблицы 2.140

Фото	Описание
	Обрыв стыкового электро-соединения
	Многочисленные вертикальные просадки «горбы» рельсового пути
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора

Продолжение таблицы 2.140

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора, обрыв стыкового электро- соединения
	обрыв путевых и межпутных электро- соединителей

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Багратиона до поворота на ул. Нахимова, проходящих обособленно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 (на кривых) на деревянных шпалах с костыльным скреплением.

Зона пересечений с проезжей частью (переезды) выполнена с покрытием из песчано-бетонных плиток и асфальтобетона.

Наличие огромного количества сборных стыков с отсутствующими элементами скрепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), вкладышей, «ступеньки», ненормированные стыковые зазоры, волнообразный износ, отрыв рельс от шпал, обильная кустарниковая поросль в зоне трамвайного пути привели к разрушению целостности конструкции верхнего строения пути.

Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал с засорением балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей проезжей части. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления привело к множественным просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях, волнообразному износу рельс.

На криволинейных участках вертикальный износ приближается (местами превышает) к критическим и составляет 17-19 мм (предельная норма - 18 мм), а боковой износ – до 25 мм.

Рельсы имеют оборванные или пережжённые стыковые и путевые электросоединения.

Температурные компенсаторы, контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Заключение. Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Багратиона» и «кольцо Багратиона».



Рисунок 2.827 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Багратиона» и «кольцо Багратиона»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №1, 2 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.141 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп

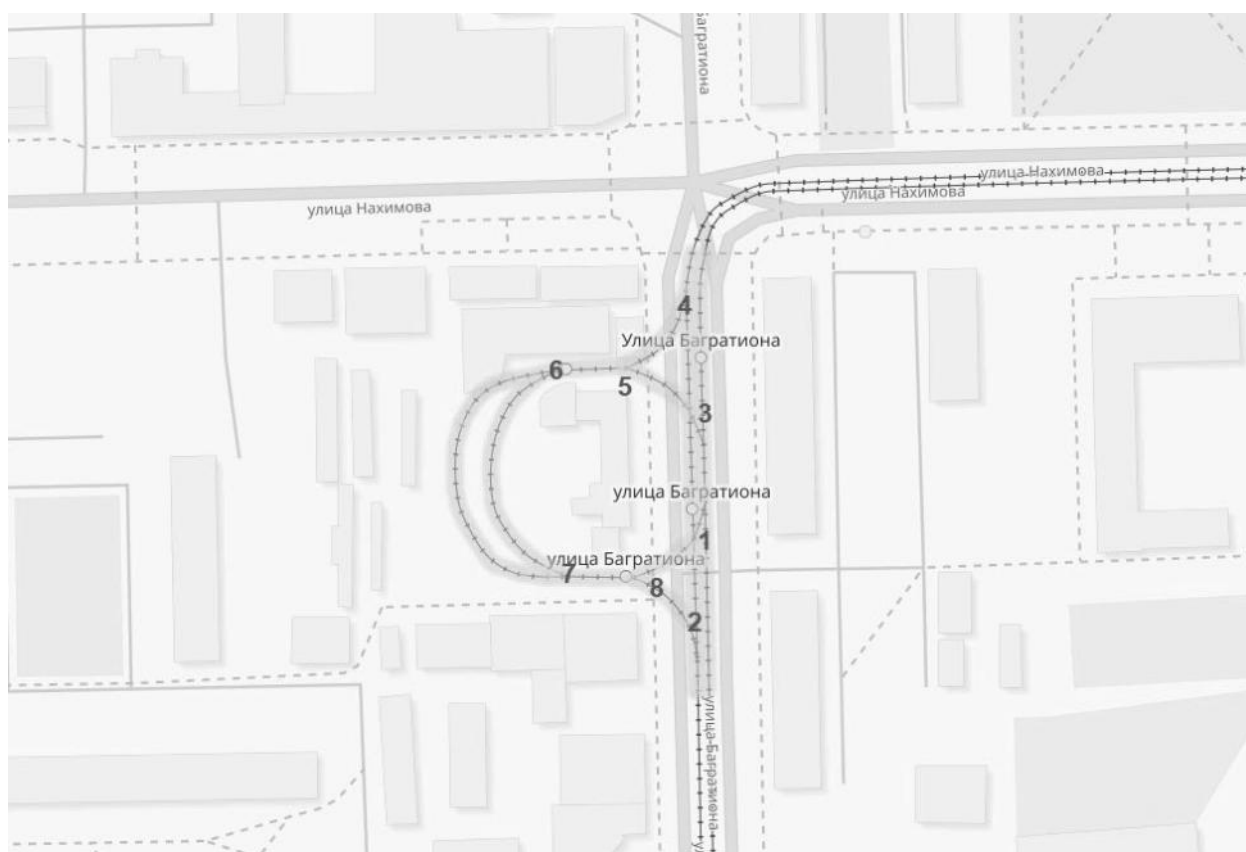


Рисунок 2.828 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.142.

Таблица 2.142 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	Т-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	Т-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – ул. Нахимова.



Рисунок 2.829 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Нахимова

Таблица 2.143 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка на ул. Багратиона, окончание участка замера – поворот на ул. Нахимова.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 3 и 4.

Таблица 2.144 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит ул. Нахимова
2.	Обособленный / совмещенный	Обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	Открытый и частично (на переездах) с верхним покрытием из песчано-бетонных плиток и асфальтобетона
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные, железобетонные
7.	Сведения о ремонтах	1995
8.	№ паспорта участка	№ 20 – ул. Нахимова
9.	Протяженность пути согласно паспорту	1600,70 пмоп



Рисунок 2.830 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, междупутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.145.

Таблица 2.145 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1542	11	P-65	2200	12	1
2.	0+00	левый	1531	2	P-65		11	1
3.	1+00	правый	1524	2	P-65	2210	9	1
4.	1+00	левый	1540	3	P-65		10	1
5.	2+00	правый	1535	4	P-65	2150	12	0
6.	2+00	левый	1552	9	P-65		12	0
7.	3+00	правый	1535	5	P-65	2240	10	1
8.	3+00	левый	1540	8	P-65		11	0
9.	4+00	правый	1530	-	T-62	2490	7	1
10.	4+00	левый	1536	-	P-65 (T-62)		17 (18)	10 (25)
11.	5+00	правый	1532	9	P-65	1940	14	10
12.	5+00	левый	1535	30	P-65		12	2
13.	6+00	правый	1551	8	P-65	2260	17	16
14.	6+00	левый	1534	20	P-65		12	0
15.	7+00	правый	1536	8	P-65	2100	14	2
16.	7+00	левый	1541	24	P-65		14	2
17.	8+00	правый	1531	-	P-65 (T-62)	2380	18 (14)	20 (21)
18.	8+00	левый	1534	-	P-65 (T-62)		22 (12)	6 (20)
19.	8+50	правый	1547	12	P-65	1580	16	4
20.	8+50	левый	1539	4	P-65		17	7

Таблица 2.146 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Уровень трамвайного пути находится ниже уровня прилегающей проезжей части. Сброс снега/мусора при чистке дорог на пути. Загрязнение балласта на всем участке пути

Продолжение таблицы 2.146



Уровень
трамвайного пути
находится ниже
уровня
прилегающей
проезжей части.
Сброс снега/мусора
при чистке дорог
на пути.
Загрязнение
балласта на всем
участке пути

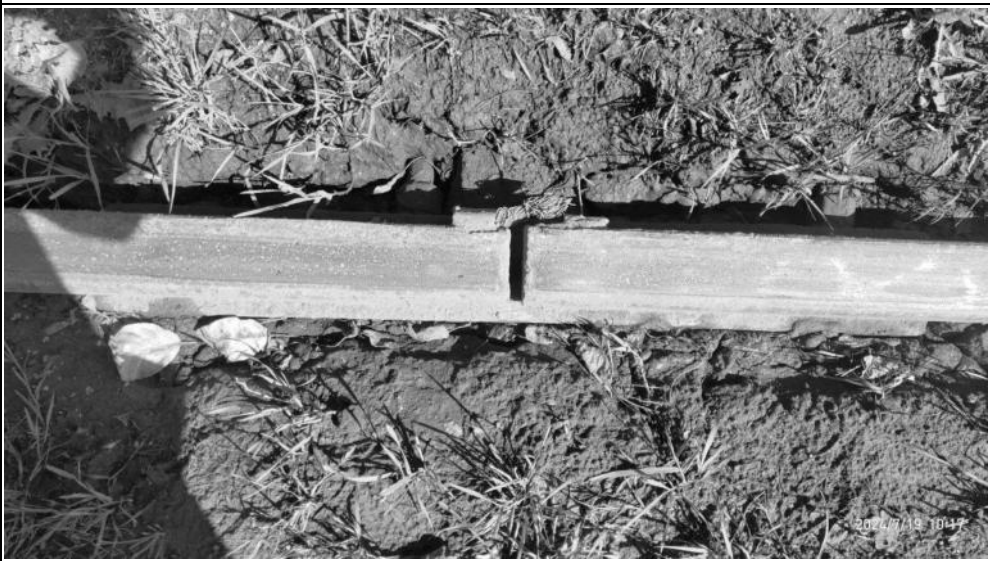


Стык вне норм
содержания,
применение рубка
рельса
ненормативной
длины, выплески
подшпального
основания

Продолжение таблицы 2.146

Фото	Описание
	Шпалы с гнилостным разрушением, отрыв рельс от шпал
	Множество прямых участков с шириной колеи пути – 1540-1552 мм (отклонение – 16-28 мм, при норме не более 12)
	Многочисленные вертикальные просадки «горбы» рельсового пути

Продолжение таблицы 2.146

Фото	Описание
	Множество стыков с обрывом электро-соединения
	Разрушение верхнего покрытия пути, волнообразный износ рельс
	Многочисленные стыки вне норм содержания, вертикальные уступы, выплески подпального основания

Продолжение таблицы 2.146

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора, горизонтальный износ гребни на рельсах желобчатого типа
	
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины (норма - не менее 2м)

Продолжение таблицы 2.146

Фото	Описание
	Перепады уровня рельс на прямых участках до 30 град.
	
	Сильный волнообразный износ рельс

Продолжение таблицы 2.146

Фото	Описание
	Стык вне норм содержания, применение рубков рельса ненормативной длины, выплески подпального основания
	
	Обрыв путевых и межпутных электро-соединителей

Продолжение таблицы 2.146

Фото	Описание
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины, разрушение верхнего покрытия

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Нахимова (от поворота с ул. Багратиона до ул. Дзержинского), проходящих обособленно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 (на кривых) на деревянных шпалах с костыльным креплением, а также на железобетонных шпалах на отдельных участках.

Зона пересечений с проезжей частью (переезды) выполнена с покрытием из песчано-бетонных плиток и асфальтобетона.

Представленный участок трамвайного пути имеет тяжелый профиль с сильными уклонами, включая криволинейные участки.

Весь участок находится ниже уровня прилегающей проезжей части с нарушением п. 5.1.3 ПТЭ Трамвая. Трамвайные пути, расположенные на обособленном полотне, должны укладываться с превышением головки рельсов на 100 мм над верхом бортового камня. Вследствие сброс снега при чистке дорог на пути в зимние периоды, а также от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей проезжей части наблюдается сильное засорением балластного слоя.

Наличие огромного количества сборных стыков с отсутствующими элементами крепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), вкладышей, «ступеньки», ненормированные стыковые зазоры, волнообразный износ, отрыв рельс от шпал, обильная кустарниковая поросль в зоне трамвайного пути привели к разрушению целостности конструкции верхнего строения пути.

Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления привело к множественным просадкам пути с выплеском

подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях, волнообразному износу рельс.

На всем протяжении трамвайных путей вертикальный износ приближается к критическим и составляет 12-17 мм, а на криволинейных участках превышает – 18-25 мм (предельная норма - 18 мм).

Наблюдается множество прямолинейных участков с критическим отклонением шириной колеи пути на 16-28 мм (норме - не более 12 мм), что грозит сходу подвижного состава с рельс.

Рельсы имеют оборванные или пережжённые стыковые и путевые электросоединения.

Температурные компенсаторы, контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Закключение. Обследуемый участок пути имеет крайне неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – ул. Дзержинского.



Рисунок 2.831– Общий вид участка трамвайных путей – ул. Дзержинского

Таблица 2.147 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка с ул. Нахимова, окончание участка замера – узел XI «Кашена».

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 3 и 4.

Таблица 2.148 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. Дзержинского (от перекрестка с ул. Нахимова)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Мост через ул. Краснофлотскую и р. Днепр ПК10+30 – ПК 15+20
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	С верхним покрытием из песчано-бетонных плиток и бетонных плит
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62, ЛК1
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2013
8.	№ паспорта участка	№ 21 – ул. Дзержинского
9.	Протяженность пути согласно паспорту	3381,12 пмоп



Рисунок 2.832 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.149.

Таблица 2.149 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1547	-	P-65	1580	16	4
2.	0+00	левый	1539	-	P-65		17	7
3.	1+00	правый	1523	0	P-65	1520	15	3
4.	1+00	левый	1526	16	P-65		14	1
5.	2+00	правый	1526	18	P-65	1560	11	3
6.	2+00	левый	1529	8	P-65		11	0
7.	3+00	правый	1530	-	P-65 (T-62)	1690	12 (13)	0 (17)
8.	3+00	левый	1534	-	P-65 (T-62)		12 (13)	0 (17)
9.	4+00	правый	1528	10	P-65	1520	6	4
10.	4+00	левый	1524	6	P-65		12	1
11.	5+00	правый	1536	-	P-65	1640	13	2
12.	5+00	левый	1535	-	P-65		14	9
13.	6+00	правый	1534	-	P-65 (T-62)	1710	14 (17)	2 (20)
14.	6+00	левый	1529	-	P-65 (T-62)		14 (15)	0 (24)
15.	7+00	правый	1537	0	P-65	1570	13	0
16.	7+00	левый	1524	22	P-65		15	5
17.	8+00	правый	1532	4	P-65	1550	12	0
18.	8+00	левый	1536	2	P-65		13	0
19.	9+00	правый	1527	10	P-65	1520	15	0
20.	9+00	левый	1534	0	P-65		11	1
21.	10+00	правый	1534	2	P-65	1510	14	1
22.	10+00	левый	1528	18	P-65		12	4
23.	11+00	правый	1526	8	ЛК1	1560	9	3
24.	11+00	левый	1526	4	ЛК1		8	3
25.	12+00	правый	1525	0	ЛК1	1580	10	6
26.	12+00	левый	1526	4	ЛК1		9	4
27.	13+00	правый	1525	-	ЛК1	1570	7	4
28.	13+00	левый	1525	-	ЛК1		10	3
29.	14+00	правый	1523	4	P-65	1490	15	5
30.	14+00	левый	1529	20	P-65		12	2
31.	15+00	правый	1525	-	P-65	1520	11	2
32.	15+00	левый	1523	-	P-65		12	3
33.	16+00	правый	1544	12	T-62	1580	19	19
34.	16+00	левый	1537	12	T-62		22	21
35.	16+50	правый	1549	2	P-65	1590	19	0
36.	16+50	левый	1548	12	T-62		22	13

Таблица 2.150 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания (вертикальный уступ), выплеск подпального основания
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора, обрыв стыкового электро-соединения
	Волнообразный износ рельсовых путей в местах пересечений автомобильных потоков

Продолжение таблицы 2.150

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора
	Рельсовый стык вне нормы содержания, применение рубка ненормативной длины, выплеск подшпального основания

Продолжение таблицы 2.150

Фото	Описание
	Применение рубка рельса в месте стыка рельс типов Р-65 и ЛК1 вместо использования температурных компенсаторов на участке ЛК1
	
	Типовой критический дефект ЛК1 (отремонтирован) - температурные выбросы рельс из желоба плиты

Продолжение таблицы 2.150

Фото	Описание
	Прямой участок с шириной колеи пути за узлом «Кашена» – 1549 мм (отклонение – 25 мм, при норме не более 12)

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Дзержинского от поворота с ул. Нахимова, проходящих совмещенно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением, а также участок с рельсами ЛК1 с укладкой по технологии ВКВ (бетонная плита с запресованным в неё рельсом).

Верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из песчано-бетонных плиток и бетонных плит. Часть зон пересечений с проезжей/пешеходной частью выполнены дополнительно покрытием из резиновых плиток.

Наличие сборных стыков с установкой рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), «ступеньки», ненормированные стыковые зазоры, волнообразный износ приводят к разрушению целостности конструкции верхнего строения пути, выплескам подшпального основания и «очаговому» разрушению верхнего покрытия.

На участке с мостом через ул. Краснофлотскую и р. Днепр трамвайный путь выполнен по технологии ВКВ (бетонная плита с запресованным в неё рельсом ЛК1), имеющей существенные недостатки. В настоящее время большинство европейских стран отказываются от данной технологии в силу ряда критических недостатков, малой ремонтпригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

Наличие эпизодических температурных выбросов рельс (критический дефект), разрушения стальных желобов и резиновых уплотнителей приводит к существенному снижению пропускной способности участка, нарушению движения трамвайных маршрутов

на период ремонта пути. Низкая вертикальная жёсткость рельсов приводит к более быстрому образованию волнового износа, а также разрывы рельсовых плетей, устраняемые только за счёт разрушения плиты основания.

На участках трамвайных путей с рельсами Р-65 вертикальный износ приближается к критическим и составляет 12-17 мм, а на криволинейных участках превышает – 17-22 мм (предельная норма - 18 мм).

На выходе с узла XI «Кашена» прямолинейный участок с критическим отклонением шириной колеи пути 25 мм (норма - не более 12 мм), что грозит сходу подвижного состава с рельс.

Температурные компенсаторы, контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Закключение. Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Кашена» и «кольцо Кашена».



Рисунок 2.833 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Кашена» и «кольцо Кашена»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №3 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.151 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп

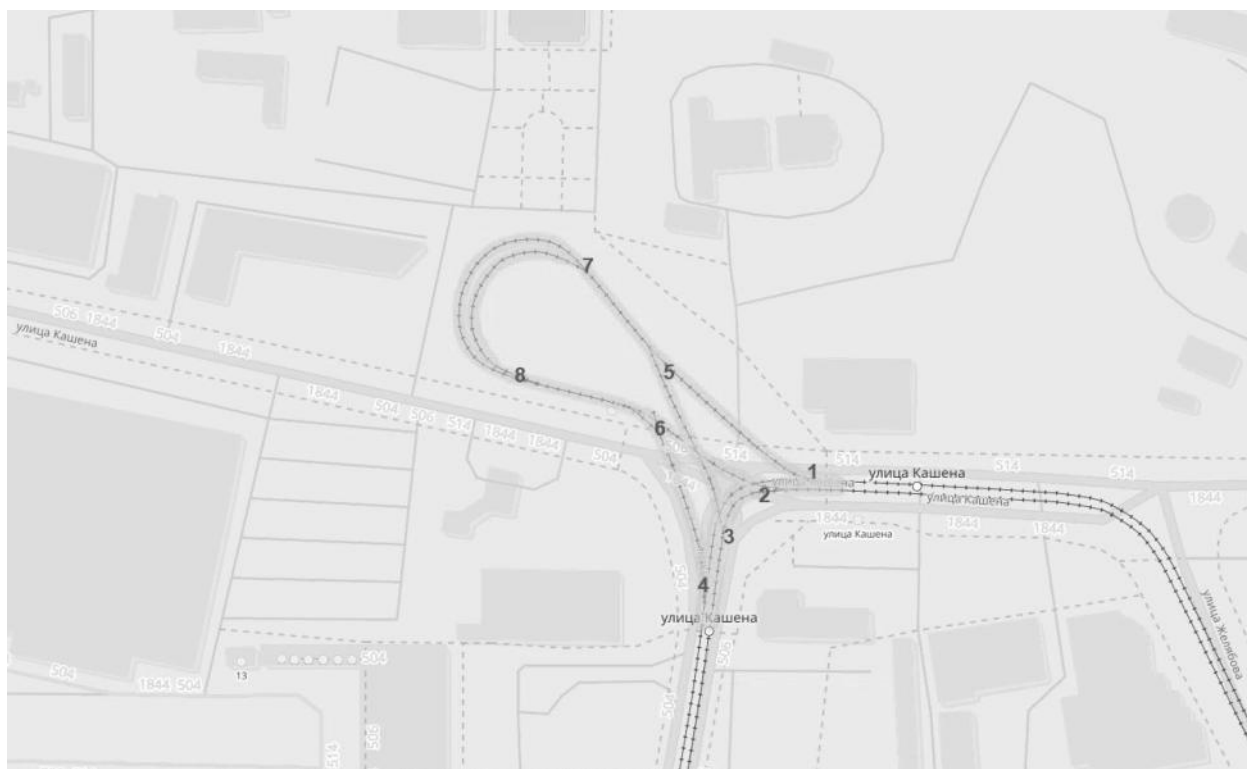


Рисунок 2.834 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.152.

Таблица 2.152 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – ул. Кашена, ул. Желябова, пл. Желябова.



Рисунок 2.835 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Кашена, ул. Желябова, пл. Желябова

Таблица 2.153 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка на выходе с узла XI «Кашена», окончание участка замера – поворот на площади Желябова.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 3 и 4.

Таблица 2.154 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. Кашена, ул. Желябова, пл. Желябова
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	С верхним покрытием из песчано-бетонных плиток и асфальтобетона
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2000
8.	№ паспорта участка	№ 13 – пл. Желябова № 22 – ул. Кашена
9.	Протяженность пути согласно паспорту	1191,70 пмоп



Рисунок 2.836 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.155.

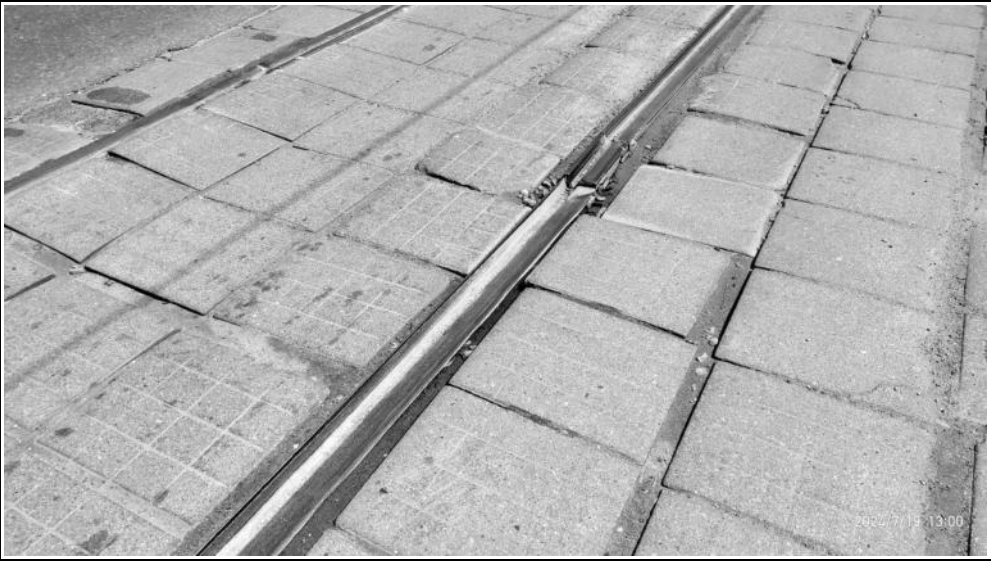
Таблица 2.155 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1549	-	P-65	1590	19	0
2.	0+00	левый	1548	-	T-62		16	0
3.	1+00	правый	1534	-	P-65 (T-62)	1600	11 (7)	0 (1)
4.	1+00	левый	1538	-	T-62		14	1
5.	2+00	правый	1540	10	P-65	2070	12	2
6.	2+00	левый	1536	10	P-65 (T-62)		12 (6)	2 (0)
7.	3+00	правый	1540	20	P-65	1890	22	4
8.	3+00	левый	1528	14	P-65		11	2
9.	4+00	правый	1549	18	P-65		18	14
10.	4+00	левый	1547	4	P-65		13	6
11.	5+00	правый	1528	0	T-62	1600	12	0
12.	5+00	левый	1535	2	T-62		14	0

Таблица 2.156 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Разрушение верхнего покрытия пути
	Вертикальный износ рельсов типа Р-65 до 19 мм
	Рельсовый стык вне нормы содержания на фоне деформации его положения в профиле, применение рубки ненормативной длины

Продолжение таблицы 2.156

Фото	Описание
 A black and white photograph showing a close-up of a railway track joint. A metal ruler is placed horizontally across the joint, showing a significant gap between the two rail sections. The date and time stamp '2024/7/19 13:00' is visible in the top right corner.	Многочисленные рельсовые стыки вне нормы содержания по величине зазора
 A black and white photograph showing a close-up of a railway track joint. A metal ruler is placed horizontally across the joint, showing a significant gap between the two rail sections. Debris, including leaves and small stones, is visible around the joint. The date and time stamp '2024/7/19 13:18' is visible in the bottom right corner.	
 A black and white photograph showing a railway track joint on a paved surface. The joint is visible as a gap between two sections of the track. The date and time stamp '2024/7/19 13:00' is visible in the bottom right corner.	Рельсовый стык вне нормы содержания, критический износ рельс желобчатого типа

Продолжение таблицы 2.156

Фото	Описание
	Многочисленные рельсовые стыки вне нормы содержания (вертикальный уступ)
	
	Рельсовый стык вне нормы содержания по величине зазора, выплеск подшпального основания

Продолжение таблицы 2.156

Фото	Описание
 2024/7/19 13:07	Вертикальный износ оельс желобчатого типа
 2024/7/19 13:07	Боковой износ до 14 мм рельс типа Р-65
 2024/7/19 13:18	обрыв стыкового электро-соединения

Продолжение таблицы 2.156

Фото	Описание
	Загрязнение балласта на участке трамвайного пути
	Рельсовый стык вне нормы содержания (вертикальный уступ)

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Кашена и ул. Желябова, включая пл. желябова, проходящих совмещенно (частично обособленно) по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением.

Верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из песчано-бетонных плиток и частично из асфальтобетона.

Наличие большого количества сборных стыков с отсутствующими элементами крепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины, «ступеньки», ненормированные стыковые зазоры, волнообразный износ, отрыв рельс от шпал, привели к нарушению целостности конструкции верхнего строения пути, разбалансировке пути,

многочисленным выплескам подшпального основания и «очаговому» разрушению верхнего покрытия.

На участке по ул. Желябова наблюдается засорение балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей проезжей части. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления приводит к просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях.

На участках трамвайных путей вертикальный износ приближается к критическим (местами превышает) и составляет 14-19 мм (предельная норма - 18 мм).

Присутствуют прямолинейные участки с критическим отклонением шириной колеи пути 16-25 мм (норма - не более 12 мм).

Температурные компенсаторы, контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Заключение. Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Баный тупик».



Рисунок 2.837 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Кашена» и «кольцо Кашена»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №3 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.157 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп

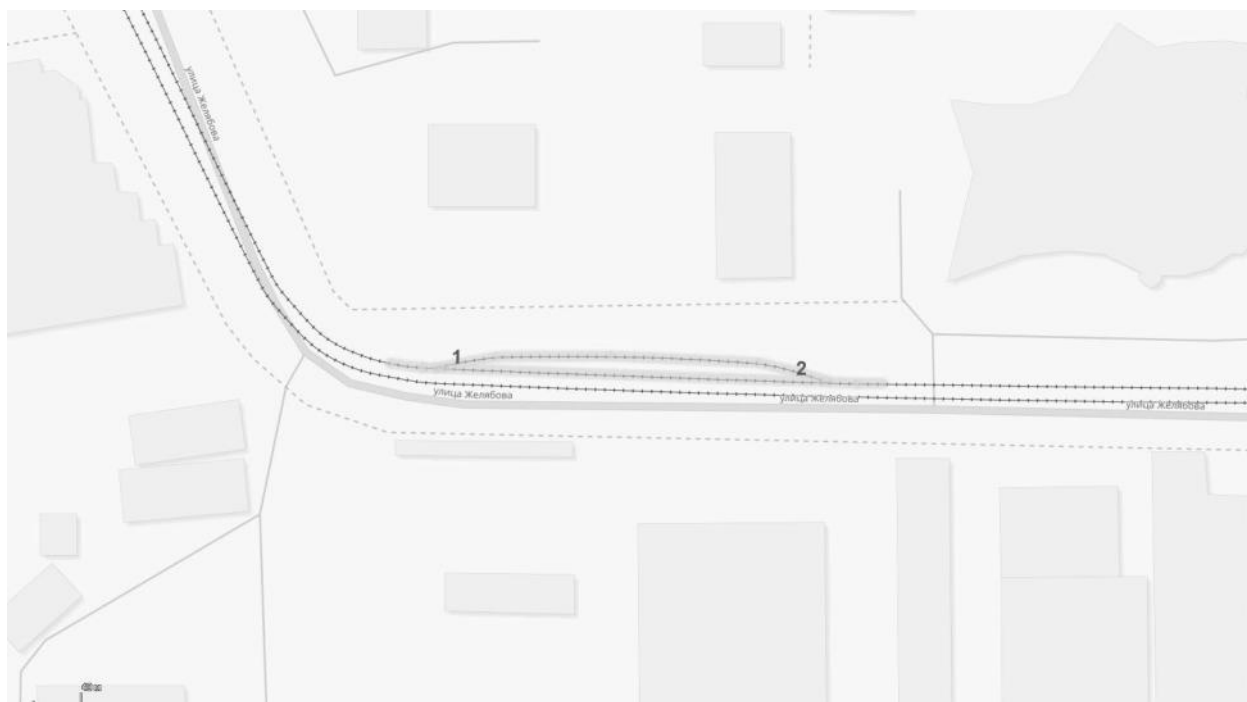


Рисунок 2.838 – .Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.158.

Таблица 2.158 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – ул. 12 лет Октября до ул. Фрунзе.



Рисунок 2.839 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. 12 лет Октября до ул. Фрунзе

Таблица 2.159 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка на пл. Желябова, окончание участка замера – поворот на ул. Фрунзе.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 3 и 4.

Таблица 2.160 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. 12 лет Октября (до поворота на ул. Фрунзе)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Мост через железнодорожные пути (Пятницкий путепровод) ПК1+02 – ПК 4+29
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	С верхним покрытием из песчано-бетонных плиток, бетонных плит и асфальтобетона
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62, ЛК1
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2011-2015
8.	№ паспорта участка	№ 12 – Пятницкий путепровод №14 – ул. 12 лет Октября
9.	Протяженность пути согласно паспорту	2400 пмоп



Рисунок 2.840 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.161.

Таблица 2.161 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1528		T-62	1600	11	0
2.	0+00	левый	1535		T-62		10	0
3.	1+00	правый	1524		ЛК1	1760	8	0
4.	1+00	левый	1525		ЛК1		9	0
5.	2+00	правый	1528		ЛК1	1760	8	1
6.	2+00	левый	1525		ЛК1		10	4
7.	3+00	правый	1523		ЛК1	1800	11	1
8.	3+00	левый	1524		ЛК1		9	1
9.	4+00	правый	1527		P-65	1770	12	6
10.	4+00	левый	1535		P-65		11	6
11.	5+00	правый	1534		P-65 (T-62)	1830	7 (6)	6 (2)
12.	5+00	левый	1530		P-65 (T-62)		7 (5)	1 (2)
13.	6+00	правый	1524		P-65 (T-62)	1660	7 (6)	1 (5)
14.	6+00	левый	1524		P-65 (T-62)		11 (6)	2 (3)
15.	7+00	правый	1538		T-62	1900	3	5
16.	7+00	левый	1538		T-62		4	4
17.	8+00	правый	1525		P-65	1650	11	1
18.	8+00	левый	1521		P-65		8	1
19.	9+00	правый	1524		P-65	1620	11	1
20.	9+00	левый	1520		P-65		12	1
21.	10+00	правый	1519		P-65	1620	12	1
22.	10+00	левый	1520		P-65		11	1
23.	11+00	правый	1529		P-65	1850	12	1
24.	11+00	левый	1523		P-65		12	1
25.	12+00	правый	1524		T-62	1690	11	2
26.	12+00	левый	1525		T-62		12	1

Таблица 2.162 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Рельсовый стык вне норм содержания (вертикальный и горизонтальный уступы)
	Боковые износы рельс желобчатого типа на криволинейном участке
	

Продолжение таблицы 2.162

Фото	Описание
	обрыв стыкового электро-соединения
	Боковой износ рельса желобчатого типа на криволинейном участке

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. 12 лет Октября, проходящих совмещенно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным скреплением, а также участок с рельсами ЛК1 с укладкой по технологии ВКВ (бетонная плита с запрессованным в неё рельсом).

Представленный участок трамвайного пути имеет тяжелый профиль с сильными уклонами.

Верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из песчано-бетонных плиток и бетонных плит. Часть зон пересечений с проезжей/пешеходной частью выполнены дополнительно покрытием из резиновых плиток.

Общее состояние удовлетворительное, наблюдается небольшое количество рельсовых стыков с вертикальными и горизонтальными уступами и волнообразные износы рельс в зонах пересечений с проезжей частью.

Часть участка трамвайного пути по мосту через железнодорожную ветвь (Пятницкий путепровод) выполнена по технологии ВКВ (бетонная плита с запресованным в неё рельсом ЛК1). В настоящее время данный участок находится в удовлетворительном состоянии, но потенциально подвержен проявлению существенных дефектов (температурный выброс рельс, низкая вертикальная жёсткость, разрывы рельсовых плетей и нарушение электропроводимости), устраняемых только за счёт разрушения плиты основания.

В настоящее время большинство европейских стран отказываются от технологии ВКВ в силу ряда критических недостатков, малой ремонтпригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

В местах стыка разнотипных рельс (Т-62 и ЛК1) присутствуют соответствующие температурные компенсаторы.

Контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Заключение. Обследуемый участок пути имеет удовлетворительное техническое состояние и инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуются замена изношенных участков и приведение трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Пятницкий путепровод».



Рисунок 2.841 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Пятницкий путепровод»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №3 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.163 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп

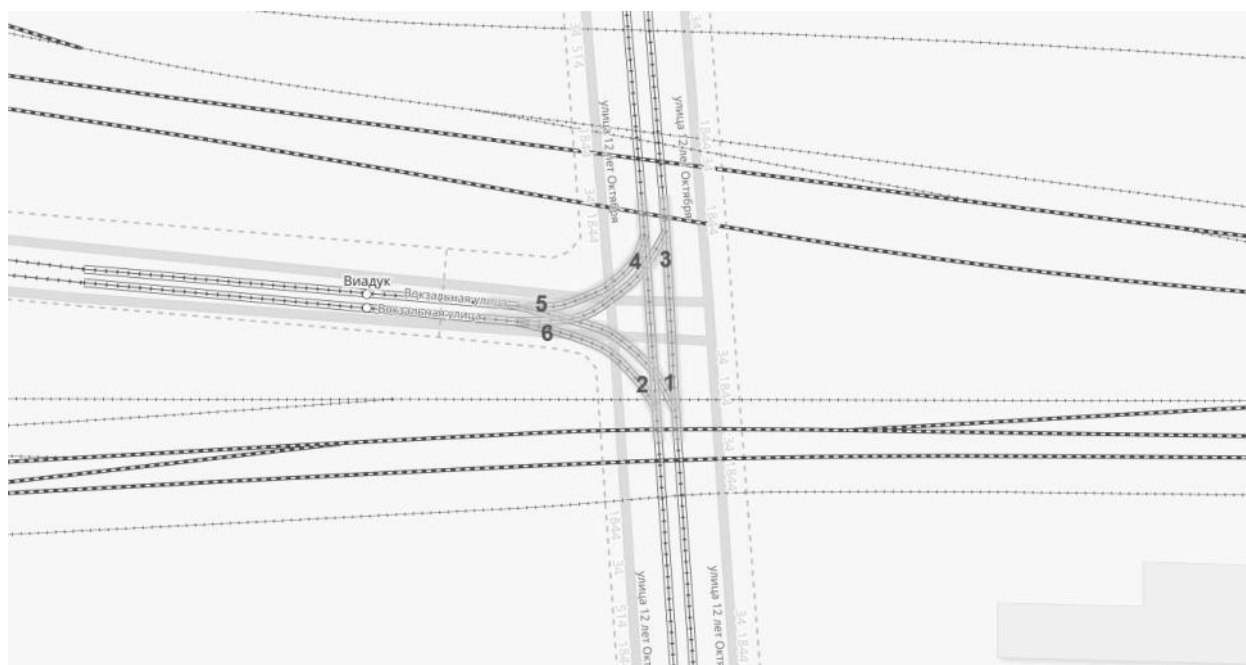


Рисунок 2.842 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.164.

Таблица 2.164 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – Привокзальная пл.



Рисунок 2.843 – Общий вид участка трамвайных путей – Привокзальная пл.

Таблица 2.165 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык рамного рельса стрелочного перевода №5 и №6 на узле «Пятницкий путепровод», окончание участка замера – разворотное кольцо на ж/д вокзале.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 3 и 4.

Таблица 2.166 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по Привокзальной пл., включая разворотное кольцо
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Виадук ПК0+00 – ПК 2+70
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	С верхним покрытием из бетонных плит и песчано-бетонных плиток
5.	Тип применяемого рельса	ЛК1, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	2015
8.	№ паспорта участка	№ 12 – Пятницкий путепровод
9.	Протяженность пути согласно паспорту	768 пмоп



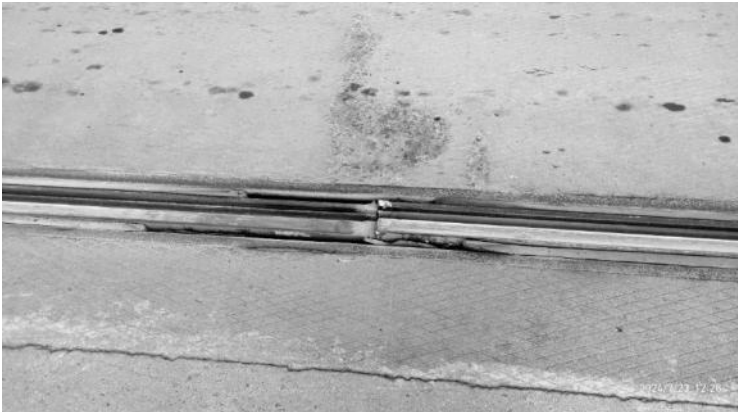
Рисунок 2.844 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.167.

Таблица 2.167 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1520		ЛК1	1760	12	2
2.	0+00	левый	1527		ЛК1		11	1
3.	1+00	правый	1525		ЛК1	1760	9	1
4.	1+00	левый	1526		ЛК1		6	2
5.	2+00	правый	1525		ЛК1	1760	7	1
6.	2+00	левый	1526		ЛК1		8	2
7.	3+00	правый	1533		T-62	-	8	3
8.	3+00	левый	-		T-62			
9.	4+00	правый	1538		T-62	-	7	3
10.	4+00	левый	-		T-62			
11.	4+90	правый	1530		T-62	-	8	1
12.	4+90	левый	-		T-62		9	2

Таблица 2.168 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Вертикальный износ рельса типа ЛК1
	Разрыв рельсовой плети (критический дефект для рельс ЛК1)
	Вертикальный уступ на фоне разрыва рельсовой плети ЛК1
	Рельсовый стык вне нормы содержания (горизонтальный уступ), боковой износ рельса

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по Привокзальной пл., проходящих совмещенно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением, а также участок с рельсами ЛК1 с укладкой по технологии ВКВ (бетонная плита с запрессованным в неё рельсом).

Верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из песчано-бетонных плиток и бетонных плит.

Общее состояние удовлетворительное, наблюдается небольшое количество рельсовых стыков с вертикальными и горизонтальными уступами и волнообразные износы рельс в зонах пересечений с проезжей частью. Также на криволинейных участках присутствуют боковые износы рельс желобчатого типа.

Часть участка трамвайного пути по виадуку выполнена по технологии ВКВ (бетонная плита с запрессованным в неё рельсом ЛК1). На данном участке присутствуют стыковые разрывы рельсовой плети (критический дефект), нарушающие электропроводимость отсасывающей линии электропитания ПС. Также участок потенциально подвержен проявлению дополнительных дефектов (температурный выброс рельс, низкая вертикальная жёсткость), устраняемых только за счёт разрушения плиты основания.

В настоящее время большинство европейских стран отказываются от технологии ВКВ в силу ряда критических недостатков, малой ремонтпригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

В местах стыка разнотипных рельс (Т-62 и ЛК1) присутствуют соответствующие температурные компенсаторы.

Контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Заключение. Обследуемый участок пути имеет удовлетворительное техническое состояние и инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуются замена изношенных участков и приведение трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – ул. Фрунзе.



Рисунок 2.845 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Фрунзе

Таблица 2.169 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка с ул. 12 лет Октября, окончание участка замера – поворот на ул. Маршала Еременко.

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 4.

Таблица 2.170 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит по ул. Фрунзе
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	С верхним покрытием из бетонных плит
5.	Тип применяемого рельса	ЛК1, Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Технология ВКВ
7.	Сведения о ремонтах	2011
8.	№ паспорта участка	№ 14 – ул. Фрунзе
9.	Протяженность пути согласно паспорту	2526 пмоп



Рисунок 2.846 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.171.

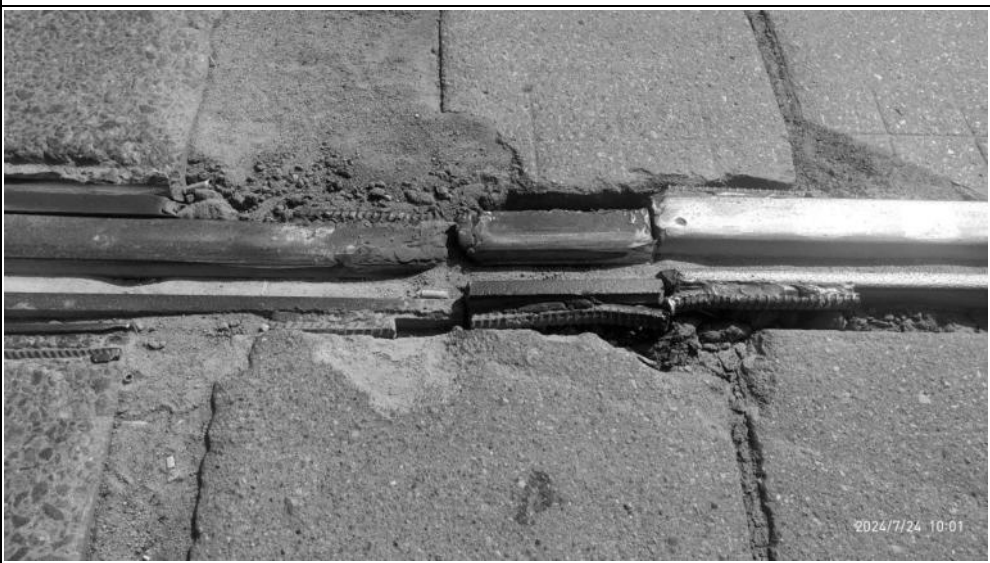
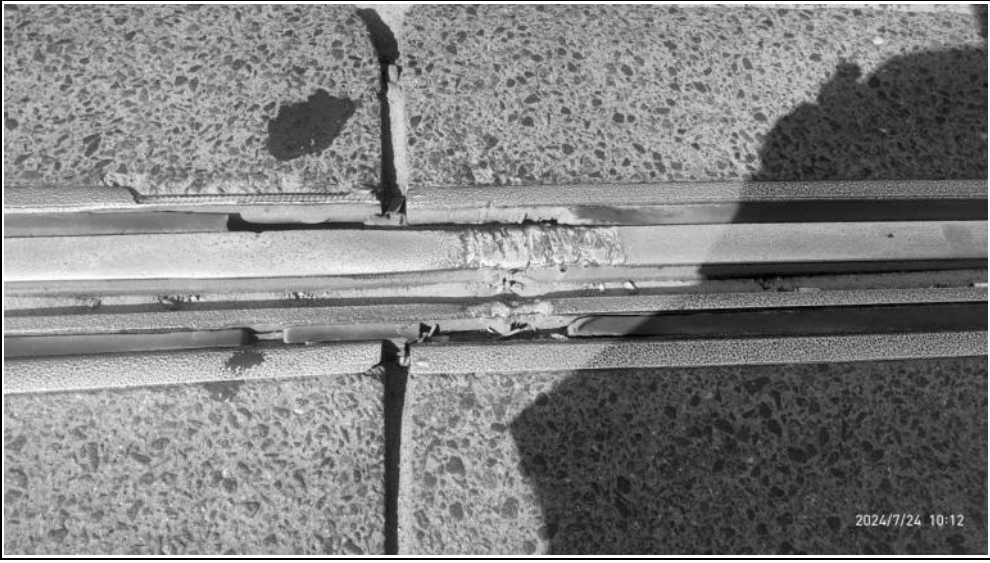
Таблица 2.171 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1528		P-65	1520	10	1
2.	0+00	левый	1523		P-65		10	1
3.	1+00	правый	1525		ЛК1	1560	9	0
4.	1+00	левый	1524		ЛК1		7	0
5.	2+00	правый	1526		ЛК1	1560	11	0
6.	2+00	левый	1525		ЛК1		10	1
7.	4+00	правый	1526		ЛК1	1560	8	0
8.	4+00	левый	1525		ЛК1		9	0
9.	6+00	правый	1526		ЛК1	1560	7	0
10.	6+00	левый	1525		ЛК1		10	0
11.	8+00	правый	1525		ЛК1	1560	8	0
12.	8+00	левый	1524		ЛК1		7	3
13.	10+00	правый	1524		ЛК1	1560	9	0
14.	10+00	левый	1527		ЛК1		8	1
15.	11+00	правый	1525		ЛК1	1560	9	0
16.	11+00	левый	1527		ЛК1		11	0
17.	12+00	правый	1525		P-65	1660	12	1
18.	12+00	левый	1523		T-62		16	3
19.	12+60	правый	1529		T-62	2110	17	6
20.	12+60	левый	1528		T-62		14	1

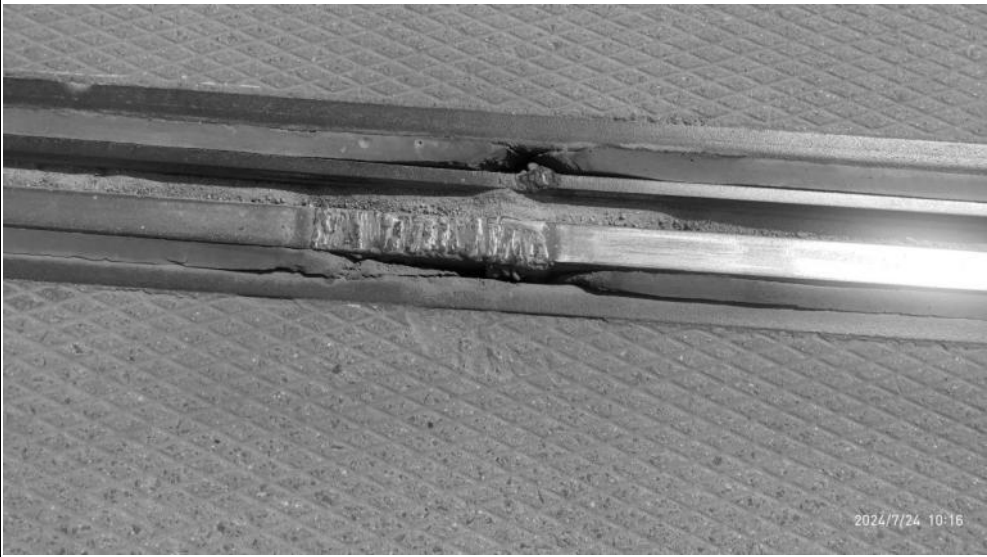
Таблица 2.172 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Отсутствует температурный компенсатор в месте стыка рельс P-65 и ЛК1

Продолжение таблицы 2.172

Фото	Описание
 2024/7/24 10:01	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины
 2024/7/24 10:12	Многочисленные участки с сильным волнообразным износом рельс ЛК1
 2024/7/24 10:12	Пример попыток ремонта периодических разрывов рельсовой плети в результате температурных выбросов

Продолжение таблицы 2.172

Фото	Описание
 2024/7/24 10:16	
 2024/7/24 10:19	Повторный разрыв рельсовой плиты ЛК1 (критический дефект) с вертикальным уступом
 2024/7/24 10:29	Рельсовый стык вне нормы содержания (вертикальный и горизонтальный уступ)

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Фрунзе, проходящих совмещенно по оси проезжей части в жилой застройке, выявлено:

Путь уложен рельсами ЛК1 по технологии ВКВ (бетонная плита с запресованным в неё рельсом). Также присутствует небольшой участок с рельсами Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением в зоне узла XIV «Авиационный завод»

В основном верхнее покрытие на всю ширину зоны трамвайных путей выполнено из бетонных плит.

Общее состояние малоудовлетворительное ввиду особенностей укладки рельс, выполненных по технологии ВКВ (бетонная плита с запресованным в неё рельсом ЛК1). Наблюдаются многочисленные волнообразные износы из-за низкой вертикальной жёсткости рельс, которые приводят к снижению пропускной способности участка, повышенному износу подвижного состава и повышенному акустическому шуму от проезжающих вагонов.

На данном участке присутствуют стыковые разрывы рельсовой плети в результате температурных выбросов (типовой критический дефект данной технологии), нарушающие электропроводимость отсасывающей линии электропитания ПС.

В настоящее время большинство европейских стран отказываются от технологии ВКВ в силу вышеописанных критических недостатков, малой ремонтпригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

В местах стыка разнотипных рельс (Т-62/Р-65 и ЛК1) отсутствуют необходимые температурные компенсаторы.

Контррельсы, охранные рельсы и бруссы, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Заключение. Обследуемый участок пути имеет малоудовлетворительное техническое состояние и инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуются замена изношенных участков и приведение трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «Авиационный завод».



Рисунок 2.847 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «Авиационный завод»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №3 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.173 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп



Рисунок 2.848 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.174.

Таблица 2.174 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	T-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	T-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – ул. Маршала Еременко.



Рисунок 2.849 – Общий вид участка трамвайных путей – ул. Маршала Еременко

Таблица 2.175 – Границы обследуемого участка

Фото	Описание
	Начало обследуемого участка
	Окончание обследуемого участка

За границу участка трамвайного пути принят стык криволинейного участка с ул. Фрунзе, окончание участка замера – стык рамного рельса стрелочного перевода №1 и №2 на узле «Ситники».

Участок трамвайного пути обслуживается маршрутами трамвая № 4.

Таблица 2.176 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Проходит ул. Маршала Еременко
2.	Обособленный / совмещенный	Обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	Открытый
5.	Тип применяемого рельса	Р-65, Т-62
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные, железобетонные
7.	Сведения о ремонтах	-
8.	№ паспорта участка	№ 15 – м/р «Ситники»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	5214 пмоп



Рисунок 2.850 – Схема обследуемого участка трамвайных путей

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.177.

Таблица 2.177 – Параметры инструментального обследования участка пути

№ п/п	Пикет	Путь по ходу движения	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Межпутное расстояние (мм)	Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
1.	0+00	правый	1529	-	T-62	2110	17	6
2.	0+00	левый	1528	-	T-62		14	1
3.	1+00	правый	1528	0	P-65	1960	10	0
4.	1+00	левый	1528	6	P-65		7	0
5.	2+00	правый	1532	30	P-65	2360	11	0
6.	2+00	левый	1540	10	P-65		12	8
7.	3+00	правый	1539	14	P-65	2390	10	0
8.	3+00	левый	1525	20	P-65		8	0
9.	4+00	правый	1555	0	P-65	2350	13	11
10.	4+00	левый	1525	2	P-65		8	4
11.	5+00	правый	1550	20	P-65	2240	13	14
12.	5+00	левый	1524	6	P-65		7	0
13.	6+00	правый	1528	16	P-65	2290	11	5
14.	6+00	левый	1530	9	P-65		12	1
15.	7+00	правый	1530	4	P-65	2150	12	0
16.	7+00	левый	1536	44	P-65		12	6
17.	8+00	правый	1535	16	P-65	2400	13	5
18.	8+00	левый	1528	20	P-65		13	5
19.	9+00	правый	1531	19	P-65	2200	12	2
20.	9+00	левый	1532	21	P-65		13	4
21.	10+00	правый	1530	24	P-65	2230	14	3
22.	10+00	левый	1530	14	P-65		12	0
23.	11+00	правый	1525	10	P-65	2180	13	0
24.	11+00	левый	1536	0	P-65		12	6
25.	12+00	правый	1525	10	P-65	2220	13	2
26.	12+00	левый	1529	6	P-65		12	1
27.	13+00	правый	1521	22	P-65	2160	14	0
28.	13+00	левый	1525	0	P-65		11	4
29.	14+00	правый	1526	10	P-65	2380	13	1
30.	14+00	левый	1526	19	P-65		12	1
31.	15+00	правый	1528	9	P-65	2340	12	1
32.	15+00	левый	1525	5	P-65		12	1
33.	16+00	правый	1530	6	P-65	2210	13	0
34.	16+00	левый	1528	12	P-65		11	1
35.	17+00	правый	1543	22	P-65	2130	13	2
36.	17+00	левый	1532	20	P-65		10	1
37.	18+00	правый	1525	12	P-65	3000	13	1
38.	18+00	левый	1550	6	P-65		12	0
39.	19+00	правый	1526	10	P-65	3070	17	0
40.	19+00	левый	1529	8	T-62		6	0
41.	20+00	правый	1528	14	P-65	2640	14	2
42.	20+00	левый	1526	7	T-62		6	0
43.	21+00	правый	1528	0	T-62	2250	8	0
44.	21+00	левый	1528	12	T-62		8	0
45.	22+00	правый	1515	8	T-62	2070	7	2
46.	22+00	левый	1527	28	T-62		6	0
47.	23+00	правый	1525	16	T-62	2120	7	0
48.	23+00	левый	1523	16	T-62		6	0
49.	24+00	правый	1527	5	T-62	2110	7	0
50.	24+00	левый	1530	10	T-62		6	0
51.	25+00	правый	1529	38	T-62	2070	7	1
52.	25+00	левый	1530	28	T-62		7	0
53.	25+50	правый	1529	8	T-62	2130	5	1
54.	25+50	левый	1524	24	T-62		7	0

Таблица 2.178 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Шпалы с гнилостным разрушением, отрыв рельс от шпал
	Загрязнение балласта на большей части участка трамвайного пути
	Горизонтальный износ головки рельса Р65

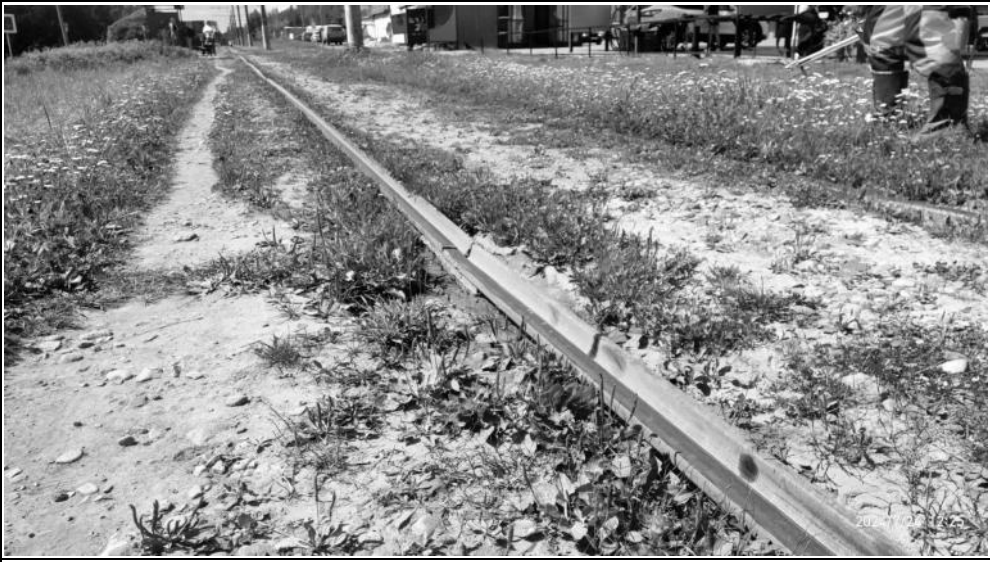
Продолжение таблицы 2.178

Фото	Описание
	Множество стыков с обрывом электро-соединения
	
	Множество рельсовых стыков вне нормы содержания по величине зазора

Продолжение таблицы 2.178

Фото	Описание
	
	Отсутствие верхнего покрытия в зоне пересечений с проезжей частью, повышенный износ рельс
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины

Продолжение таблицы 2.178

Фото	Описание
	Многочисленные вертикальные просадки «горбы» рельсового пути
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины
	Рельсовый стык вне нормы содержания, вертикальный уступ

Продолжение таблицы 2.178

Фото	Описание
	Шпалы с гнилостным разрушением, отрыв рельс от шпал
	Боковой износ рельса желобчатого типа, выплески подшпального основания

Продолжение таблицы 2.178

Фото	Описание
	Стык вне норм содержания, применение рубка рельса ненормативной длины

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей по ул. Маршала Еременко (от поворота с ул. Фрунзе до узла «Ситники»), проходящих обособленно вдоль проезжей части в жилой застройке, выявлено нижеизложенное.

Путь уложен рельсами Р-65 и Т-62 на деревянных шпалах с костыльным креплением, а также на железобетонных шпалах на отдельных участках.

Представленный участок трамвайного пути имеет тяжелый профиль с сильными уклонами.

Несколько зон пересечений с проезжей частью (переезды) выполнены с отсутствующим верхним покрытием, что приводит повышенному износу и разрушению рельс от наносного песка и камней.

Наблюдается износ и гниlostное разрушение деревянных шпал с засорением балластного слоя иловыми отложениями от налёта и смыва поверхностного мусора с примыкающей части земли. Разрушение шпал и отрыв костыльного крепления привело к множественным просадкам пути с выплеском подшпального основания, отрывом рельс, перекосам, как в горизонтальной, так в вертикальной плоскостях.

Наличие огромного количества сборных стыков с отсутствующими элементами крепления, установка рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров), вкладышей, «ступеньки», ненормированные стыковые зазоры, волнообразный износ, отрыв рельс от шпал, обильная кустарниковая поросль в зоне трамвайного пути привели к разрушению целостности конструкции верхнего строения пути.

На всем протяжении трамвайных путей вертикальный износ приближается к критическим и составляет 12-17 мм (предельная норма - 18 мм).

Наблюдается множество прямолинейных участков с критическим отклонением шириной колеи пути на 16-31 мм (норме - не более 12 мм), что грозит сходу подвижного состава с рельс.

Рельсы имеют оборванные или пережжённые стыковые и путевые электросоединения.

Температурные компенсаторы, контррельсы, охранные рельсы и брусья, элементы шумо-виброзащиты на участке отсутствуют.

Закключение. Обследуемый участок пути имеет неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру. Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНИПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г. и нормам ПТЭ трамвая.

Обследование участка трамвайных путей – узел «кольцо Ситники».



Рисунок 2.851 – Общий вид участка трамвайных путей – узел «кольцо Ситники»

Трамвайный путь находится в черте города Смоленск. Участок пути обслуживается маршрутами трамвая №3 и 4.

За границы участка трамвайного пути приняты стыки рамных рельс стрелочных переводов №10 и №11 на Трамвайном пр.

Таблица 2.179 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Район Трамвайного депо (старого)
2.	Обособленный / совмещенный	Совмещенный
3.	Наличие искусственных сооружений	Отсутствуют
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	с верхним покрытием из бетонной плитки
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	отсутствуют
8.	№ паспорта участка	№ 6 Узел «Трамвайный проезд (въезд, выезд в старое депо)»
9.	Протяженность пути согласно паспорту	178,17 пмоп



Рисунок 2.852 – Точки осмотра участка трамвайного пути

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.180.

Таблица 2.180 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	7	Т-62	4	2	17	7	8
2	1534	5	Т-62	5	3	15	2	7

Обследование участка трамвайных путей – Трамвайное депо №1 и №2.



Рисунок 2.853 – Общий вид трамвайного депо

Трамвайное депо № 1 (старое депо) и № 2 (новое депо) обслуживает маршруты трамваев №№ 1, 2, 3 и 4, проходящие по всем районам г. Смоленска. Депо №1 введено в эксплуатацию в 1963 году, а в 1976 г. выполнена реконструкция со строительством нового корпуса – депо №2.

Таблица 2.181 – Основные технические характеристики трамвайного пути

№ п/п	Наименование показателя	Показатель
1.	Место размещения	Трамвайный проезд, д. 7
2.	Обособленный / совмещенный	Обособленный
3.	Наличие искусственных сооружений	ТОПС
4.	Открытый / с верхним покрытием (тип покрытия)	частично с верхним покрытием из асфальтобетона
5.	Тип применяемого рельса	Т-62, Р-65 и Р-50
6.	Тип применяемых шпал	Деревянные
7.	Сведения о ремонтах	Сведения отсутствуют
8.	№ паспорта участка	отсутствуют
9.	Протяженность пути	7760 пмоп

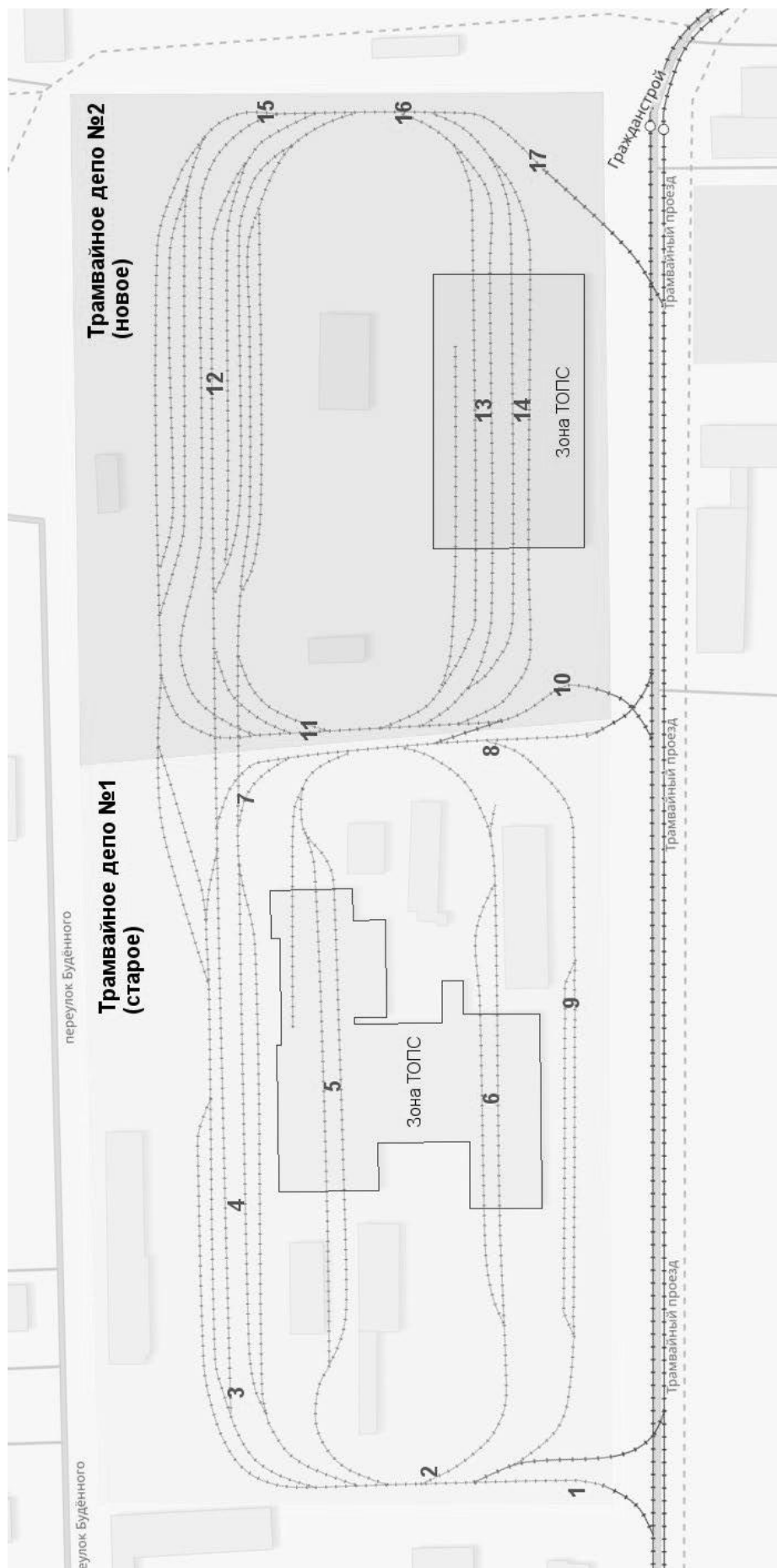


Рисунок 2.854 – Схема участка Депо №1 и №2 и точки осмотра трамвайных путей

На участке за ПК 0 принят стык рамного рельса (выезд из депо №1), окончание обследования протяженности составил стык рамного рельса (въезд в депо №2).

Участок вне зоны ТОПС (пункт технического обслуживания подвижного состава) уложен на деревянных шпалах в прямых участках с рельсом Р-65 и Т-62, а в криволинейных участках с рельсом Т-62 и Р-65 с контррельсом. Спецчасти состоят из литых стрелочных переводов и сварных крестовин с комплектными кусками из рельс Т-62. Верхнее покрытие состоит из разрушенного асфальтобетона, но на большей части территории верхнее покрытие отсутствует. Пути в ремонтной зоне (ТОПС) представляют собой конструкцию канавного типа с рельсом Т-62 с анкерным креплением и армированием зоны примыкания к рельсу.

В ходе инструментального обследования участка пути осуществлены промеры ширины колеи, межпутного расстояния, положения пути в уровне, а также геометрии применяемого типа рельса. Данные по промерам изложены в таблице 2.182.

Таблица 2.182 – Параметры инструментального обследования участка пути

Точка осмотра	Ширина колеи (мм)	Уровень (мм)	Тип рельса	Износ стрелочного перевода (мм)			Вертикальный износ рельса (мм)	Износ головки рельса (мм)
				Рамного рельса	Пера	Крестовины		
1	1530	19	Т-62 (Р-65)	-	-	-	16 (15)	5 (6)
2	1536	14	Т-62	8	6	25	12	14
3	1534	15	Т-62	9	6	22	16	16
4	1543	8	Р-65	-	-	-	15	5
5	1500	20	Т-62	-	-	-	4	0
6	1523	4	Т-62	-	-	-	5	0
7	1529	10	Т-62	12	9	излом	20	12
8	1537	12	Т-62	11	6	излом	17	22
9	1530	10	Т-62	-	-	-	17	1
10	1543	-	Т-62	-	-	-	12	6
11	1528	6	Т-62	излом	6	излом	6	13
12	1536	0	Р-65	-	-	-	20	4
13	1525	6	Т-62	-	-	-	5	6
14	1515	9	Т-62	-	-	-	6	10
15	1520	0	Т-62	14	5	27	14	17
16	1534	10	Т-62	11	4	24	22	9
17	1531	14	Т-62 (Р-65)	-	-	-	16 (7)	1 (1)

Таблица 2.183 – Выявленные дефекты, угрожающие безопасности движения в ходе выборочных измерений трамвайного пути

Фото	Описание
	Критический горизонтальный износ губки рельса желобчатого типа
	Износ стрелочного перевода
	Износ крестовины стрелочного перевода с потерей геометрически правильной формы

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
 A black and white photograph showing a close-up of a railway track joint. A measuring tape is held across the gap between the rails. The surrounding area is overgrown with weeds and grass. A timestamp '2024/7/25 10:05' is visible in the bottom right corner of the photo.	Величина стыкового зазора вне допуска
 A black and white photograph of a railway switch (point) on a gravel bed. The rails show significant wear and the switch mechanism appears aged. A timestamp '2024/7/25 10:05' is visible in the bottom right corner of the photo.	Износ стрелочного перевода
 A black and white photograph showing a railway track joint in a grassy area. The rails are slightly misaligned at the joint. A timestamp '2024/7/25 10:05' is visible in the bottom right corner of the photo.	Величина стыкового зазора вне допуска

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Износ крестовины стрелочного перевода
	Загрязнение балласта
	Отрыв костыльного крепления

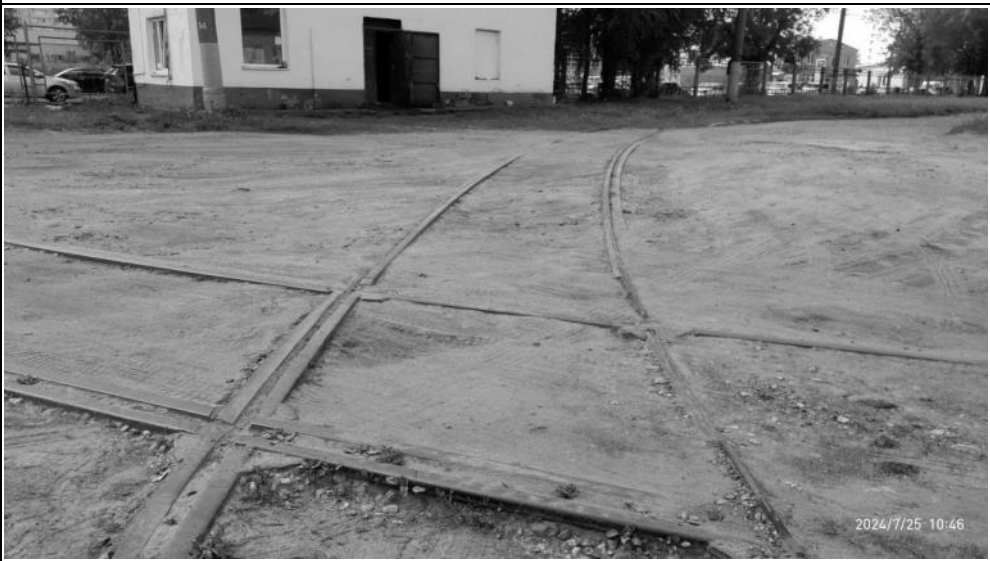
Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Разрушение крепления рельса к бетонной стяжке. Ширина колеи – 1500мм (отклонение – 24 мм, при норме не более 12)
	Величина стыкового зазора вне допуска
	Износ стрелочного перевода

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Излом крестовины стрелочного перевода
	Вертикальный уступ в стыке
	Излом крестовины стрелочного перевода

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Загрязнение балласта
	Загрязнение балласта
	Излом рамного рельса стрелочного перевода

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Износ стрелочного перевода
	Излом крестовины стрелочного перевода
	Горизонтальный уступ в стыке. Износ головки рельса желобчатого типа

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Излом крестовины стрелочного перевода
	Величина стыкового зазора вне допуска
	Износ головки рельса желобчатого типа

Продолжение таблицы 2.183

Фото	Описание
	Износ крестовины стрелочного перевода
	Излом рамного рельса стрелочного перевода
	Износ крестовины стрелочного перевода

В ходе визуально-инструментального осмотра трамвайных путей, расположенных на территории Депо № 1 и №2 г. Смоленска, выявлено:

- Конструкция верхнего строения пути выполнена из рельс Т-62, Р-65, уложенных на шпально-песчаную или щебёночную конструкцию с костыльным креплением. В зоне ТОПСа конструкция состоит из рельса Т-62 с анкерным креплением на бетонном основании.

- Стыковые и промежуточные крепления, служащие для жёсткого крепления рельсов между собой и шпальным основанием и обеспечивающие стабильность технических показателей пути, таких как: ширина колеи, подуклонка, вертикальные и горизонтальные перекосы, не соответствуют необходимым требованиям ПТЭ трамвая и эксплуатационным нормативам. Имеется огромное количество сборных и лопнувших стыков с отсутствующими элементами крепления, прожжёнными отверстиями под накладки, установкой рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров).

- В криволинейных участках пути наблюдается повышенный износ рельс Т-62 и Р-65, находящийся на предельных величинах допуска.

- Железобетонные конструкции трамвайных путей представлены на смотровых канавах по обслуживанию ПС в зоне ТОПСа и имеют локальные разрушения, требующие их устранения.

- Состояние стрелочных переводов, в основном, двухпёрых, литых, а также однопёрых и глухих, неудовлетворительное. Имеется большой (20мм) – норма (16мм) износ рамного рельса, боковой износ остяков перьев до 17 мм – норма (12мм), износ пяты остяка до 9 мм – норма (6 мм). Осмотренные крестовины стрелочных пересечений изготовлены на местном производстве, имеют стандартные эпюры.

Общее состояние крайне неудовлетворительное, ввиду имеющихся видимых разрушений, трещин сердечников, двойного проката и «расплющивания» жёлоба крестовины. Имеются изломы хвостовиков и раструбов спецчастей. Балластное основание в зоне спецчастей заиленное, имеет множественные выплески и пучинные наросты.

Автоматизация и обогрев на стрелочных переводах в депо отсутствует.

Охранные рельсы, элементы вибро-шумозащиты в депо не представлены.

Заключение.

Для устранения недостатков ВСП и дальнейшей эксплуатации депо, требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей в соответствие с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.18 г. и нормам ПТЭ трамвая с обеспечением необходимой

инфраструктуры по автоматизации и обогреву стрелочных переводов, с обязательным водоотведением в городскую ливневую сеть.

Результаты выполненных работ.

В ходе визуально-инструментального осмотра с применением необходимого оборудования и инструментов выявлено следующее:

- Общая протяжённость трамвайных путей составляет 47,65 км.о.п., в том числе парковые пути Депо № 1 и 2 – 7,76 км.о.п.
- Обследуемые трамвайные пути находятся в черте города, часть трамвайных путей – в заводской зоне города. В центральной части города трамвайные пути в основном, совмещённые с проезжей частью, проходящие по оси улицы с покрытием из мелкоштучной цементно-песчаной плитки, реже асфальтобетоном.
- Вылетные участки трамвайного пути, направлением в районы массовой жилой застройки и промышленные зоны – обособленные, с открытой рельсошпальной решеткой.
- Конструкция обследуемых трамвайных путей выполнена на щебёночном основании с применением деревянных шпал и костыльного скрепления, а также бетонных шпал с болтовым скреплением. Основной тип применяемых рельс: Р-65, Т-62, Р-50 и ЛК1.

В процессе обследования верхнего строения трамвайного пути в городе Смоленске, выявлены следующие типы конструкций:

- Конструкция №1

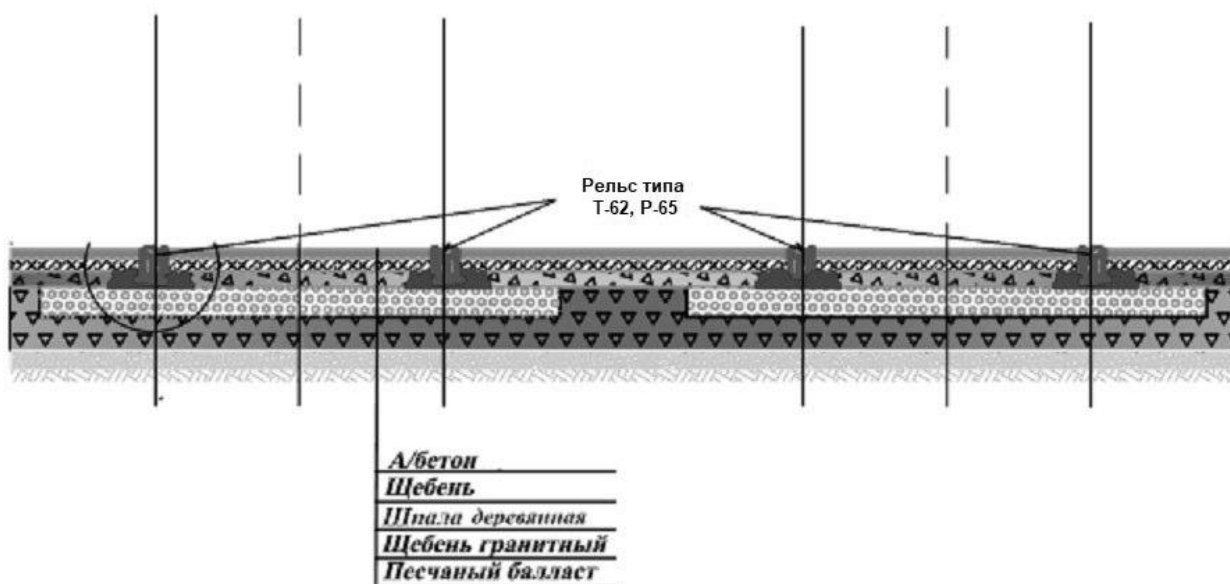


Рисунок 2.855 – Конструкция пути №1

Трамвайный путь с рельсами желобчатого типа (Т-62), либо железнодорожного типа (Р-50, Р-65) на деревянных шпалах с костыльным рельсовым креплением, с эпюрой шпал 1680 штук на 1 км, уложенных на щебеночном балласте, по подстилающему слою из строительного песка с устройством верхнего покрытия из асфальтобетона (бетонных плит), по подстилающему слою из щебеночного отсева мелкой фракции.

– Конструкция №2

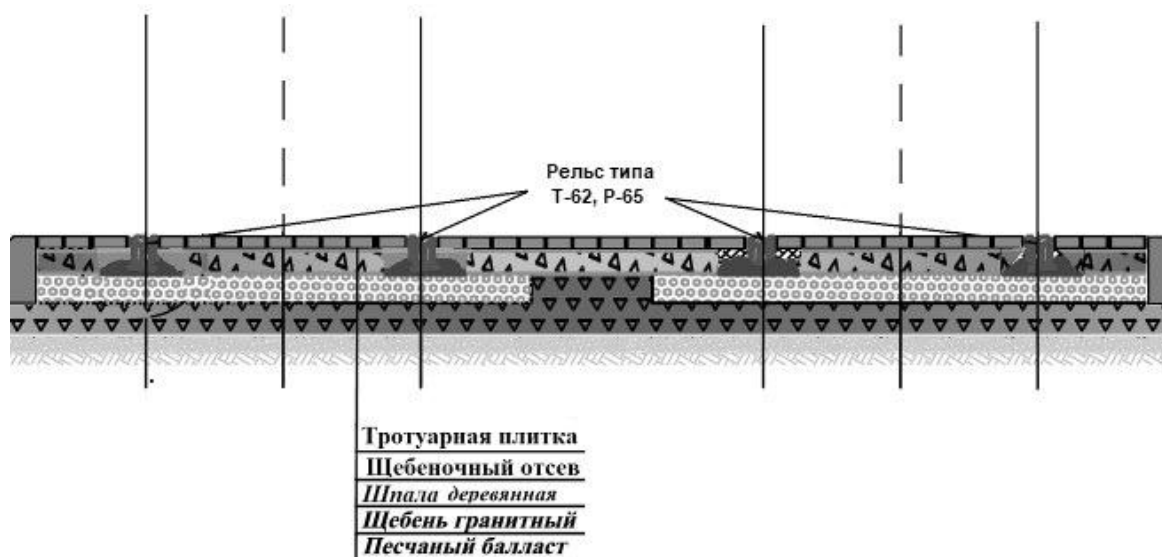


Рисунок 2.856 – Конструкция пути №2

Трамвайный путь с рельсами желобчатого типа (Т-62), либо железнодорожного типа (Р-50, Р-65), на деревянных шпалах с костыльным рельсовым креплением, с эпюрой шпал 1680 штук на 1 км, уложенных на щебеночном балласте, по подстилающему слою из строительного песка с устройством верхнего покрытия из тротуарной плитки, по подстилающему слою из щебеночного отсева мелкой фракции.

– Конструкция №3

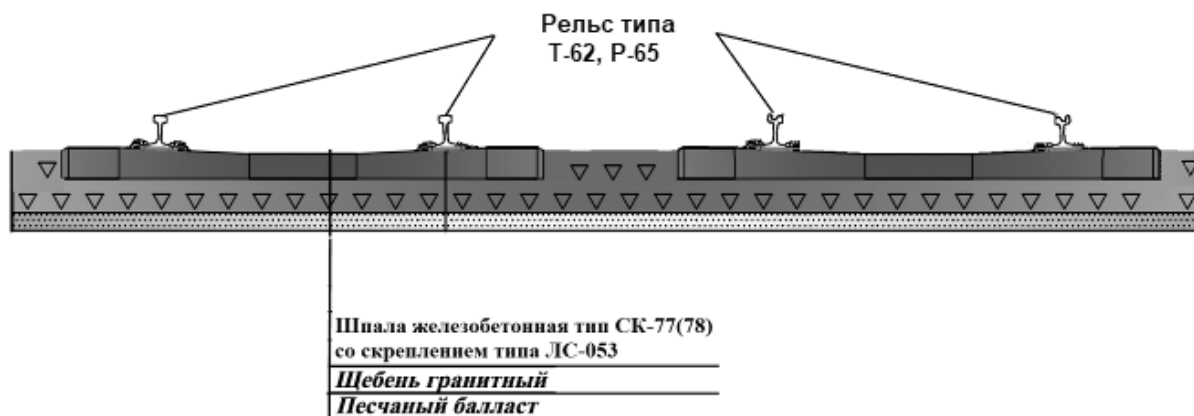


Рисунок 2.857 – Конструкция пути №3

Трамвайный путь с рельсами желобчатого типа (Т-62), либо железнодорожного типа (Р-50, Р-65) на железобетонных шпалах типа СК-77(СК-78) с клемно-прижимным рельсовым креплением типа ЛС-053, с эapurой шпал 1680 штук на 1 кмop, уложенных на щебеночном балласте, по подстилающему слою из строительного песка.

– Конструкция №4

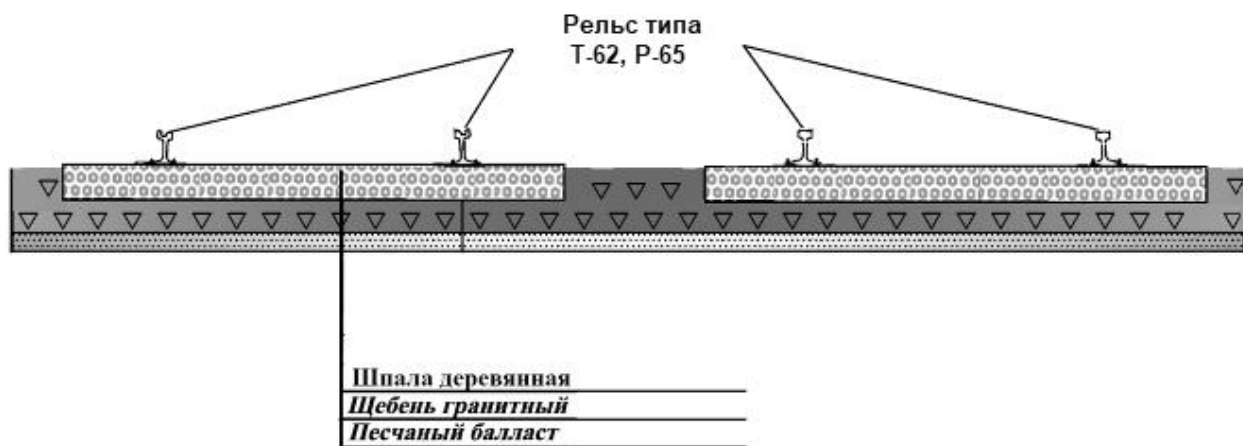


Рисунок 2.858 – Конструкция пути №4

Трамвайный путь с рельсами желобчатого типа (Т-62), либо железнодорожного типа (Р-50, Р-65) на деревянных шпалах с костыльным рельсовым креплением, с эapurой шпал 1680 штук на 1 кмop, уложенных на щебеночном балласте, по подстилающему слою из строительного песка.

– Конструкция №5

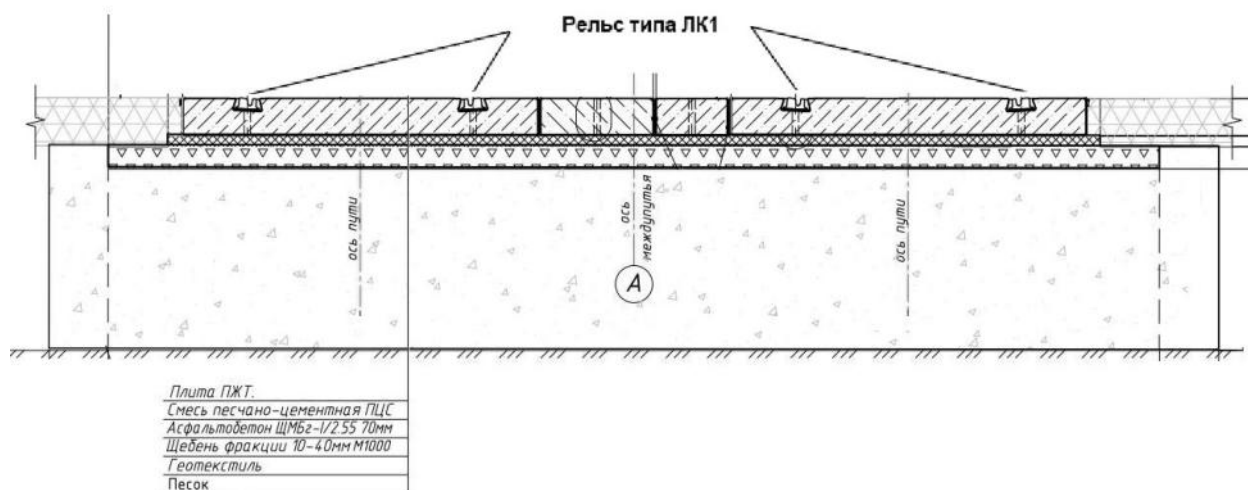


Рисунок 2.859 – Конструкция пути №4

Трамвайный путь с рельсами бесшечного типа (ЛК1), запресованными в бетонную плиту (технология ВКV), уложенных на балласте из ПЦС, асфальтобетона и щебня, по подстилающему слою из строительного песка.

Необходимость ремонта.

В ходе обследования выявлены участки путей в критическом или крайне неудовлетворительном состоянии, требующие первоочередного капитального ремонта.

Таблица 2.184 – Участки, требующие капитального ремонта на 07.2024 года

№ п/п	Наименование участка	Протяжённость, км.о.п.	Год постройки	Дата последнего КР	Примечание
1.	ул. Рыленкова	2,920	1982	2008	от 25 Сентября до кольца «Киселевка»
2.	ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова	1,286	1964	2002	от узла «Заводская» до ост. «Полиграфкомбинат»
3.	ул. Попова	0,931	1976	1988	
4.	узел «Медгородок»	0,347	1965	2001	
5.	ул. Тенишевой	2,185	1964	2002	от перекрестка с ул. Кирова до пл. Победы
6.	ул. Багратиона	2,086	1979	2008	
7.	узел «Багратиона»	0,398	1979	2008	
8.	ул. Нахимова	1,600	1972	1995	
9.	узел «Кашена»	0,524	1989	1989	
10.	ул. Кашена, ул. Желябова	1,242	1964	2000	от узла «Кашена» до ост. «пл. Желябова»
11.	ул. М.Еременко	5,642	1989	1989	
12.	Депо №1 и №2	2,800	1964	1976	
ИТОГО:		21,961			

Сводная карта с цветовой градацией состояния трамвайных путей представлена на рисунке 2.860.

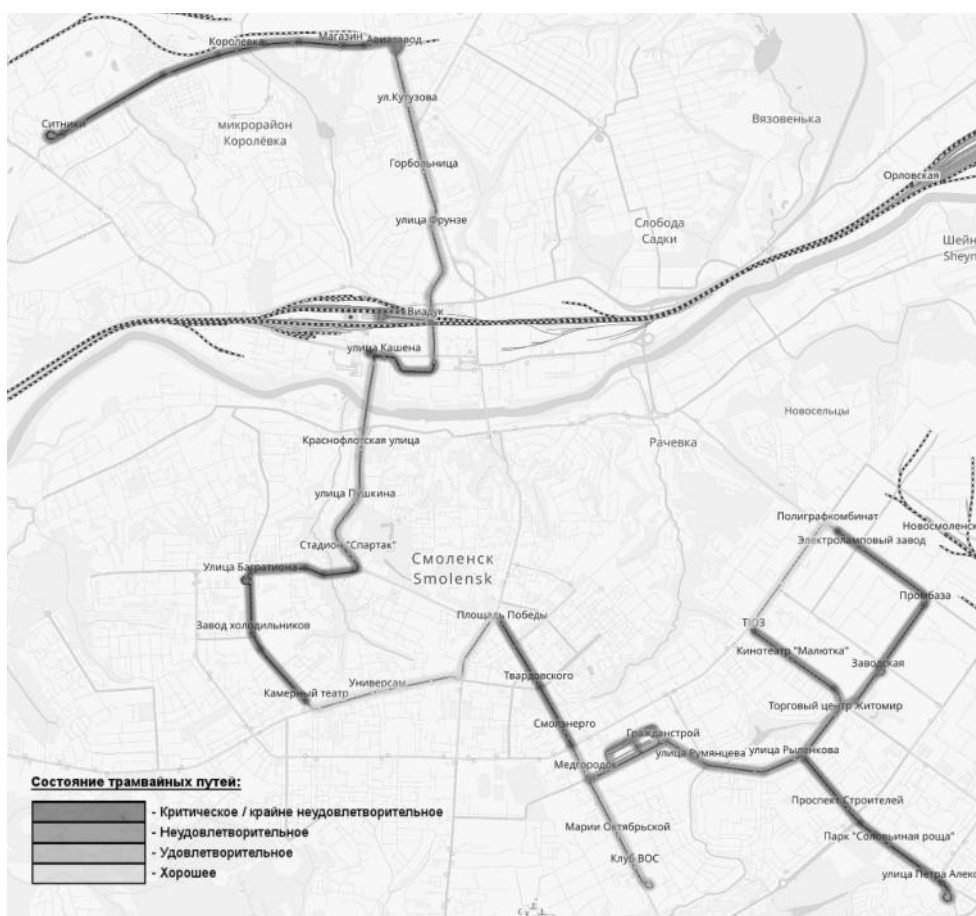


Рисунок 2.860 – Сводная карта состояния трамвайных путей

Основные дефекты.

Основная протяжённость трамвайного пути выполнена в порядке звеньевом способе укладки, без применения сварки стыков, либо со сваркой. В связи с этим наблюдается большое количество сборных стыков с отсутствующими или износившимися элементами скрепления, наличием вкладышей, ступенек до 30-40мм (норма 0мм), стыковых зазоров до 80 мм (норма 20мм), установкой рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров) и, как следствие – отрыв рельс от шпал и многочисленный волнообразный износ. Путьевые и стыковые электросоединители оборванные или пережжённые.

Деревянные шпалы имеют продольные и поперечные трещины, очаговую «кустовую» гниль. Многочисленные участки, особенно с открытой рельсошпальной конструкцией, имеют иловые отложения от смыва грязи с проезжей части автодорог, а как следствие, пучинные выплески и наросты. Гнилостное разрушение шпал привело к просадкам пути, отрыву рельса, разрушению верхнего покрытия в прилегающей к рельсу зоне.

В ходе инструментального контроля выявлен предельный технический износ рельс:

- Р-65 – вертикальный – до 19 мм; горизонтальный – до 21 мм;
- Т-62 – вертикальный – до 22 мм; горизонтальный – до 24 мм, малой губы до 19 мм.

Обследованию подверглись стрелочные переводы и пересечения, общее число одиночных стрелочных переводов составляет 106 комплектов, большинство из которых выполнены с верхним покрытием из песчано-бетонной плитки. Общее количество пересечений в комплекте со стрелками – 129 комплектов. Стрелочные переводы и пересечения на всей трамвайной сети города выполнены по стандартным эшпорам. Стрелочные переводы литые производства Муромского и Новомосковского стрелочных заводов. Техническое состояние неудовлетворительное.

На большинстве из них наблюдается превышение нормативных значений износа, такие, как: износ рамного рельса до 18 мм, остряка до 15 мм, пятки и «постели» остряка (ступенька до 10 мм).

Крестовины и глухие пересечения выполнены методом сварки из рельса Т-62 на лафетном основании. Имеют неудовлетворительное техническое состояние: трещины сердечников, двойной прокат, продавливание и деформацию жёлоба, излом хвостовиков. Износ рельса составляет до 20 мм (при норме 18мм), ширина жёлоба достигает 75 мм.

Автоматизация стрелочных переводов функционирует только на пассажирских трамвайных путях и представлена лишь в количестве 5 штук, что является

неудовлетворительным признаком, так как не присутствует полноценно на всем протяжении путей.

Электрообогрев на стрелочных переводах отсутствует.

Система водоотведения от спецчастей поверхностная, в ливневую городскую сеть отсутствует.

Депо №1 и №2 имеют крайне изношенный трамвайный путь, спецчасти и парковые пути (износ аналогичен вне деповским путям, а где-то и более критичен).

Остановочные площадки на многих участках городских линий не соответствуют настоящим требованиям СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г., а именно, выполнены без навесов, информационных указателей, удобства посадки-высадки маломобильных групп населения. Многие посадочные остановки имеют разрушенную площадку.

Инфраструктура диспетчерских на конечных станциях полностью отсутствует (медкабинет, комната отдыха, комната приема пищи, туалет).

Общее состояние балластного слоя представляет собой однородную консистенцию без разделения слоев песка и щебня, требует замены ввиду загрязнения.

Отдельного рассмотрения требуют трамвайные пути, выполненные по технологии BVK (Budapesti Közlekedési Vállalat – Будапештская транспортная компания) с применением особых бесшпечных рельсов ЛК1. Представляет из себя бетонную плиту с желобами, в которые запрессованы рельсы на амортизирующих резиновых прокладках.



Рисунок 2.861 – Крепление рельса ЛК1 в стальном желобе плиты

В настоящее время большинство стран отказываются от данной технологии в силу ряда критических недостатков, малой ремонтопригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

Несмотря на то, что в большинство путей с рельсами ЛК1 находится в удовлетворительном состоянии в силу малого срока эксплуатации, в ближайшие 5-8 лет могут проявиться проблемы, устранение которых является очень дорогостоящим мероприятием.

Наличие эпизодических температурных выбросов рельс (критический дефект), разрушения стальных желобов и резиновых уплотнителей, а также разрывы рельсовой плети (критический дефект), нарушающие электропроводимость линии, приводит к существенному снижению пропускной способности участка, нарушению движения трамвайных маршрутов на период ремонта пути. Низкая вертикальная жёсткость рельсов приводит к более быстрому образованию волнового износа (яркий пример – перекресток ул. Тенишевой и ул. Шевченко), устраняемые только за счёт разрушения плиты основания.

Заключение.

Обследуемые трамвайные пути в городе Смоленске имеют неудовлетворительное техническое состояние, отсутствующую или разрушенную инфраструктуру.

Для дальнейшей эксплуатации требуется осуществление комплекса работ по приведению трамвайных путей, возведение необходимой инфраструктуры в соответствии с действующими нормативами и требованиями СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г., региональными нормами и нормам ПТЭ трамвая.

3 Планирование и проведение транспортных обследований, обследований пассажирских потоков и транспортно-социологических исследований, сбор и анализ данных о пассажирских потоках

В целях получения объективных исходных данных, необходимых для выполнения текущей научно-исследовательской работы, проведены следующие виды натурных обследований:

- обследование параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог (определено количество транспортных средств в зависимости от вида транспорта и времени суток, а также доля каждого вида транспорта в общем потоке транспортных средств);
- обследование пассажирских потоков (определен фактический объем выполненной транспортной работы и фактический объем перевезенных пассажиров на муниципальных маршрутах регулярных перевозок г. Смоленска);
- транспортно-социологическое исследование.

Методика проведения указанных видов обследований и их результаты представлены ниже.

3.1 Разработка методики обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования и иных объектах улично-дорожной сети муниципального образования «Город Смоленск» и согласование ее с Заказчиком

По результатам обследований определяется интенсивность движения транспортных средств по видам в физических и приведенных единицах на отдельных участках дорог (сечениях), на перекрестках, примыканиях дорог с характеристикой ее изменения по времени суток и с определением максимальной интенсивности движения транспортных средств для каждого обследуемого направления движения.

Обследование проводится в будний день, не являющимся праздничным и/или предпраздничным днем.

Для определения основных параметров дорожного движения на территории города Смоленска производится обследование характерных по функционированию участков дорог, где проводятся круглосуточные замеры параметров дорожного движения в целях определения суточных и часовых коэффициентов неравномерности интенсивности транспортных потоков.

Перечень участков для съемки интенсивности движения транспортных средств на территории города Смоленска (24 часа) представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень участков для съемки интенсивности движения транспортных средств на территории города Смоленска (24 часа)

№	Наименование участка	Координаты
1	ул. Беляева - ул. Соболева - Большая Советская ул. - Студенческая ул.	54.790345, 32.050323
2	просп. Гагарина - ул. Кирова	54.768880, 32.046529
3	ул. Тенишевой - ул. Шевченко - ул. Крупской - ул. Кирова	54.769616, 32.059596
4	Большая Советская ул. - ул. Тенишевой - просп. Гагарина - ул. Дзержинского	54.778191, 32.050742
5	ул. Степана Разина - ул. Соболева	54.778191, 32.050742
6	ул. Николаева - ул. Кирова - ул. Нормандия-Неман	54.770430, 32.023330
7	ул. Крупской - просп. Строителей - Рославльское ш.	54.756572, 32.071840
8	ул. Гагарина - ул. Генерала Руссиянова - Киевское ш. - Досуговское ш.	54.753993, 32.044638
9	ул. 12 лет Октября - ул. Кашена	54.795448, 32.043985
10	ул. Фрунзе - ул. Беляева	54.801650, 32.046292
11	Большая Краснофлотская ул. - ул. Дзержинского	54.789830, 32.035787
12	ул. Дзержинского - ул. Нахимова	54.781362, 32.035422
13	ул. Шевченко - ул. Бабушкина	54.780092, 32.083267
14	ул. Рыленкова - просп. Строителей	54.764931, 32.092256
15	ул. Багратиона - ул. Нахимова	54.781367, 32.022948
16	а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска - Краснинское ш.	54.734849, 31.927464
17	а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска - Тимирязевская ул.	54.729233, 32.002414
18	а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска - а/д Р-120, Юго-Восточный обход Смоленска - Рославльское ш.	54.705121, 32.118275
19	а/д Р-120, Витебское ш. - а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска	54.778351, 31.800170
20	а/д Р-120, Витебское ш. - Ольшанская ул.	54.783927, 31.837470
21	а/д М-1 Беларусь, Минское ш. - а/д 66А-71 (Дорожная ул.)	54.851534, 31.858318
22	а/д М-1 Беларусь, Минское ш. - а/д 66К-11	54.850727, 31.837822
23	а/д М-1 Беларусь, Минское ш. - а/д 66Н-1814 - Минская ул.	54.871673, 32.027514
24	а/д Р-120, Северо-Восточный обход Смоленска - а/д 66К-12	54.843292, 32.251006
25	Московское ш. - ул. Седова	54.819547, 32.119160
26	Ул. Фрунзе - ул. Кутузова	54.810400, 32.041662
27	Витебское ш. - ул. Лавочкина	54.798143, 32.018512
28	ул. 12 лет Октября - Витебское ш.	54.798737, 32.043704
29	Московское ш. - ул. Степана Разина	54.798466, 32.068909
30	ул. Лавочкина - ул. Маршала Ерёменко	54.808239, 31.998713
31	ул. Беляева - Ново-Московская ул. - Колхозная пл.	54.794895, 32.049016
32	ул. Кутузова - ул. Генерала Лукина	54.815993, 32.047459
33	а/д А-132 - ул. Вязовенька	54.808777, 32.089632

Проведение обследований интенсивности и состава транспортного потока осуществляется соответствующим подсчетом транспортных средств, проходящих в обследуемом направлении движения в единицу времени, с использованием камер видеонаблюдения с последующей камеральной обработкой полученных данных.

Замеры интенсивности движения транспортных средств выполняются на каждом участке с выделением объемов транспортных потоков по каждому разрешенному маневру (в прямом направлении, с левым поворотом, с правым поворотом, с разворотом), в разбивке по видам транспорта.

В целях обеспечения возможности получения более точных данных об исследуемых транспортных потоках в условиях ограниченной освещенности на элементах УДС, образования заторов видеосъемка должна осуществляться записывающим устройством, расположенным на высоте не менее 3 (трех) метров.

Монтаж и включение оборудования, используемого для выполнения видеосъемки, производится до начала астрономического часа, в течение которого выполняется обследование, а демонтаж – после его окончания.

По результатам работ составляется ситуационная схема, представленная на рисунке 3.1, пункта учета транспорта, на которой отображается:

- схематическое изображение обследуемого элемента УДС;
- наименование магистралей;
- отображение замеренных значений интенсивности движения.

Таким образом, разработана методика обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования на территории г. Смоленска и согласована с Управлением транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска.

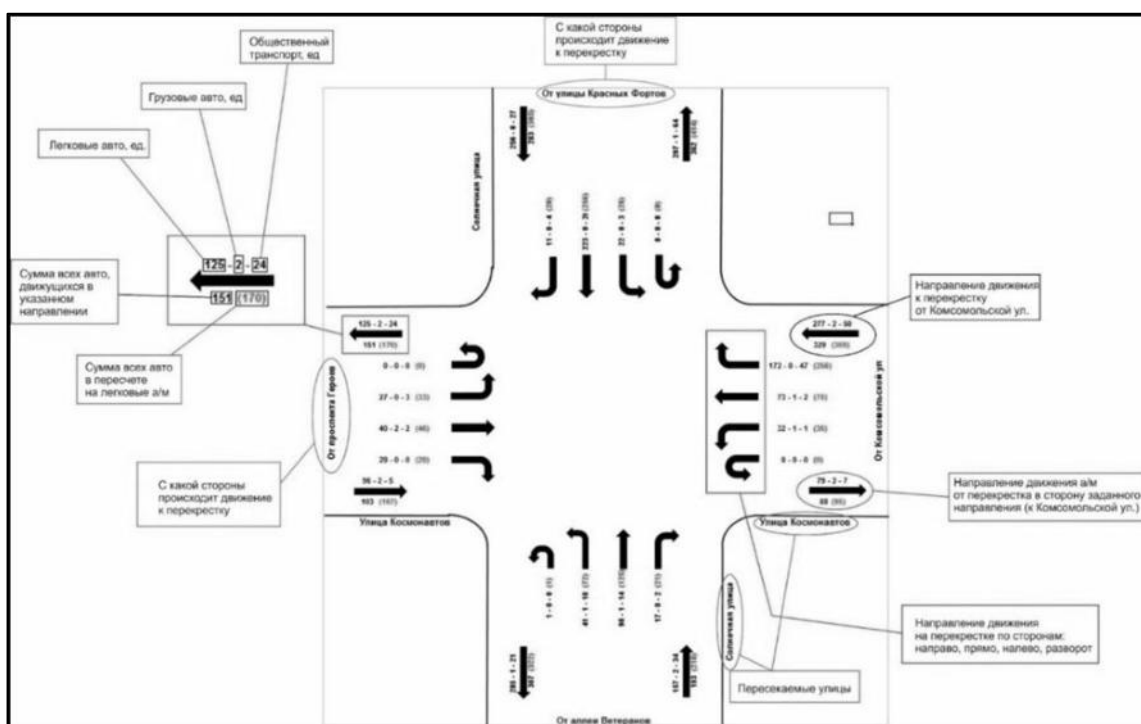


Рисунок 3.1 – Расшифровка обозначений, указанных на картограмме интенсивности

Видеосъемка производится в условиях отсутствия дорожно-транспортных происшествий и корректной работы объектов светофорного регулирования. В случае возникновения непредвиденных ситуаций осуществляется повторное обследование элемента УДС в другой день.

В целях минимизации погрешности обработки замеров качество видеоматериалов должно соответствовать следующим характеристикам:

- качество видеоматериалов: формат HD;
- частота кадров: не менее 30 кадров в секунду;

- отсутствие бликов и видимых помех (столбов, рекламных щитов, дорожных знаков, и других объектов, перерывающих видимость транспортных потоков).

Допустимая погрешность обработки замеров для каждого класса транспортных средств не должна превышать 2% с уровнем доверия 95% по отношению к данным видеорегистрации по каждому разрешенному маневру в течение всего периода обследования.

Полученные по результатам натурных обследований видеоматериалы подлежат камеральной обработке. Камеральная обработка производится при помощи специализированного и сертифицированного программного обеспечения для автоматизированной обработки видеоматериалов и определения основных параметров дорожного движения. Результаты обработки видеоматериалов отображаются в электронном виде, пригодном для обработки системами управления базами данных (в формате `xlsx`*).

3.2 Проведение обследований параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования и иных объектов улично-дорожной сети муниципального образования «Город Смоленск»

Результаты обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования Смоленска, к которым относятся: интенсивность дорожного движения, структура потока транспортных средств (личные автомобили, грузовые автомобили и пассажирский транспорт общего пользования), структура потока транспортных средств пассажирского транспорта общего пользования (в зависимости от класса транспортных средств) в разрезе суток и каждого часа, представлены в таблицах и на картограммах Приложении Ж. Полученные данные обобщены в таблице 3.2 и использованы для транспортного моделирования.

Результаты обследования демонстрируют следующее:

- в структуре потока транспортных средств преобладают легковые автомобили, доля которых составляет 87,46%, доля пассажирского транспорта общего пользования – 8,47%, доля грузовых автомобилей – 4,07%;

- в структуре потока транспортных средств пассажирского транспорта общего пользования преобладают транспортные средства малого класса, их доля составляет 56,72%; доля транспортных средств среднего класса – 15% и доля транспортных средств большого класса – 28,28%.

Таблица 3.2 – Результаты обследования интенсивности дорожного движения на автомобильных дорогах общего пользования в Смоленске

номер участка	наименование участка обследования интенсивности дорожного движения	наименование подучастка обследования интенсивности дорожного движения	суточная интенсивность дорожного движения (кол-во приведенных единиц в сутки)	суточный состав потока транспортных средств, %			структура потока транспортных средств ПТОП в сутки, %				
				легковые автомобили	грузовые автомобили	ПТОП¹	МК²	СК³	БК⁴	ТМ⁵	ТБ⁶
1	ул. Соболева – Студенческая ул. – ул. Беляева – ул. Большая Советская	ул. Беляева – ул. Большая Советская (Никольский пер.)	16 333,6	91,16%	1,34%	7,50%	54,96%	10,24%	34,80%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева – ул. Большая Советская (ул. Соборная Гора)	15 115,8	86,66%	0,71%	12,63%	71,74%	18,20%	10,06%	0,00%	0,00%
		ул. Соболева – Студенческая ул. (ул. Соборная Гора)	10 962,0	86,43%	3,22%	10,35%	53,14%	14,54%	32,32%	0,00%	0,00%
		ул. Соболева – Студенческая ул. (ул. Парижской Коммуны)	7 453,8	94,07%	2,91%	3,02%	61,65%	30,34%	8,01%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	49 865,2	89,19%	1,80%	9,01%	61,97%	15,71%	22,32%	0,00%	0,00%
2	ул. Кирова – пр-кт Гагарина	пр-кт Гагарина (ул. Раевского)	19 166,8	93,15%	1,76%	5,09%	66,99%	6,54%	26,14%	0,00%	0,33%
		пр-кт Гагарина (пр-д Маршала Конева)	13 106,9	91,97%	0,92%	7,11%	40,94%	18,18%	40,88%	0,00%	0,00%
		ул. Кирова (ул. Памфилова)	20 880,2	93,30%	1,70%	5,00%	46,57%	5,06%	37,95%	0,00%	10,43%
		ул. Кирова (Пригородная ул.)	28 546,3	87,63%	1,69%	10,68%	53,74%	17,47%	28,05%	0,00%	0,73%
		суммарно по участку	81 700,2	91,07%	1,59%	7,34%	52,66%	13,64%	31,46%	0,00%	2,24%
3	ул. Шевченко – ул. Кирова – ул. Тенишевой – ул. Крупской	ул. Тенишевой – ул. Крупской (ул. Урицкого)	27 441,6	87,78%	0,70%	11,52%	50,54%	16,97%	30,26%	0,00%	2,23%
		ул. Тенишевой – ул. Крупской (пр-д Маршала Конева)	17 323,5	86,96%	2,26%	10,78%	42,99%	13,78%	42,89%	0,00%	0,34%
		ул. Шевченко – ул. Кирова (ул. Румянцевая)	14 967,9	89,49%	3,10%	7,41%	51,42%	21,81%	26,77%	0,00%	0,00%
		ул. Шевченко – ул. Кирова (ул. Памфилова)	18 022,1	92,49%	2,52%	5,00%	31,38%	7,82%	57,96%	0,00%	2,84%
		суммарно по участку	77 755,1	89,02%	1,93%	9,05%	46,22%	15,72%	36,60%	0,00%	1,45%
4	ул. Тенишевой – ул. Дзержинского – Большая Советская ул. – пр-кт Гагарина	Большая Советская ул. – пр-кт Гагарина (Коммунистическая ул.)	20 793,0	87,37%	0,62%	12,02%	51,29%	7,92%	37,58%	0,00%	3,20%
		Большая Советская ул. – пр-кт Гагарина (ул. Николаева)	27 195,4	83,70%	1,74%	14,56%	57,03%	11,83%	30,98%	0,00%	0,16%
		ул. Тенишевой – ул. Дзержинского (ул. Исаковского)	585,0	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		ул. Тенишевой – ул. Дзержинского (Водяной пер.)	12 050,2	88,08%	1,41%	10,50%	65,27%	16,69%	17,54%	0,00%	0,51%
		суммарно по участку	60 623,6	85,02%	1,27%	13,71%	52,55%	10,56%	28,74%	0,00%	8,16%
5	ул. Степана Разина – ул. Соболева	ул. Соболева (кольцо)	13 866,2	91,22%	1,20%	7,58%	75,53%	12,77%	11,70%	0,00%	0,00%
		ул. Соболева (ул. Тимирязева)	10 432,4	89,40%	2,07%	8,52%	61,34%	17,07%	21,59%	0,00%	0,00%
		ул. Соболева (кольцо)	24 329,7	89,34%	6,81%	3,85%	60,37%	8,22%	31,40%	0,00%	0,00%
		ул. Соболева (ул. 2-й Верхний Волок)	22 691,6	92,48%	2,91%	4,61%	47,51%	11,15%	41,03%	0,00%	0,31%
		ул. Степана Разина (кольцо)	22 691,6	92,48%	2,91%	4,61%	47,51%	11,15%	41,03%	0,00%	0,31%
		ул. Степана Разина (Ново-Московская ул.)	24 329,7	89,34%	6,81%	3,85%	60,37%	8,22%	31,40%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	118 341,2	90,77%	4,24%	4,99%	58,66%	11,40%	29,83%	0,00%	0,11%

Продолжение таблицы 3.2

номер участка	наименование участка обследования интенсивности дорожного движения	наименование подучастка обследования интенсивности дорожного движения	суточная интенсивность дорожного движения (кол-во приведенных единиц в сутки)	суточный состав потока транспортных средств, %			структура потока транспортных средств ПТОП в сутки, %				
				легковые автомобили	грузовые автомобили	ПТОП ¹	МК ²	СК ³	БК ⁴	ТМ ⁵	ТБ ⁶
6	ул. Николаева – ул. Николаева – ул. Нормандия-Неман – ул. Кирова	ул. Нормандия-Неман – ул. Кирова (ул. Зои Космодемьянской)	9 117,1	83,59%	4,33%	12,08%	42,49%	19,38%	38,13%	0,00%	0,00%
		ул. Нормандия-Неман – ул. Кирова (Тульский пер.)	12 715,6	85,41%	1,89%	12,70%	52,93%	16,89%	28,60%	0,00%	1,58%
		ул. Николаева – ул. Николаева (ул. Черняховского)	7 052,3	92,72%	1,07%	6,21%	40,29%	48,74%	10,96%	0,00%	0,00%
		ул. Николаева – ул. Николаева (ул. Воробьева)	15 826,2	88,55%	3,64%	7,81%	40,07%	8,73%	47,84%	0,00%	3,37%
		суммарно по участку	44 711,2	87,30%	2,88%	9,82%	45,43%	18,39%	34,65%	0,00%	1,53%
7	ул. Крупской – просп. Строителей – Рославльское ш.	Рославльское шоссе (кольцо)	17 070,9	90,63%	2,27%	7,10%	31,05%	6,54%	62,15%	0,00%	0,26%
		Рославльское шоссе (ул. Поселок Тихвинка)	18 011,5	85,90%	7,76%	6,34%	72,19%	10,40%	16,29%	0,00%	1,12%
		пр-кт Строителей (кольцо)	19 444,7	92,95%	2,32%	4,73%	62,60%	3,83%	33,58%	0,00%	0,00%
		пр-кт Строителей (ул. Генерала Трошева)	18 758,6	92,18%	3,98%	3,84%	76,66%	5,80%	16,65%	0,00%	0,89%
		ул. Крупской (кольцо)	21 946,2	88,37%	6,97%	4,66%	77,08%	11,18%	11,73%	0,00%	0,00%
		ул. Крупской (ул. Аптечная)	24005,1	91,73%	2,88%	5,38%	74,70%	9,03%	16,03%	0,00%	0,25%
		суммарно по участку	119 237,0	90,35%	4,36%	5,29%	64,71%	8,02%	26,87%	0,00%	0,41%
8	ул. Генерала Руссиянова – Досуговское ш. – пр-кт Гагарина – Киевское ш.	пр-кт Гагарина – Киевское ш. (пер. Михайлова)	15 511,6	94,09%	1,89%	4,02%	56,52%	5,99%	37,49%	0,00%	0,00%
		пр-кт Гагарина – Киевское ш. (ул. Максакова)	9 899,2	90,99%	2,83%	6,18%	58,25%	24,09%	17,65%	0,00%	0,00%
		ул. Генерала Руссиянова – Досуговское ш. (пр-д Михайлова)	688,6	98,61%	1,39%	0,00%					
		ул. Генерала Руссиянова – Досуговское ш. (ул. Вишенки)	7 451,6	94,56%	1,09%	4,36%	39,37%	6,10%	54,53%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	33 551,0	53,63%	13,11%	33,26%	53,63%	13,11%	33,26%	0,00%	0,00%
9	ул. 12 лет Октября – ул. Кашена	ул. Кашена (Привокзальная пл.)	21 042,7	86,61%	1,28%	12,12%	62,91%	11,30%	23,65%	0,00%	2,13%
		ул. Кашена (пл. Желябова)	4 334,7	38,32%	1,34%	60,35%	44,11%	28,60%	27,30%	0,00%	0,00%
		ул. 12 лет Октября (Колхозная пл.)	8 361,8	96,14%	0,99%	2,87%	66,06%	20,18%	13,76%	0,00%	0,00%
		ул. 12 лет Октября (ул. Дзержинского)	11 601,2	86,15%	2,65%	11,19%	56,83%	11,52%	31,65%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	45 340,4	83,63%	1,58%	14,79%	54,51%	18,41%	26,27%	0,00%	0,81%
10	ул. Беляева – ул. Фрунзе	ул. Фрунзе (ул. Розы Люксембург)	12 511,0	82,41%	3,71%	13,88%	94,84%	1,01%	4,15%	0,00%	0,00%
		ул. Фрунзе (ул. Свердлова)	5 856,3	88,52%	3,83%	7,65%	82,73%	13,25%	4,02%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева (Колхозная пл.)	10 051,9	83,87%	0,62%	15,51%	53,35%	26,25%	20,40%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	28 419,2	84,19%	2,64%	13,17%	76,11%	12,99%	10,90%	0,00%	0,00%
11	ул. Дзержинского – ул. Дзержинского	ул. Дзержинского (ул. Кашена)	14 616,6	86,96%	2,36%	10,68%	57,99%	13,95%	28,06%	0,00%	0,00%
		ул. Дзержинского (ул. Нахимова)	13 343,8	85,53%	2,32%	12,15%	47,30%	32,70%	19,80%	0,00%	0,20%
		ул. Дзержинского (Большая Краснофлотская ул.)	2 243,8	86,55%	3,58%	9,87%	80,49%	5,96%	13,55%	0,00%	0,00%
		ул. Дзержинского (Большая Краснофлотская ул.)	2 231,7	93,92%	3,91%	2,17%	70,66%	4,55%	24,79%	0,00%	0,00%

Продолжение таблицы 3.2

номер участка	наименование участка обследования интенсивности дорожного движения	наименование подучастка обследования интенсивности дорожного движения	суточная интенсивность дорожного движения (кол-во приведенных единиц в сутки)	суточный состав потока транспортных средств, %			структура потока транспортных средств ПТОП в сутки, %				
				легковые автомобили	грузовые автомобили	ПТОП¹	МК²	СК³	БК⁴	ТМ⁵	ТБ⁶
		суммарно по участку	32 435,9	86,82%	2,53%	10,64%	54,59%	22,11%	23,20%	0,00%	0,09%
12	ул. Дзержинского – ул. Нахимова – ул. Дзержинского	ул. Дзержинского (ул. Пушкина)	16 366,2	86,00%	2,28%	11,72%	61,19%	11,24%	26,90%	0,00%	0,67%
		ул. Дзержинского – ул. Нахимова (пер. Ульянова)	6 560,0	83,05%	1,85%	15,10%	70,34%	10,88%	18,78%	0,00%	0,00%
		ул. Дзержинского – ул. Нахимова (Дамбовый пер.)	16 918,0	88,97%	1,72%	9,31%	39,44%	30,60%	29,34%	0,00%	0,61%
		суммарно по участку	39 844,2	86,78%	1,97%	11,25%	55,57%	17,96%	25,97%	0,00%	0,50%
13	ул. Бабушкина – ул. Шевченко	ул. Шевченко (ул. Смольянинова)	19 732,4	87,35%	4,88%	7,77%	51,07%	16,64%	32,29%	0,00%	0,00%
		ул. Шевченко (2-я Ясенная ул.)	17 870,0	87,68%	2,84%	9,48%	31,12%	13,11%	55,77%	0,00%	0,00%
		ул. Бабушкина (ул. Бабушкина)	7 520,8	93,35%	2,42%	4,23%	53,21%	16,60%	30,19%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	45 123,2	88,48%	3,66%	7,86%	41,73%	14,95%	43,32%	0,00%	0,00%
14	ул. Рыленкова – просп. Строителей	ул. Рыленкова (кольцо)	9 422,3	93,18%	5,97%	0,85%	76,69%	8,27%	15,04%	0,00%	0,00%
		ул. Рыленкова (ул. Генерала Трошева)	14 394,2	92,69%	3,58%	3,73%	53,63%	32,36%	13,41%	0,00%	0,60%
		пр-кт Строителей, дублёр (кольцо)	5 300,3	95,35%	1,34%	3,31%	58,56%	3,77%	37,67%	0,00%	0,00%
		пр-кт Строителей, дублёр (ул. Маршала Соколовского)	574,8	99,69%	0,00%	0,31%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		пр-кт Строителей (кольцо)	8 340,6	87,94%	4,92%	7,14%	49,29%	47,68%	3,02%	0,00%	0,00%
		пр-кт Строителей (ул. Попова)	8 246,8	94,22%	4,83%	0,96%	59,39%	13,96%	26,65%	0,00%	0,00%
		ул. Рыленкова (кольцо)	15 905,1	90,23%	1,20%	8,57%	23,11%	36,32%	36,10%	0,00%	4,46%
		ул. Рыленкова (ул. Петра Алексеева)	24,0	100,00%	0,00%	0,00%					
		ул. Рыленкова (кольцо)	8 906,7	84,05%	0,35%	15,60%	58,93%	7,76%	32,16%	0,00%	1,15%
		ул. Рыленкова (ул. 25 Сентября)	24,0	100,00%	0,00%	0,00%					
		ул. Рыленкова (ул. 25 Сентября)	8 920,0	85,59%	0,55%	13,85%	22,72%	33,47%	42,00%	0,00%	1,81%
		ул. Рыленкова (кольцо)	24,0	100,00%	0,00%	0,00%					
		ул. Рыленкова (кольцо)	24,0	100,00%	0,00%	0,00%					
		ул. Рыленкова (ул. Петра Алексеева)	15 786,5	86,97%	1,01%	12,02%	50,19%	26,79%	21,51%	0,00%	1,52%
		суммарно по участку	95 893,3	89,84%	2,49%	7,67%	42,98%	27,29%	27,95%	0,00%	1,78%
15	ул. Нахимова – ул. Багратиона	ул. Багратиона (1-й Краснофлотский пер.)	8 867,2	94,46%	1,97%	3,57%	92,79%	6,26%	0,95%	0,00%	0,00%
		ул. Багратиона (ул. Академика Петрова)	8 721,4	89,92%	0,57%	9,51%	34,72%	7,43%	57,86%	0,00%	0,00%
		ул. Нахимова (2-я Вяземская)	13 134,4	86,79%	1,72%	11,48%	62,66%	19,84%	17,50%	0,00%	0,00%
		ул. Нахимова (ул. Нормандия-Неман)	10 044,1	90,77%	2,57%	6,66%	44,91%	21,03%	34,06%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	40 767,1	90,11%	1,74%	8,15%	54,97%	15,69%	29,34%	0,00%	0,00%
16	а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска – Краснинское ш.	Краснинское ш. (ул. Солнечная)	5 535,3	91,12%	5,75%	3,12%	59,38%	7,64%	32,99%	0,00%	0,00%
		Краснинское ш. (развязка)	5 202,5	93,78%	2,47%	3,75%	56,31%	6,77%	36,92%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	10 737,8	92,41%	4,16%	3,43%	57,75%	7,18%	35,07%	0,00%	0,00%
17	а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска – Тимирязевская ул.	Тимирязевская ул. (Зелёная ул.)	3 274,5	93,08%	2,34%	4,57%	25,23%	14,69%	60,08%	0,00%	0,00%
		Тимирязевская ул. (кольцо)	3 439,2	93,19%	1,58%	5,23%	27,00%	14,67%	58,33%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	6 713,7	93,14%	1,95%	4,91%	26,20%	14,68%	59,13%	0,00%	0,00%
18	а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска – а/д Р-	Рославльское ш. (ул. Механизаторов)	10 686,2	82,26%	13,28%	4,46%	67,28%	8,78%	23,94%	0,00%	0,00%
		Рославльское ш. (развязка)	9 066,9	88,83%	4,63%	6,54%	35,49%	3,34%	61,17%	0,00%	0,00%

Продолжение таблицы 3.2

номер участка	наименование участка обследования интенсивности дорожного движения	наименование подучастка обследования интенсивности дорожного движения	суточная интенсивность дорожного движения (кол-во приведенных единиц в сутки)	суточный состав потока транспортных средств, %			структура потока транспортных средств ПТОП в сутки, %				
				легковые автомобили	грузовые автомобили	ПТОП¹	МК²	СК³	БК⁴	ТМ⁵	ТБ⁶
	120, Юго-Восточный обход Смоленска – Рославльское ш.	суммарно по участку	19 753,1	85,28%	9,31%	5,41%	49,64%	5,76%	44,60%	0,00%	0,00%
19	а/д Р-120, Витебское ш. – а/д Р-120, Юго-Западный обход Смоленска	Витебское ш. (развязка)	4 183,5	80,67%	11,51%	7,81%	13,22%	8,75%	78,03%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (66Н-1862)	3 948,6	77,55%	15,34%	7,11%	67,31%	7,05%	25,64%	0,00%	0,00%
		Юго-Западный обход Смоленска (развязка)	5 215,4	78,21%	18,24%	3,55%	13,61%	8,32%	72,89%	0,00%	5,18%
		Юго-Западный обход Смоленска (Вокзальная ул.)	5 611,9	78,12%	18,67%	3,21%	70,84%	2,44%	24,94%	0,00%	1,77%
		Витебское ш. (ул. Щорса)	5 225,7	77,35%	17,35%	5,30%	72,73%	14,29%	12,99%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (развязка)	4 958,5	77,93%	16,56%	5,51%	72,47%	8,86%	18,67%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	29 143,6	78,25%	16,52%	5,23%	51,51%	8,66%	38,99%	0,00%	0,84%
20	а/д Р-120, Витебское ш. – Ольшанская ул.	Ольшанская ул. (Чуркиных)	2 489,9	69,40%	27,68%	2,92%	54,40%	33,24%	12,36%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (Вокзальная ул.)	4 824,3	81,75%	8,48%	9,77%	64,94%	12,14%	22,92%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (Шоссейная ул.)	4 745,0	81,52%	8,86%	9,62%	38,65%	4,82%	56,53%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	12 059,2	79,11%	12,59%	8,30%	52,18%	10,34%	37,49%	0,00%	0,00%
21	а/д М-1 Беларусь, Минское ш. – а/д 66А-71 (Дорожная ул.)	66А-71 (Заречная ул.)	1 128,6	54,94%	38,74%	6,33%	95,80%	0,00%	4,20%	0,00%	0,00%
		66А-71 (д. Старые Батеки)	1 890,7	69,07%	25,42%	5,50%	58,85%	29,62%	11,54%	0,00%	0,00%
		Минское ш. (д. Дивасы)	6 092,4	52,36%	39,98%	7,66%	26,23%	7,54%	66,22%	0,00%	0,00%
		Минское ш. (Школьная ул.)	7 896,9	51,65%	40,11%	8,24%	26,01%	5,75%	68,24%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	17 008,6	54,06%	38,34%	7,60%	32,59%	8,00%	59,42%	0,00%	0,00%
22	а/д М-1 Беларусь, Минское ш. – а/д 66К-11	Минское ш. (Школьная ул.)	5 413,6	62,55%	26,50%	10,95%	6,07%	3,34%	90,59%	0,00%	0,00%
		Минское ш. (66К-11)	7 666,1	52,69%	39,04%	8,27%	10,50%	2,43%	87,07%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	13 079,7	56,77%	33,85%	9,38%	8,36%	2,87%	88,77%	0,00%	0,00%
23	а/д М-1 Беларусь, Минское ш. – а/д 66Н-1814 - Минская ул.	Минская ул. (Минское ш.)	4 799,7	88,36%	2,41%	9,23%	28,84%	3,47%	67,69%	0,00%	0,00%
		Минская ул. (Славянская ул.)	6 505,3	82,35%	10,48%	7,18%	66,71%	5,66%	27,63%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	11 305,0	84,90%	7,05%	8,05%	48,26%	4,59%	47,14%	0,00%	0,00%
24	а/д Р-120, Северо-Восточный обход Смоленска – а/д 66К-12	Старая Смоленская дорога (развязка)	1 480,4	91,73%	1,76%	6,51%	22,41%	9,13%	68,46%	0,00%	0,00%
		Старая Смоленская дорога (Новая ул.)	1 554,8	90,49%	4,52%	4,99%	51,03%	14,18%	34,79%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	3 035,2	91,10%	3,17%	5,73%	35,17%	11,38%	53,45%	0,00%	0,00%
25	Московское ш. – ул. Седова	ул. Седова (4-я Загорская ул.)	5 842,5	90,39%	4,28%	5,33%	38,17%	15,55%	46,27%	0,00%	0,00%
		Московское ш. (ул. 2-й Красный Ручей)	3 434,3	93,53%	3,14%	3,34%	56,54%	17,28%	26,18%	0,00%	0,00%
		Московское ш. (ул. Октября)	7 879,6	90,37%	2,79%	6,84%	43,76%	24,50%	31,74%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	17 156,4	91,01%	3,37%	5,62%	43,48%	20,75%	35,77%	0,00%	0,00%
26	Ул. Фрунзе – ул. Кутузова	ул. Фрунзе (ул. Маршала Еременко)	9 617,4	90,51%	3,22%	6,27%	54,64%	10,95%	33,34%	0,00%	1,06%
		ул. Фрунзе (Госпитальная ул.)	15 814,4	86,82%	2,51%	10,67%	64,45%	8,35%	27,21%	0,00%	0,00%
		ул. Кутузова (ул. Губенко)	14 669,4	86,44%	2,80%	10,76%	61,12%	22,16%	16,72%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	40 101,2	87,57%	2,79%	9,65%	61,56%	14,39%	23,89%	0,00%	0,17%
27	Витебское ш. – ул. Лавочкина	ул. Лавочкина (Мало-Мопровский пер.)	8 661,8	89,47%	3,83%	6,70%	69,16%	7,58%	23,26%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (ул. Ударников)	15 092,0	88,61%	3,02%	8,37%	51,43%	15,32%	33,24%	0,00%	0,00%

Продолжение таблицы 3.2

номер участка	наименование участка обследования интенсивности дорожного движения	наименование подучастка обследования интенсивности дорожного движения	суточная интенсивность дорожного движения (кол-во приведенных единиц в сутки)	суточный состав потока транспортных средств, %			структура потока транспортных средств ПТОП в сутки, %				
				легковые автомобили	грузовые автомобили	ПТОП ¹	МК ²	СК ³	БК ⁴	ТМ ⁵	ТБ ⁶
		Витебское ш. (2-й Мопровский пер.)	7 785,4	90,68%	3,79%	5,53%	52,30%	10,74%	36,96%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	31 539,2	89,36%	3,43%	7,21%	56,12%	12,48%	31,40%	0,00%	0,00%
28	ул. 12 лет Октября – Витебское ш.	ул. 12 лет Октября (Железнодорожная ул.)	7 221,7	91,57%	0,88%	7,55%	46,20%	18,96%	31,90%	0,00%	2,93%
		ул. 12 лет Октября (Привокзальная пл.)	16 916,3	87,40%	2,82%	9,78%	59,09%	13,17%	27,75%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (Беляевский путепровод)	8 756,1	89,38%	5,38%	5,24%	74,87%	8,14%	16,99%	0,00%	0,00%
		Витебское ш. (Верхне-Профинтерновская ул.)	15 277,8	88,96%	2,40%	8,60%	48,47%	17,07%	34,46%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	48 171,9	88,88%	2,86%	8,25%	55,63%	14,67%	29,29%	0,00%	0,40%
29	Московское ш. – ул. Степана Разина	ул. Степана Разина (Ново-Московская ул.)	23 658,1	88,88%	7,10%	4,02%	63,61%	9,26%	27,14%	0,00%	0,00%
		ул. Степана Разина (Московское ш.)	24 531,6	87,70%	7,69%	4,60%	72,70%	3,90%	23,12%	0,00%	0,28%
		ул. Свердлова (ул. Степана Разина)	13 968,3	91,79%	2,51%	5,69%	40,97%	3,87%	53,95%	0,00%	1,21%
		ул. Свердлова (3-й Свердловский пер.)	16 248,6	85,87%	7,96%	6,17%	69,11%	3,07%	27,82%	0,00%	0,00%
		Московское ш. (5-й пер. Слобода-Садки)	16 686,5	91,74%	5,44%	2,82%	63,16%	23,39%	12,76%	0,00%	0,68%
		Московское ш. (ул. Степана Разина)	14 919,3	90,33%	5,07%	4,60%	47,48%	7,05%	45,47%	0,00%	0,00%
30	ул. Лавочкина – ул. Маршала Ерёменко	суммарно по участку	110 012,4	89,17%	6,25%	4,58%	60,93%	6,99%	31,76%	0,00%	0,32%
		ул. Маршала Еременко (ул. Валентины Гризодубовой)	5 388,7	87,70%	3,12%	9,17%	70,27%	6,67%	23,06%	0,00%	0,00%
		ул. Лавочкина (ул. Белинского)	9 343,5	86,97%	2,50%	10,53%	47,94%	23,70%	28,36%	0,00%	0,00%
		ул. Лавочкина (Гнездовский пер.)	6 517,3	86,32%	6,61%	7,07%	66,04%	10,51%	23,45%	0,00%	0,00%
31	ул. Беляева – Ново-Московская ул. – Колхозная пл.	суммарно по участку	21 249,5	86,96%	3,92%	9,12%	57,93%	16,23%	25,84%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева (Витебское ш.)	1,0	100,00%	0,00%	0,00%					
		ул. Беляева (Ново-Московская ул.)	19 694,1	83,85%	0,74%	15,41%	49,70%	37,84%	12,46%	0,00%	0,00%
		Колхозная пл. (Пятницкий путепровод)	19 345,3	87,25%	1,06%	11,68%	74,30%	10,71%	15,00%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева (Колхозная пл.)	16 637,1	92,53%	0,90%	6,57%	64,72%	20,94%	14,34%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева (ул. Соболева)	17 287,4	85,49%	0,96%	13,55%	71,18%	19,02%	9,80%	0,00%	0,00%
		Ново-Московская ул. (Ново-Ленинградская ул.)	7 750,1	91,72%	1,84%	6,45%	47,28%	23,59%	29,13%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева (Витебское ш.)	7 899,1	82,77%	0,59%	16,64%	93,25%	1,51%	5,25%	0,00%	0,00%
		ул. Беляева (Ново-Московская ул.)	36 852,8	79,37%	1,05%	19,58%	69,91%	19,49%	10,60%	0,00%	0,00%
		Колхозная пл. (Пятницкий путепровод)	0,0								
		Колхозная пл. (ул. Желябова)	6,4	15,63%	84,38%	0,00%					
		ул. Кашена (ул. Беляева)	22 276,8	78,63%	1,24%	20,13%	85,19%	3,97%	10,84%	0,00%	0,00%
		ул. Кашена (ул. 12 лет Октября)	10 362,0	94,94%	0,37%	4,69%	49,67%	14,50%	35,83%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	158 112,1	84,63%	0,99%	14,37%	70,96%	16,97%	12,07%	0,00%	0,00%

Продолжение таблицы 3.2

номер участка	наименование участка обследования интенсивности дорожного движения	наименование подучастка обследования интенсивности дорожного движения	суточная интенсивность дорожного движения (кол-во приведенных единиц в сутки)	суточный состав потока транспортных средств, %			структура потока транспортных средств ПТОП в сутки, %				
				легковые автомобили	грузовые автомобили	ПТОП ¹	МК ²	СК ³	БК ⁴	ТМ ⁵	ТБ ⁶
32	ул. Кутузова – ул. Генерала Лукина	ул. Кутузова (Автозаводская)	14 553,0	88,83%	4,14%	7,03%	37,67%	26,25%	36,08%	0,00%	0,00%
		ул. Кутузова (ул. Фрунзе)	11 981,5	91,55%	3,53%	4,92%	61,10%	13,44%	25,46%	0,00%	0,00%
		ул. Генерала Лукина (Ржевская ул.)	6 651,6	88,76%	3,82%	7,42%	88,58%	5,35%	6,08%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	33 186,1	89,80%	3,86%	6,34%	56,16%	17,76%	26,07%	0,00%	0,00%
33	а/д А-132 – ул. Вязовенька	А-132 (Дорожная ул.)	6 599,3	82,11%	15,66%	2,22%	61,31%	5,99%	32,70%	0,00%	0,00%
		А-132 (Московское ш.)	5 756,8	85,86%	9,49%	4,65%	59,87%	9,87%	30,27%	0,00%	0,00%
		суммарно по участку	12 356,1	83,86%	12,78%	3,35%	60,38%	8,49%	31,13%	0,00%	0,00%
		СУММАРНО ПО ВСЕМ УЧАСТКАМ	1 508 328,6	87,46%	4,07%	8,47%	56,72%	15,00%	27,28%	0,00%	1,00%
Примечание: ¹ ПТОП – пассажирский транспорт общего пользования, ² МК – автобусы малого класса, ³ СК – автобусы среднего класса, ⁴ БК – автобусы большого класса, ⁵ ТМ – трамвай, ⁶ ТБ – троллейбусы.											

3.3 Разработка методики проведения обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа, проходящих в границах муниципального образования «Город Смоленск»

Обследование пассажиропотоков на маршрутах пассажирского транспорта общего пользования в границах города Смоленска осуществлялось в 2 этапа:

- проведение исследования интенсивности работы транспортных средств на линии и установления фактических объемов транспортной работы;
- проведение обследований пассажиропотоков в салонах транспортных средств и на остановочных пунктах.

Первым этапом было произведено исследование интенсивности работы транспортных средств на линии с целью установления фактических объемов транспортной работы по маршрутам.

С целью расчета пассажиропотоков по сети в целом в рамках обследования проведен подсчет количества транспортных средств, обслуживающих обследуемые маршруты регулярных перевозок, в узловых точках города Смоленска, согласно перечню, представленному в таблице 3.3. Обследования проводились в 1 будний день и 1 выходной день.

Учет количества транспортных средств на маршрутах регулярных перевозок осуществлялся счетно-табличным методом с фиксацией для каждого маршрутного транспортного средства, проходящего через исследуемое сечение:

- времени прохождения транспортного средства;
- номера и наименования маршрута регулярных перевозок;
- государственного регистрационного знака транспортного средства и его марки/модели.

Таблица 3.3 – Перечень точек замера интенсивности движения маршрутных транспортных средств на муниципальных и межмуниципальных маршрутах в границах г. Смоленска

№ п/п	Наименование ООТ	адрес	Фиксируемые маршруты	Период обследования
1	Медгородок: направление на запад	Улица Кирова	АВТОБУС: 11 14 24 108 111 117 118 123 124 127 130 142 214/218 502 503 504 506 510 535 597 635 777 1846; 14н 16н 18н 20н 033 35н 41н 42н 44н 45н 56н 58н 104 143 375 508 512 4107 4738 ТРОЛЛЕЙБУС: 1 2 4	с 6.00 до 23.00
2	1-я городская больница: направление в центр	Улица Фрунзе	АВТОБУС: 7 9 50 110 133 147 148 149 151 160 161 522 588 6н 9н 13н 16н 21н 27н 38н 42н 46н 56н 137 ТРАМВАЙ: 4	с 6.00 до 23.00
3	Улица Соболева: направление в центр	Улица Большая Советская	АВТОБУС: 3 7 9 14 19 31 33 117 164 9н 14н 14Дн 16н 17н 27н 38н 41н 42н 46н 47н 52н 55н 56н 124	с 6.00 до 23.00
4	Улица Соболева: направление на запад	Ул. Соболева	АВТОБУС: 25 3КН 4н 25н 34н	с 6.00 до 23.00
5	Улица Нахимова: в сторону улицы Дзержинского	Улица Нахимова	АВТОБУС: 8 50 8н 26н 35н 37н 38н 44н ТРАМВАЙ: 3 4	с 6.00 до 23.00
6	КДМ: направление в центр (на восток)	Витебское шоссе	АВТОБУС: 1 12 15 28 30 54 116 131 159 529 1н 15н 17н 30н 30Дн 34н 36н 37н 52н 101 102 112 232	с 6.00 до 23.00
7	Парк Соловьиная Роща (в сторону проспекта Строителей)	Улица Рыленкова	АВТОБУС: 22 25 20н 25н 34н 35н 42н 44н 45н 56н 58н ТРОЛЛЕЙБУС: 2 4 ТРАМВАЙ: 2 4	с 6.00 до 23.00
8	Стадион Спартак (в сторону улицы Нахимова)	Улица Дзержинского	АВТОБУС: 50, 53 105 108 111 115/119 118 120 123 127 129 130 135 140 141 142 13н 26н 35н 37н 127 143 ТРАМВАЙ: 3 4	с 6.00 до 23.00
9	Академия спорта (в сторону улицы Раевского)	Проспект Гагарина	АВТОБУСЫ: 9 11 14 22 24 31 33 50 53 105 108 111 113/132 117 118 120 123 124 127 130 135 141 142 2 14/218 227 502 504 506 510 597 635 9н 14н 14Дн 16н 35н 41н 42н 44н 46н 56н 104 124 127 143 508 512	с 6.00 до 23.00

Вторым этапом осуществлялось проведение обследований пассажиропотоков с помощью двух методов: в салонах транспортных средств и на ключевых остановочных пунктах.

Целями обследования пассажиропотока в салонах транспортных средств является определение общего объема ежедневно перевозимых пассажиров по маршруту, приходящегося на единицу подвижного состава, а также неравномерности транспортного спроса по длине маршрута в зависимости от времени суток. Обследования каждого маршрута проводилось в 1 будний день и 1 выходной день.

Проведение обследования пассажиропотоков производилось непосредственно в салоне транспортного средства путем регистрации числа выходящих и входящих

пассажиров на каждом остановочном пункте маршрутов пассажирского транспорта, согласно перечню маршрутов, представленных в таблице 3.4.

При организации обследований пассажиропотоков в салоне транспортных средств учитывались следующие принципы:

- 1) обследование маршрута проводится в течение целого дня, недопустимо разбивать обследование одного маршрута на несколько дней;
- 2) замер пассажиропотоков производится учетчиком на борту транспортных средств методом включенного наблюдения, без информирования водителя, перевозчика или третьих лиц;
- 3) объем выборки при обследовании указан в таблице 2, однако точные объемы выборки могут быть скорректированы по итогам описанного выше исследования интенсивности работы ТС на линии (первый этап);
- 4) смена учетчиков на маршруте производится с учетом необходимости обеспечения не более чем 8,5-часового периода работы, то есть в большинстве случаев на 1 обследуемое ТС приходится 2 учетчика в день.

Учет пассажиропотока производился счетно-табличным методом с фиксацией для каждого рейса в анкете, заполняемой от руки, следующих данных:

- даты, времени, входа и/или выхода пассажиров по каждому остановочному пункту, где совершалась посадка-высадка;
- расчетного количества пассажиров на перегонах между остановочными пунктами;
- координат остановочных пунктов;
- наименования остановочных пунктов;
- направления движения;
- государственного номера (бортового номера) и марки транспортного средства;
- номера рейса /идентификатора рейса;
- периода суток;
- продолжительности рейса;
- времени начала/окончания рейса.

Таблица 3.4 – Перечень муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок для проведения обследования пассажиропотоков в салоне транспортного средства

№ п/п	Номер маршрута	Наименование маршрута	Протяж., км	Тип ТС	Кол-во учетчиков на линии		Примечание
					Будни	Вых.	
1	3	Колодня – пл. Победы	23,2	А	1	1	
2	12	Пронино – пл. Желябова	29,4	А	1	1	
3	50	Пос. Вишенки – ул. Велижская	33,2	А	1	1	
4	1	Ул. Багратиона – Полиграфкомбинат	16,89	ТМ	1	0	график № 102
5	2	Ул. Петра Алексеева – ул. Багратиона	15,16	ТМ	1	1	график № 202 (в будний день), график № 210 (в выходной день)
6	3	Рославльское кольцо – железнодорожный вокзал	17,54	ТМ	1	0	график № 305 (в будний день)
7	4	Ул. Петра Алексеева – мкр. Ситники	32,96	ТМ	1	1	график № 406 (в будний день), график № 408 (в выходной день)
8	1	Фабрика Шарм – Полиграфкомбинат	12,6	ТБ	1	0	график № 101 (в будний день)
9	2	Ул. Рыленкова (37-я школа) – Аркада	17,9	ТБ	1	0	график № 201 (в будний день)
10	3Кн	Колодня – Колхозная пл.	19,1	А (МТ)	1	1	
11	4н	Ул. Мало-Краснофлотская – ул. Шейна	17,2	А (МТ)	1	1	
12	9н	Садки – Колхозный пер.	21,9	А (МТ)	1	1	
13	13н	Мкр. Королевка – ул. Чаплина	18,6	А (МТ)	1	1	
14	16н	Ул. В. Гризодубовой – ул. 25 сентября	24,1	А (МТ)	1	1	
15	17н	Ул. Лавочкина (СТО) – пл. Победы	18,1	А (МТ)	1	1	
16	18н	Фабрика Шарм – Электроламповый завод	16,1	А (МТ)	1	1	
17	20н	Аркада – 8-й мкрн. (Киселёвка)	22,9	А (МТ)	2	1	
18	25н	ж/д вокзал – 8-й мкрн. (Киселёвка)	19,5	А (МТ)	1	1	
19	26н	Пос. Миловидово – пл. Желябова	21,8	А (МТ)	2	1	
20	27н	Ул. Маршала Еременко – ул. Кирова	23,2	А (МТ)	1	1	
21	30н	Ул. Щорса – пл. Желябова	33,3	А (МТ)	1	1	
22	34н	Мкрн. Королевка – 7-й мкр. (Киселёвка)	29	А (МТ)	2	1	
23	35н	Ул. Ново-Московская – 8-й мкр. (Киселёвка)	28,2	А (МТ)	1	1	
24	37н	Ул. Лавочкина (СТО) – пер. Колхозный	24,4	А (МТ)	1	1	
25	38н	Мкрн. Королёвка – ул. Кловская	28	А (МТ)	2	1	
26	41н	Рябиновая поляна – ж/д вокзал	25,3	А (МТ)	1	1	
27	44н	Фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселёвка)	21,4	А (МТ)	2	1	
28	45н	Ул. Кловская – ул. Петра Алексеева	18,8	А (МТ)	1	1	
29	46н	Ул. Островского – ул. 2-я Киевская	18,2	А (МТ)	2	1	
30	47н	Аркада – пл. Желябова	15,7	А (МТ)	1	1	
31	55н	Ул. Кловская – ул. Ново-Московская	14,4	А (МТ)	1	1	
32	56н	Ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселёвка)	27	А (МТ)	2	1	
33	58н	Пос. Миловидово – 8-й мкр. (Киселёвка)	24,2	А (МТ)	1	1	
34	124	Смоленск (ул. Кашена, 2) – Новосельцы	8,8	А (МТ)	1	1	Межмуниципальный маршрут
35	148	Смоленск (ул. Кашена, 2) – Печерск	9,2	А (МТ)	1	1	Межмуниципальный маршрут
		Итого			42	31	

Целью обследования пассажиропотоков по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок на ключевых остановочных пунктах города является определение общего пассажирооборота по остановочному пункту.

Данный показатель рассчитывается путем суммирования пассажиров, вышедших из каждого транспортного средства и зашедших в каждое транспортное средство на определенном остановочном пункте на основании данных видеосъемки.

Объемы обследований могли быть корректироваться по согласованию с администрацией города Смоленска в случае, если это позволит получить уточненные данные об исследуемых пассажирских потоках.

Таким образом, разработана методика проведения обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок г. Смоленска с целью определения следующих параметров: фактического объема выполненной транспортной работы, фактического пассажиропотока в салонах транспортных средств и пассажирооборота на ключевых остановочных пунктах.

Методика согласована с Управлением транспорта и дорожного хозяйства администрации города Смоленска.

3.4 Проведение обследований пассажирских потоков на муниципальных маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа в границах муниципального образования «Город Смоленск»

По результатам проведенного натурного обследования определены параметры муниципальных маршрутов регулярных перевозок: количество фактически выпущенных транспортных средств на маршруты в будний и выходной день, количество фактически выполненных рейсов в будний и выходной день, фактический интервал движения транспортных средств в будний и выходной день. Полученные данные обработаны и представлены в Приложении И.

Результаты проведенного обследования обобщены и представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Параметры муниципальных маршрутов регулярных перевозок, полученные по результатам проведения натурных обследований пассажирских потоков

маршрут	класс ТС (фактически)	макс. кол- во ТС (по реестру), ед.	выпуск ТС в будний день (фактически), ед.	выпуск ТС в выходной день (фактически), ед.	протяженность в прямом направлении, км	протяженность в обратном направлении, км	кол-во рейсов в будний день (в одном направлении), шт.	кол-во рейсов в выходной день (в одном направлении), шт.	пробег в будний день, км	пробег в выходной день, км	пробег в год, км	средний фактический интервал движения в утренний час-пик, мин.
1н	МК	9	3	2	10,6	10,8	26	27	556,4	577,8	206 210,4	29
3Кн	МК	20	7	5	9,9	9,2	59	39	1 126,9	744,9	366 605,4	10
4н	МК	7	6	5	8,6	8,6	75	76	1 290,0	1 307,2	474 204,0	10
6н	МК	21	2	1	12,4	12,5	17	0	423,3	0,0	104 131,8	47
8н	МК	6	3	1	6	5,2	29	16	324,8	179,2	101 404,8	21
9н	МК	15	11	8	10,8	11,1	61	49	1 335,9	1 073,1	457 403,4	11
13н	МК	13	6	4	10,2	8,4	56	31	1 041,6	576,6	325 425,6	12
14н	МК	7	1	0	6,9	8,3	14	0	212,8	0,0	52 348,8	55
14Дн	МК	2	1	1	7,6	9,4	8	12	136,0	204,0	57 936,0	56
15н	МК	2	1	0	8,9	8,7	6	0	105,6	0,0	25 977,6	-
16н	МК	20	9	8	12,8	11,3	68	70	1 638,8	1 687,0	605 584,8	10
17н	МК	14	5	4	8,3	9,8	59	45	1 067,9	814,5	360 443,4	13
18н	МК	7	4	2	7,85	8,25	53	22	853,3	354,2	252 415,8	17
20н	МК	25	20	15	12,9	10,9	167	123	3 974,6	2 927,4	1 329 039,6	5
21н	МК	20	2	1	9,4	10,2	16	8	313,6	156,8	95 961,6	46
25н	МК, СК	14	11	9	10,2	9,3	92	77	1 794,0	1 501,5	621 504,0	9
26н	МК	22	15	15	10,8	11	110	104	2 398,0	2 267,2	861 972,0	9
27н	МК	18	16	13	11,5	11,7	130	97	3 016,0	2 250,4	1 011 984,0	7
30н	МК	13	6	7	16,8	16,5	43	50	1 431,9	1 665,0	552 047,4	15
30Дн	МК	2	1	1	18,7	18,1	6	5	220,8	184,0	76 396,8	95
34н	МК	21	11	11	14,3	14,7	82	90	2 378,0	2 610,0	898 188,0	9
35н	МК	20	4	2	13,3	14,9	29	17	817,8	479,4	258 706,8	27
36н	МК	2	1	1	15,1	15,1	7	8	211,4	241,6	80 996,4	72
37н	МК	15	8	7	12,3	12,1	61	55	1 488,4	1 342,0	527 186,4	14
38н	МК	20	12	9	13,8	14,2	79	57	2 212,0	1 596,0	735 672,0	10
40н	МК	17	1	0	10,6	13,7	2	0	48,6	0,0	11 955,6	74
41н	МК	18	10	9	13	12,3	86	71	2 175,8	1 796,3	750 802,8	9
42н	МК	20	3	0	13,2	13,1	4	0	105,2	0,0	25 879,2	37
44н	МК	21	18	15	9,35	12,05	143	130	3 060,2	2 782,0	1 086 649,2	6
45н	МК	22	8	6	10,2	8,6	82	56	1 541,6	1 052,8	505 569,6	9
46н	МК	25	15	8	8,6	9,6	124	62	2 256,8	1 128,4	690 580,8	5
47н	МК	19	7	7	8,1	7,6	85	73	1 334,5	1 146,1	465 819,0	10
52н	МК	2	1	1	13,3	15,7	8	9	232,0	261,0	88 392,0	-
55н	МК	20	11	6	7,2	7,2	78	52	1 123,2	748,8	366 163,2	12
56н	МК	22	22	20	13,5	13,5	164	153	4 428,0	4 131,0	1 585 008,0	6
58н	МК	17	8	4	12,7	11,5	57	36	1 379,4	871,2	443 876,4	13
ВСЕГО		538	270	208	399,70	405,10	2 186	1 720	48 055,1	38 657,4	16 460 442,6	

3.5 Сбор, обработка, формирование базы данных и анализ результатов проведенного обследования пассажирских потоков, полученных в ходе обследования пассажирских потоков, а также по имеющимся отчетным данным и (или) данным о валидациях электронных средств оплаты проезда в автоматизированных системах контроля оплаты проезда, данным о продажах проездных билетов

Определение фактического количества перевезенных пассажиров на муниципальных маршрутах регулярных перевозок Смоленска необходимо в целях подготовки мероприятий по развитию регулярных перевозок пассажиров в перспективе, к которым относятся установление, изменение, отмена муниципальных маршрутов, изменение их параметров (класс транспортных средств, количество транспортных средств), а также для калибровки модели транспортной системы.

Поездки, совершаемые пассажирами на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам и нерегулируемым тарифам Смоленска, подразделяются на 2 категории: учитываемые в автоматизированной системе учета и оплаты проезда и не учитываемые в автоматизированной системе учета и оплаты проезда.

Структуру перевозимых пассажиров и способы получения данных о количестве перевозимых пассажиров, представленные на рисунке 3.2, рассмотрим ниже.

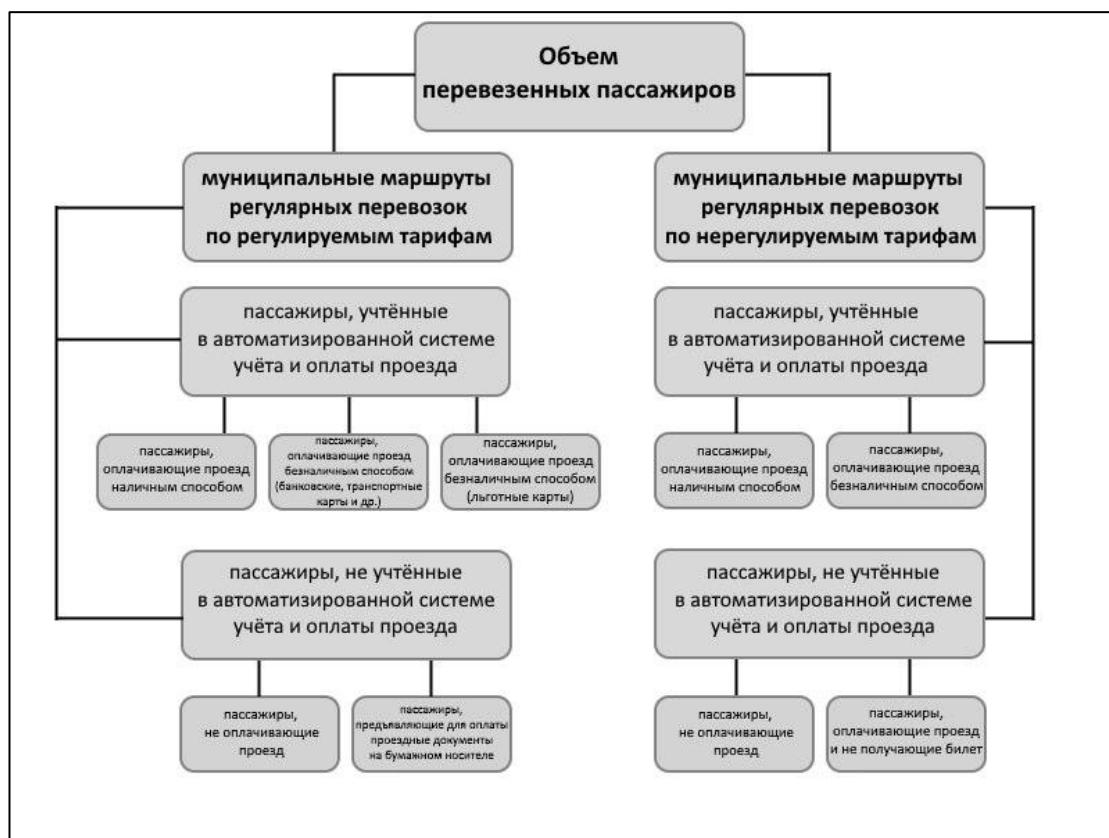


Рисунок 3.2 – Структура перевозимых пассажиров в Смоленске

Пассажиры, поездки которых учитываются в автоматизированной системе учета и оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам.

В соответствии с распоряжением администрации города Смоленска от 17.04.2019 № 75-р/адм «О внедрении автоматизированной системы учета и оплаты проезда на автомобильном транспорте и городском наземном электрическом транспорте общего пользования по муниципальным маршрутам регулярных перевозок на территории города Смоленска» с 01.07.2019 учет поездок, совершаемых пассажирами, осуществляется автоматизированной системой учета и оплаты проезда на автомобильном транспорте и городском наземном электрическом транспорте общего пользования по муниципальным маршрутам регулярных перевозок на территории города Смоленска (далее – АСУОП). Оператором (организацией, которая производит внедрение, эксплуатацию и сопровождение) данной системы является ООО «Инновационные программные системы».

В настоящее время на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам в АСУОП учитываются пассажиры, оплачивающие проезд следующими способами:

- наличными средствами;
- безналичным способом (банковскими картами, транспортными картами, виртуальными транспортными картами для граждан, не имеющих право на льготный проезд);
- безналичным способом (транспортными картами (в том числе брелоками и наклейками) для отдельных категорий граждан, имеющих право на льготный проезд, к которым относятся обучающиеся общеобразовательных организаций, обучающиеся в организациях высшего образования и среднего профессионального образования, пенсионеры).

По данным на июль 2023 г. – июнь 2024 г., общее количество перевезенных пассажиров, учтенных в АСУОП по муниципальным маршрутам регулярных перевозок по регулируемым тарифам (автобусным, трамвайным и троллейбусным маршрутам), составляет 14 969 955 пассажиров, из которых на трамвайные и троллейбусные маршруты приходится 11 514 799 пассажиров (76,9%) и на автобусные маршруты – 3 455 156 пассажиров (23,1%).

Из 11 514 799 пассажиров, перевезенных трамвайными и троллейбусными маршрутами, на трамвайные маршруты приходится 8 555 653 пассажиров, что составляет 74,30%, на троллейбусные маршруты – 2 959 146 пассажиров, что составляет 25,70%.

По данным на июль 2023 г. – июнь 2024 г., структура оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам выглядит так, как показано на рисунке 3.3:

- доля пассажиров, оплачивающих проезд безналичным способом, значительно преобладает и составляет 75,37%,
- доля пассажиров, оплачивающих проезд наличными средствами, составляет 24,63%.

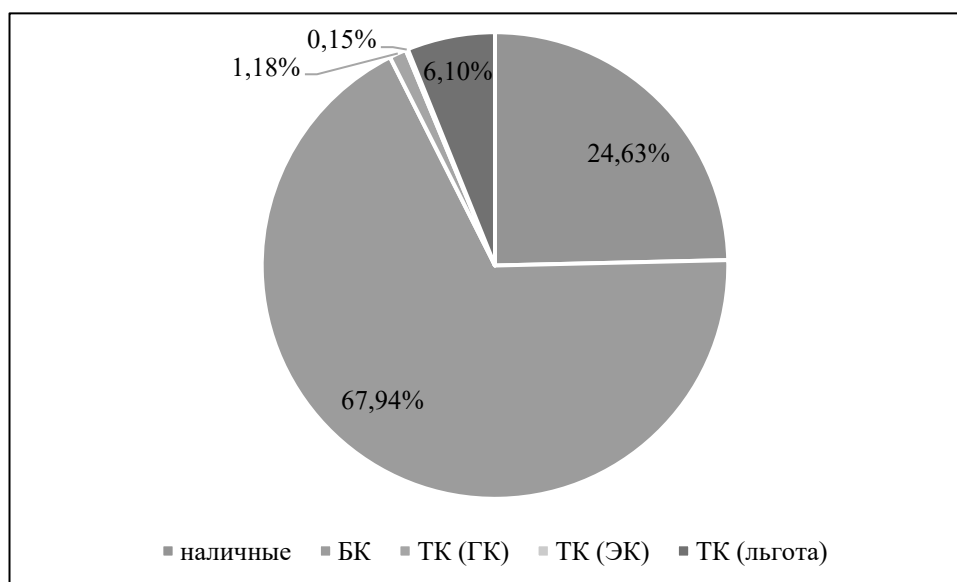


Рисунок 3.3 – Структура оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам в Смоленске (год)

Доля пассажиров, оплачивающих проезд банковскими картами, составляет 67,94%. Доля пассажиров, оплачивающих проезд наличными средствами, составляет 24,63%. Доля пассажиров, оплачивающих проезд с помощью транспортных карт для граждан, не имеющих право льготного проезда, незначительна и составляет 1,34%. Доля пассажиров, оплачивающих проезд с помощью транспортных карт (в том числе брелоков и наклеек) для граждан, имеющих право льготного проезда, составляет 6,10%.

Структура оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок в разрезе каждого месяца представлена в Приложении И.

За период с июля 2023 г. по июнь 2024 г. в структуре оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам произошли изменения, как это показано на рисунке 3.4.

За рассматриваемый период доля пассажиров, оплачивающих проезд банковскими картами, увеличилась на 9,55%: с 62,94% в сентябре 2023 г. до 72,49% в июне 2024 г. Вместе с этим произошло сокращение доли пассажиров, оплачивающих проезд наличными средствами, на 10,54%: с 32,34% в августе 2023 г. до 21,80% в апреле 2024 г.

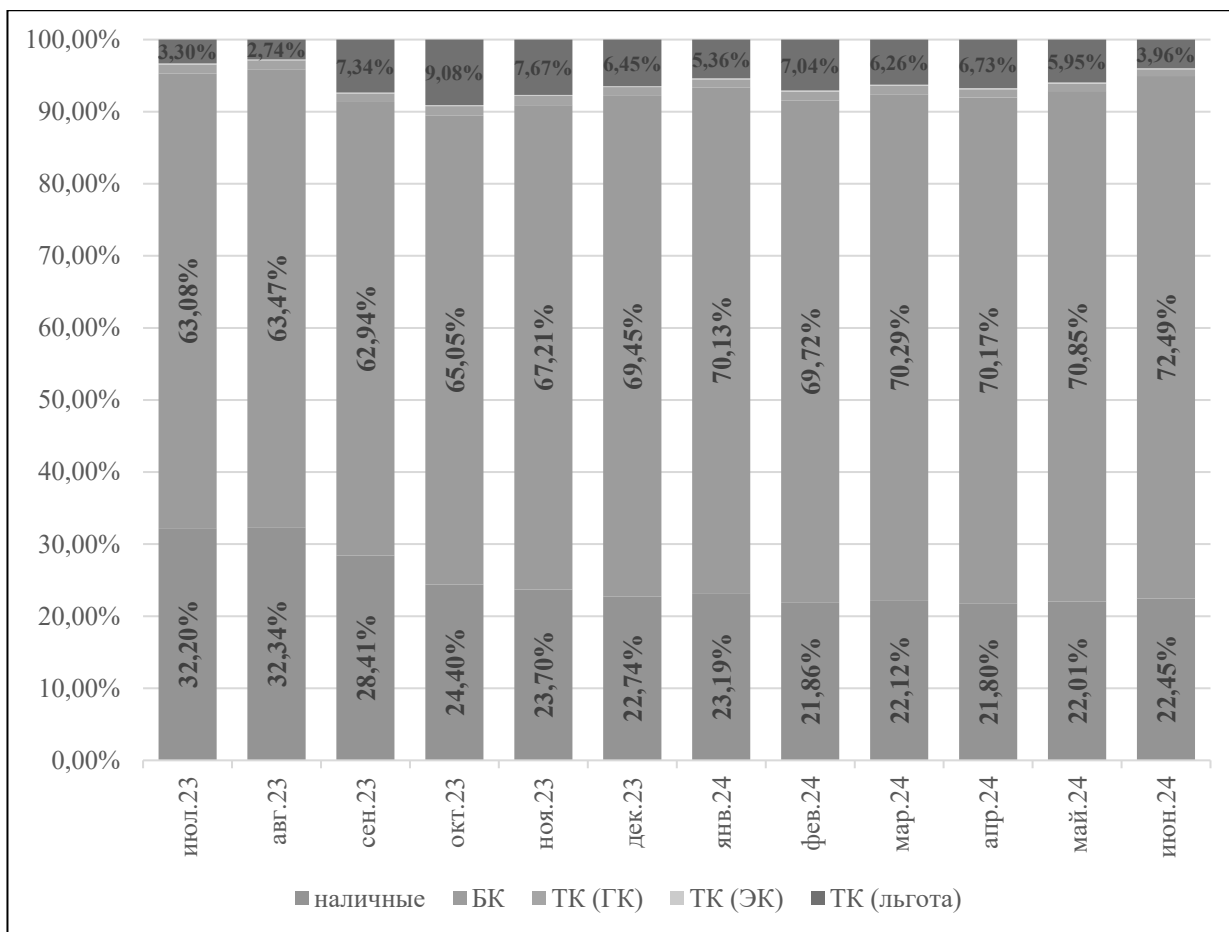


Рисунок 3.4 – Динамика структуры оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам

Доля пассажиров, оплачивающих проезд с помощью транспортных карт в режиме гражданского проездного, изменилась незначительно и варьируется в пределах от 0,94% до 1,33%, что показывает непопулярность гражданских проездных в связи с их высокой стоимостью и отсутствием проездного на все виды транспорта.

Доля пассажиров, оплачивающих проезд с помощью транспортных карт в режиме электронного кошелька, варьируется в пределах от 0,14% до 0,16%, что также демонстрирует отсутствие спроса, несмотря на предоставление скидки по сравнению с оплатой наличными средствами.

Пассажиры, поездки которых не учитываются в автоматизированной системе учета и оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам.

В настоящее время часть пассажиров, пользующихся муниципальными маршрутами регулярных перевозок по регулируемым тарифам, не учитывается в АСУОП, в связи с чем необходимо определить их объем.

На муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам не учитываются поездки в АСУОП, совершаемые пассажирами, использующими проездные документы на бумажном носителе.

К проездным документам, распространяемым на бумажном носителе, относятся проездные документы для сотрудников организаций и льготные проездные документы для отдельных категорий граждан, которым предоставлено право льготного проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок органами государственной власти Смоленской области.

Количество пассажиров, оплачиваемых проезд с помощью проездных документов на бумажном носителе, администрацией города Смоленска рассчитывается как произведение количества приобретенных проездных документов за определенный период времени на нормативное число поездок (в зависимости от категории граждан и вида приобретенного проездного документа), утвержденное приказом Росстата от 31.07.2023 № 364 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организаций федерального статистического наблюдения за внутренней и внешней торговлей, платными услугами населению и транспортом». В данном исследовании фактический объем перевезенных пассажиров на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам, не учитываемых в АСУОП, определен и учтен в общем объеме перевезенных пассажиров иначе.

Фактическое количество перевезенных пассажиров на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам, не учтенных в АСУОП, было получено по результатам натурного подсчета кондукторским составом муниципальных предприятий (МУТТП и МУП «Автоколонна-1308»), произведенного в период с 20.05.2024 по 26.05.2024.

Количество перевезенных пассажиров в год рассчитано как сумма произведений количества пассажиров в рабочий день (среднее значение за обследованные дни) на количество рабочих дней в расчетном периоде и количества пассажиров в нерабочий день (среднее значение за обследованные дни) на количество нерабочих дней в расчетном периоде.

По расчетным данным, объем перевезенных пассажиров в год (июль 2023 г. – июнь 2024 г.), не учитываемых в АСУОП, составил 1 196 675 пассажиров. Из них на трамвайные и троллейбусные маршруты приходится 649 061 пассажиров (54%), на автобусные – 547 614 пассажиров (46%).

Таблица 3.6 – Количество пассажиров, оплачивающих проезд по проездным документам на бумажном носителе на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам (трамвайные и троллейбусные маршруты)

маршрут	20.05.20 24	21.05.20 24	22.05.20 24	23.05.20 24	24.05.20 24	25.05.20 24	26.05.20 24	рабочий день	%	нерабочий день	%	год
ТМ1	317	319	286	296	225	140	141	289	4,89	141	5,25	87 856
ТМ2	529	527	515	504	526	348	282	520	5,36	315	5,62	165 769
ТМ3	185	190	173	180	202	85	102	186	6,41	94	6,52	56 976
ТМ4	624	582	577	624	757	481	477	633	5,11	479	5,86	213 149
ТБ1	205	139	159	201	252	81	53	191	4,35	67	3,82	55 075
ТБ2	192	218	223	243	254	108	136	226	4,54	122	4,27	70 236
ИТОГ	2 052	1 975	1 933	2 048	2 216	1 243	1 191	2 045		1 217		649 061

Примечание: в период проведения обследования троллейбусный маршрут №3 не обслуживался в связи с проведением ремонта автомобильной дороги, троллейбусный маршрут №4 не обслуживался в связи с недопуском.

Таблица 3.7 – Количество пассажиров, оплачивающих проезд по проездным документам на бумажном носителе на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по регулируемым тарифам (автобусные маршруты)

маршрут	20.05.20 24	21.05.20 24	22.05.20 24	23.05.20 24	24.05.20 24	25.05.20 24	26.05.20 24	рабочий день	%	нерабочий день	%	год
1					45	56	32	45	11,3 8	44	16,9 9	16 350
3	105	122	222	55	121	204	224	125	7,77	214	18,7 5	56 430
7		136	11	10	15			43	6,95			10 578
8	16		33	24				24	10,4 9			5 986
9			21	28				25	7,46			6 027
11		128	170	258	103	122	108	165	28,5 7	115	24,6 3	54 329
12	53	44	35	33		61	58	41	2,81	60	5,71	17 288
14	20	27	12		11	31	20	18	5,48	26	15,0 0	7 365
15	75	68	65	57	62	15	46	65	11,3 1	31	6,36	19 748
19	46	65	52	2	49	54	61	43	4,88	58	11,5 3	17 429
22	3		4	15				7	9,46			1 804
24	132	96	105	141	99	88	125	115	12,6 7	107	13,6 8	40 972
28	234	172	186	201	225	94	206	204	16,7 3	150	20,0 1	68 086
30	37	45	41	37	46	30	56	41	5,66	43	5,78	15 295
31	94	21	65	30	65	43	24	55	8,69	34	9,64	17 550
50	149	283	256	389	176	198	280	251	8,60	239	12,7 2	90 328
53	247	369	287	276	301	157	249	296	24,8 9	203	17,4 3	97 176
54	20	9	15	18	20	6	8	16	6,51 %	7	5,45 %	4 874
ИТОГ	1231	1585	1580	1574	1338	1159	1497	1 578		1 328		547 614

Кроме этого, к пассажирам, чьи поездки не учитываются в АСУОП, относятся граждане, не оплачивающие проезд. В данном исследовании число таких пассажиров принято за 0 в связи с их малым количеством, значительно не влияющим на общий объем перевезенных пассажиров в связи с тем, что в настоящее время сбор оплаты проезда осуществляется кондукторским составом.

Пассажиры, поездки которых учитываются в автоматизированной системе учета и оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам.

На муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам в АСУОП учитываются пассажиры, оплачивающие проезд с помощью наличных средств (такие поездки практически не отображаются в АСУОП), банковских карт, транспортных карт (в режиме электронного кошелька) и виртуальных транспортных карт.

По данным на июль 2023 г. – июнь 2024 г., общее количество перевезенных пассажиров, учтенных в АСУОП, составило 26 960 785 пассажиров.

По данным АСУОП на апрель 2024 г., в структуре оплаты проезда преобладают банковские карты, доля которых составляет 99,87%. Доля поездок, оплаченных транспортными картами (в том числе виртуальными транспортными картами), крайне незначительна и составляет 0,13%.

Количество перевезенных пассажиров на муниципальных маршрутах регулярных перевозок автомобильным транспортом по нерегулируемым тарифам в разрезе каждого месяца представлено в Приложении К.

Пассажиры, поездки которых не учитываются в автоматизированной системе учета и оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам.

В настоящее время часть пассажиров, пользующихся муниципальными маршрутами регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам, также не учитывается в АСУОП.

В данном исследовании количество пассажиров, оплачивающих проезд с помощью наличных средств, определено на основании результатов проведенного натурного обследования пассажиропотока в салонах транспортных средств.

На маршрутах, на которых обследование пассажиропотока не проводилось в связи с незначительным объемом выполняемой транспортной работы и количеством перевозимых пассажиров, доля пассажиров, оплачиваемых проезд наличными средствами, принята за 20,60% в будний день и 22,50% в выходной день. Указанные доли соответствуют доле пассажиров, оплачивающих наличными средствами на трамвайных и троллейбусных маршрутах в будний и выходной день (количество пассажиров, оплачивающих проезд наличными средствами на муниципальных маршрутах регулярных перевозок автомобильным транспортом по регулируемым тарифам, при расчете не учтено в связи с небольшим объемом выполняемой транспортной работы).

Количество перевезенных пассажиров в год рассчитано как сумма произведений количества пассажиров в рабочий день (обследованный день) на количество рабочих дней в расчетном периоде и количества поездок в нерабочий день (обследованный день) на количество нерабочих дней в расчетном периоде.

По расчетным данным, объем перевезенных пассажиров в год (июль 2023 г. – июнь 2024 г.), не учтенных в АСУОП, составил 6 994 871 человек.

Таблица 3.8 – Доля пассажиров, оплачиваемых проезд с помощью наличных средств на муниципальных маршрутах регулярных перевозок автомобильным транспортом по нерегулируемым тарифам

маршрут	доля пассажиров, оплачивающих проезд наличными (в будний день), %	количество пассажиров, оплачивающих проезд наличными (в будний день)	количество пассажиров, оплачивающих проезд безналичным способом (в будний день)	общее кол-во пассажиров (в будний день)	доля пассажиров, оплачивающих проезд наличными (в выходной день), %	количество пассажиров, оплачивающих проезд наличными (в выходной день)	количество пассажиров, оплачивающих проезд безналичным способом (в выходной день)	общее кол-во пассажиров (в выходной день)
1н*	20,60	146	563	709	22,50	131	450	581
3Кн	22,06	592	2 091	2 683		337	1 403	1 740
4н	20,37	824	3 221	4 045	29,32	912	2 198	3 110
6н*	20,60	253	975	1 228	22,50	108	373	481
8н*	20,60	154	593	747	22,50	69	237	306
9н	25,71	917	2 649	3 566	28,03	523	1 343	1 866
13н	24,55	392	1 205	1 597	4,65	25	512	537
14н*	20,60	54	207	261				
14Дн*	20,60	73	282	355	22,50	23	80	103
15н*	20,60	75	290	365				
16н	18,30	929	4 147	5 076	24,43	916	2 832	3 748
17н	23,12	512	1 702	2 214	14,44	196	1 160	1 356
18н	20,67	431	1 656	2 087	12,42	91	643	734
20н	15,33	1 528	8 437	9 965	20,18	1 408	5 570	6 978
21н*	20,60	251	969	1 220	22,50	92	317	409
25н	17,26	703	3 368	4 071	34,46	849	1 614	2 463
26н	15,09	1 215	6 839	8 054	19,47	1 179	4 877	6 056
27н	17,77	954	4 416	5 370	20,05	758	3 022	3 780
30н	38,43	490	785	1 275	18,90	243	1 043	1 286
30Дн*	20,60	66	256	322	22,50	78	268	346
34н	18,38	1 057	4 696	5 753	24,58	1 298	3 983	5 281
35н	17,42	217	1 031	1 248	24,50	208	642	850
36н*	20,60	61	234	295	22,50	54	185	239
37н	25,76	950	2 739	3 689	19,11	512	2 169	2 681
38н	6,16	410	6 243	6 653	7,50	327	4 027	4 354
40н*	20,60	29	110	139				
41н	17,05	633	3 081	3 714	22,22	592	2 071	2 663
42н*	20,60	14	54	68				
44н	11,07	817	6 566	7 383	17,10	906	4 393	5 299
45н	20,31	939	3 685	4 624	22,50	642	2 213	2 855
46н	17,69	982	4 569	5 551	26,96	791	2 144	2 935
47н	13,91	460	2 848	3 308	20,31	513	2 011	2 524
52н*	20,60	18	68	86	22,50	19	64	83
55н	19,16	591	2 493	3 084	23,53	635	2 064	2 699
56н	11,57	1 343	10 261	11 604	23,29	2 367	7 797	10 164
58н	20,87	825	3 128	3 953	27,82	681	1 768	2 449
ИТОГ	17,11	19 906	96 457	116 363	21,60	17 484	63 473	80 957

Примечание: *на указанных маршрутах обследование пассажиропотока не проводилось

Таким образом, объем перевезенных пассажиров в год (июль 2023 г. – июнь 2024 г.) на муниципальных маршрутах регулярных перевозок Смоленска составил 50 122 286 человек. Из них 33 955 656 человек (67,75%) приходится на муниципальные маршруты регулярных перевозок автомобильным транспортом по нерегулируемым тарифам и 16 166 630 человек (32,25%) – на муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам.

Муниципальные маршруты регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам значительно преобладают в общем объеме перевезенных пассажиров.

Доля автобусных маршрутов в общем объеме перевезенных пассажиров составляет 75,73%, трамвайных маршрутов – 18,11%, троллейбусных маршрутов – 6,15%, трамвайных и троллейбусных маршрутов – 24,26%.

Указанные показатели учтены при разработке мероприятий развития регулярных перевозок в целях увеличения объема перевозимых пассажиров на городском наземном электрическом транспорте.

Материалы, на основе которых были сформированы описания содержатся в Приложении Л.

Таблица 3.9 – Количество перевезенных пассажиров в год (июль 2023 г. – июнь 2024 г.) на муниципальных маршрутах регулярных перевозок Смоленска

категория маршрутов	количество пассажиров в год, учтенных в АСУОП						количество пассажиров в год, не учтенных в АСУОП				кол-во пассажиров, учтенных в АСУОП, чел.	%	кол-во пассажиров, не учтенных в АСУОП, чел.	%	общий объем перевезенных пассажиров в год, чел.	%
	кол-во пассажиров, оплативших проезд наличным способом, чел.	%	кол-во пассажиров, оплативших проезд безналичным способом (граждане, не имеющие право льготного проезда), чел.	%	кол-во пассажиров, оплативших проезд безналичным способом (граждане, имеющие право льготного проезда), чел.	%	кол-во пассажиров, предъявляющие для оплаты проезда проездные документы на бумажном носителе, чел.	%	кол-во пассажиров, оплачивающие проезд наличным способом и не получающие билет, чел.	%						
муниципальные маршруты регулярных перевозок по регулируемым тарифам	3 687 121	22,81	10 370 097	64,15	912 737	5,65	1 196 675	7,40	-	-	14 969 955	92,60	1 196 675	7,40	16 166 630	32,25
автобусные маршруты	986 258	6,10	2 266 963	14,02	201 935	5,04	547 614	13,68	-	-	3 455 156	86,32	547 614	13,68	4 002 770	7,99
трамвайные маршруты	2 013 414	12,45	5 997 056	37,10	545 183	6,00	523 750	5,77	-	-	8 555 653	94,23	523 750	5,77	9 079 403	18,11
троллейбусные маршруты	687 449	4,25	2 106 078	13,03	165 619	5,37	125 311	4,06	-	-	2 959 146	95,94	125 311	4,06	3 084 457	6,15
муниципальные маршруты регулярных перевозок по нерегулируемым тарифам (автобусные маршруты)	-	-	26 960 785	79,40	-	-	-	-	6 994 871	20,60	26 960 785	79,40	6 994 871	20,60	33 955 656	67,75
все маршруты	3 687 121	7,36	37 330 882	74,48	912 737	1,82	1 196 675	2,39	6 994 871	13,96	41 930 740	83,66	8 191 546	16,34	50 122 286	100,00

3.6 Разработка методики проведения транспортно-социологического обследования транспортной подвижности населения и согласование ее с Заказчиком

Целью проведения социологического исследования является определение подвижности населения на территории г. Смоленска. В результате проведения социологического исследования будут получены данные для оценки качества работы транспортной системы, а также для создания транспортной модели существующего положения.

Социологический опрос будет проводиться с использованием 2 методов:

- в формате онлайн-анкеты (для распространения анкеты используются открытые административные ресурсы, общественные веб-порталы, публичные группы в социальных сетях и т.д.);
- в формате телефонного интервью (формируется база данных по г. Смоленску, затем производятся телефонные интервью с респондентами).

Для проведения исследования на территории г. Смоленска разработана форма анкеты, включающая в себя следующие вопросы с вариантами ответа:

1) Укажите, пожалуйста, Ваш пол.

а) Мужской;

б) Женский

2) Сколько Вам полных лет?

Ответ: .

3) Где Вы живете (улица, Ваш дом или соседний, почтовый индекс)?

Ответ: .

4) Работаете ли Вы в настоящее время? Если нет, то чем Вы занимаетесь?

Ответ: .

5) Назовите, пожалуйста, адрес вашего места работы (улица, дом или соседний, почтовый индекс)?

Ответ:

5.1) Назовите, пожалуйста, адрес вашего места учёбы (улица, дом или соседний, почтовый индекс)?

Ответ:

6) Приходилось ли Вам за ближайший прошедший БУДНИЙ день передвигаться по Смоленску или пригородам?

а) Да

б) Нет

7) Какой был ближайший прошедший БУДНИЙ день, когда Вы передвигались по городу Смоленску?

- а) Понедельник
- б) Вторник
- в) Среда
- г) Четверг
- д) Пятница

8) Какое число ЦЕЛЕВЫХ передвижений Вы совершили за ближайший прошедший будний день (пересадки не считаются)?

Например, «Дом - Работа - Дом» - это ДВА целевых передвижения: прямое и обратное. «Дом – Работа – Театр - Дом» - ТРИ, «Дом - Дет. сад - Банк – Магазин - Дом» - ЧЕТЫРЕ

Ответ: .

9) Во сколько первое передвижение было начато?

Ответ: .

10) Во сколько первое передвижение было закончено?

Ответ: .

11) Откуда было совершено передвижение?

- а) дача
- б) дом
- в) другое
- г) работа
- д) развлечения: кафе, бары, рестораны, клубы, развлекательные центры

12) Куда было совершено передвижение?

- а) в гости (к родственникам или друзьям)
- б) дача
- в) детский сад
- г) дом
- д) дополнительное образование (курсы, лекции, мастер-классы, семинары)
- е) другое

- ж) занятие спортом в специализированном месте (бассейн, фитнес-клуб)
- з) культурный досуг: музеи, выставки, галереи, театр концерты, кинотеатр)
- и) уход за собой (салоны красоты, спа-салоны и т.п.)
- к) медицинские учреждения
- л) университет/институт/колледж и т.п.
- м) покупки продуктов питания
- н) прогулки в городе
- о) прогулки за городом
- п) прочие покупки
- р) работа
- с) развлечения: кафе, бары, рестораны, клубы, развлекательные центры
- т) предприятие сферы услуг (ремонт обуви, банк, почта и т.д.)
- у) школа

13) Какой Вы использовали способ передвижения (отметьте несколько, если были совершены пересадки)?

- а) пешком (если только пешком дошли до цели)
- б) велосипед
- в) троллейбус
- г) автобусе (включая т.н. «маршрутное такси»)
- д) на легковом автомобиле (включая такси)
- з) самокат
- и) мотоцикл
- к) электричка
- л) трамвай

14) Во сколько второе передвижение было начато?

Ответ: .

15) Во сколько второе передвижение было закончено?

Ответ: .

16) Куда было совершено передвижение?

- а) в гости (к родственникам или друзьям)
- б) дача
- в) детский сад
- г) дом

- д) дополнительное образование (курсы, лекции, мастер-классы, семинар)
- е) другое
- ж) занятие спортом в специализированном месте (бассейн, фитнес-клуб)
- з) культурный досуг: музеи, выставки, галереи, театр концерты, кинотеатр)
- и) уход за собой (салоны красоты, спа-салоны и т.п.)
- к) медицинские учреждения
- л) университет/институт/колледж и т.п.
- м) покупки продуктов питания
- н) прогулки в городе
- о) прогулки за городом
- п) прочие покупки
- р) работа
- с) развлечения: кафе, бары, рестораны, клубы, развлекательные центры
- т) предприятие сферы услуг (ремонт обуви, банк, почта и т.д.)
- у) школа

17) Какой Вы использовали способ передвижения (отметьте несколько, если были совершены пересадки)?

- а) пешком (если только пешком дошли до цели)
- б) велосипед
- в) троллейбус
- г) автобусе (включая т.н. «маршрутное такси»)
- д) на легковом автомобиле (включая такси)
- з) самокат
- и) мотоцикл
- к) электричка
- л) трамвай

18) Во сколько третье передвижение было начато?

Ответ: .

19) Во сколько третье передвижение было закончено?

Ответ: .

20) Куда было совершено передвижение?

- а) в гости (к родственникам или друзьям)
- б) дача

- в) детский сад
- г) дом
- д) дополнительное образование (курсы, лекции, мастер-классы, семинар)
- е) другое
- ж) занятие спортом в специализированном месте (бассейн, фитнес-клуб)
- з) культурный досуг: музеи, выставки, галереи, театр концерты, кинотеатр)
- и) уход за собой (салоны красоты, спа-салоны и т.п.)
- к) медицинские учреждения
- л) университет/институт/колледж и т.п.
- м) покупки продуктов питания
- н) прогулки в городе
- о) прогулки за городом
- п) прочие покупки
- р) работа
- с) развлечения: кафе, бары, рестораны, клубы, развлекательные центры
- т) предприятие сферы услуг (ремонт обуви, банк, почта и т.д.)
- у) школа

21) Какой Вы использовали способ передвижения (отметьте несколько, если были совершены пересадки)?

- а) пешком (если только пешком дошли до цели)
- б) велосипед
- в) троллейбус
- г) автобусе (включая т.н. «маршрутное такси»)
- д) на легковом автомобиле (включая такси)
- з) самокат
- и) мотоцикл
- к) электричка
- л) трамвай

22) Во сколько четвертое передвижение было начато?

Ответ: .

23) Во сколько четвертое передвижение было закончено?

Ответ: .

24) Куда было совершено передвижение?

- а) в гости (к родственникам или друзьям)
- б) дача
- в) детский сад
- г) дом
- д) дополнительное образование (курсы, лекции, мастер-классы, семинар)
- е) другое
- ж) занятие спортом в специализированном месте (бассейн, фитнес-клуб)
- з) культурный досуг: музеи, выставки, галереи, театр концерты, кинотеатр)
- и) уход за собой (салоны красоты, спа-салоны и т.п.)
- к) медицинские учреждения
- л) университет/институт/колледж и т.п.
- м) покупки продуктов питания
- н) прогулки в городе
- о) прогулки за городом
- п) прочие покупки
- р) работа
- с) развлечения: кафе, бары, рестораны, клубы, развлекательные центры
- т) предприятие сферы услуг (ремонт обуви, банк, почта и т.д.)
- у) школа

25) Какой Вы использовали способ передвижения (отметьте несколько, если были совершены пересадки)?

- а) пешком (если только пешком дошли до цели)
- б) велосипед
- в) троллейбус
- г) автобусе (включая т.н. «маршрутное такси»)
- д) на легковом автомобиле (включая такси)
- з) самокат
- и) мотоцикл
- к) электричка
- л) трамвай

26) Во сколько пятое передвижение было начато?

Ответ: .

27) Во сколько пятое передвижение было закончено?

Ответ: .

28) Куда было совершено передвижение?

- а) в гости (к родственникам или друзьям)
- б) дача
- в) детский сад
- г) дом
- д) дополнительное образование (курсы, лекции, мастер-классы, семинар)
- е) другое
- ж) занятие спортом в специализированном месте (бассейн, фитнес-клуб)
- з) культурный досуг: музеи, выставки, галереи, театр концерты, кинотеатр)
- и) уход за собой (салоны красоты, спа-салоны и т.п.)
- к) медицинские учреждения
- л) университет/институт/колледж и т.п.
- м) покупки продуктов питания
- н) прогулки в городе
- о) прогулки за городом
- п) прочие покупки
- р) работа
- с) развлечения: кафе, бары, рестораны, клубы, развлекательные центры
- т) предприятие сферы услуг (ремонт обуви, банк, почта и т.д.)
- у) школа

29) Какой Вы использовали способ передвижения (отметьте несколько, если были совершены пересадки)?

- а) пешком (если только пешком дошли до цели)
- б) велосипед
- в) троллейбус
- г) автобусе (включая т.н. «маршрутное такси»)
- д) на легковом автомобиле (включая такси)
- з) самокат
- и) мотоцикл
- к) электричка
- л) трамвай

30) Сколько в Вашей семье автомобилей?

Ответ:

31) Если Вы пользуетесь автомобилем, ответьте, пожалуйста, на вопрос: При

каких условиях Вы откажетесь от использования личного автомобиля в пользу общественного транспорта?

Ответ:

32) Время подхода до ближайшей от места проживания остановки общественного транспорта

а) менее 5 минут;

б) 5-10 минут

в) 10-15 минут

г) 15-20 минут

д) более 20 минут

33) Среднее время ожидания требуемого маршрута общественного транспорта на остановке.

а) менее 5 минут;

б) 5-10 минут

в) 10-15 минут

г) 15-20 минут

д) более 20 минут

34) Усредненные расходы на пользование услуг общественным транспортом в месяц:

а) менее 1000 руб.;

б) 1000-1500 руб.;

в) более 1500 руб.

г) расходов нет, т.к. проезд бесплатный по льготному билету

д) расходов нет, так как общественным транспортом не пользуюсь

35) Считаете ли вы, что ваши расходы на проезд общественным транспортом слишком велики:

а) да;

б) нет.

36) Каким способом оплаты вы преимущественно пользуетесь при проезде в общественном транспорте:

а) наличные;

б) банковская карта;

в) транспортная карта (в том числе с льготным проездным документом);

г) льготный проездной билет на бумажном носителе (не записанный на транспортную карту);

д) проездной билет для организаций (на бумажном носителе);

37) Насколько важно для Вас наличие низкого пола в салоне транспортного средства при выборе маршрута перемещения:

а) важно;

б) не важно;

38) Каким видом общественного транспорта вам нравится пользоваться (при наличии альтернативы):

а) трамвай;

б) троллейбус;

в) электричка;

г) автобус;

д) маршрутное такси.

39) Как вы оцениваете наполняемость транспортных средств во время ваших перемещений (в среднем за прошедший месяц):

а) как правило, есть свободные места для сидения;

б) как правило, места для сидения заполнены, но в салоне свободно;

в) как правило, места для сидения заполнены, салон транспортного средства наполнен, но находиться в салоне еще комфортно;

г) транспортное средство заполнено полностью;

д) транспортное средство переполнено, невозможно совершить посадку или выйти из транспортного средства по причине переполнения.

40) Как вы оцениваете уровень информирования пассажиров о работе общественного транспорта Смоленска:

а) 1 – очень плохое

б) 2

в) 3

г) 4

д) 5 – отличное

и прокомментируйте Вашу оценку: _____

41) Оцените качество дорог в Смоленске от 1 до 5, где:

а) 1 – очень плохое

б) 2

в) 3

г) 4

д) 5 – отличное

и прокомментируйте Вашу оценку: _____

42) Какие проблемы работы транспорта в районе Вашего проживания Вы могли бы выделить в качестве трех основных?

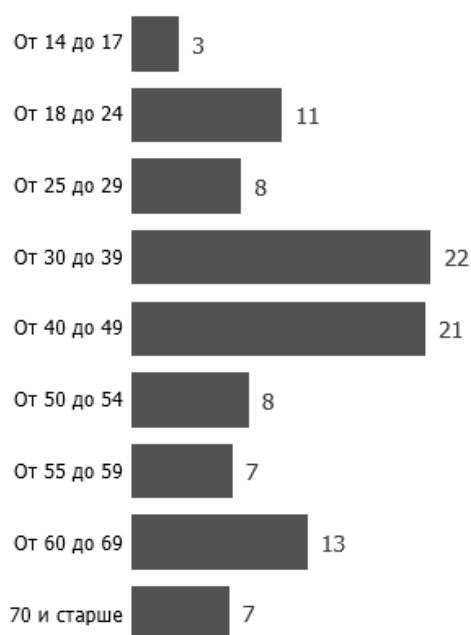
- а) низкое качество автомобильных дорог
- б) плохо настроенные светофоры
- в) неудовлетворительное качество услуг общественного транспорта
- г) отсутствие велополос и/или велопарковок
- д) отсутствие комфортных условий для движения пешеходов
- е) недостаток парковочных мест
- ж) загруженность дорог
- з) воздух загрязнен выхлопами транспорта
- и) плохая уборка дорог и улиц
- к) недостаточный уровень информирования водителей об условиях движения
- л) другое _____
- м) нет проблем

43) Назовите, пожалуйста, проблемные вопросы или дайте предложения по улучшению работы общественного транспорта г. Смоленска

Ответ: .

3.7 Проведение транспортно-социологического исследования о транспортной подвижности населения, направлениях, целях и частоте поездок, используемых видах транспорта, удовлетворенности качеством транспортного обслуживания населения муниципального образования «Город Смоленск»

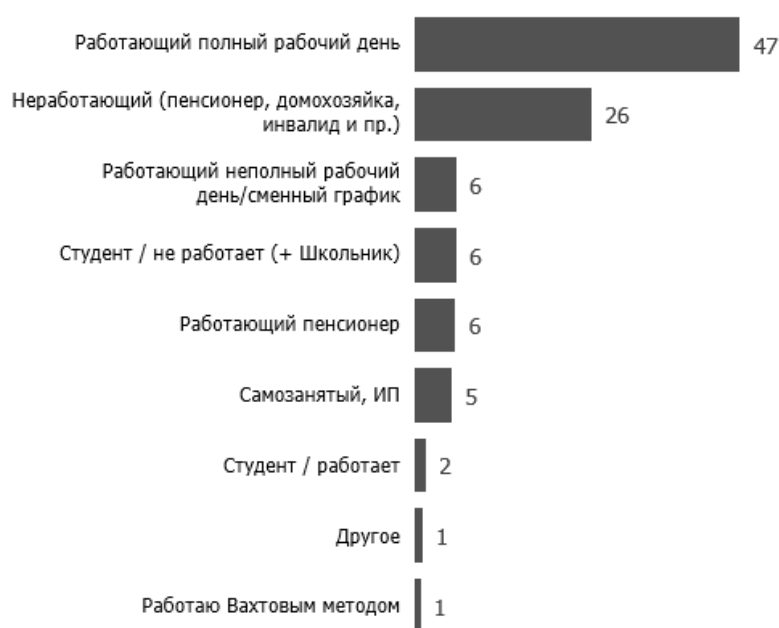
В опросе приняли участие 1000 респондентов, из которых 42,8% — мужчины, 57,2% — женщины. Всего 14,2% опрошенных относятся к возрастному диапазону от 14 до 24 лет, половина (50,5%) — в возрастной группе от 25 до 49 лет, более трети — респонденты 50 лет и старше (35,3%).



(Вопрос: «Сколько Вам полных лет?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.5 – Распределение участников опроса по возрасту

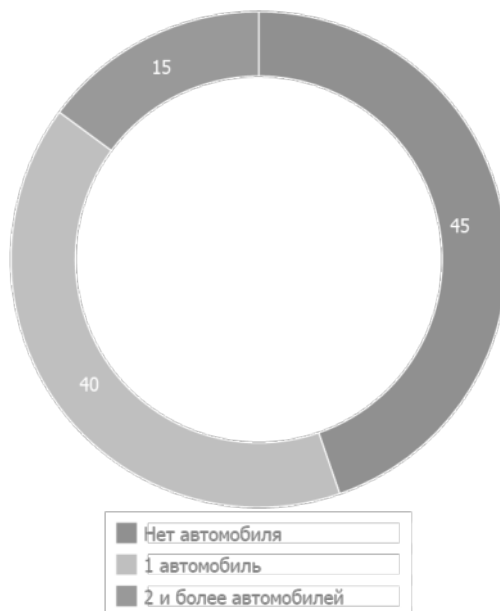
Почти половина респондентов работает полный рабочий день (47,4%). Треть опрошенных не осуществляет трудовую деятельность (31,8%), в том числе 25,8% не работает из-за выхода на пенсию, инвалидности или ведения домашнего хозяйства. Женщины встречаются в этой группе ожидаемо чаще (31,3%). Каждый пятый опрошенный (20,8%) указал альтернативные формы занятости.



(Вопрос: «Работаете ли Вы в настоящее время? Если нет, то чем Вы занимаетесь?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.6 – Распределение участников опроса по типу занятости

Более чем у половины опрошенных есть минимум один личный автомобиль (55,3%). О наличии одного авто чаще говорили респонденты 30-39 лет (47,9% против 40,4% по выборке). Владельцами двух и более автомобилей чаще являются мужчины (21,7% против 14,9% по выборке). Не имеют автомобиль 44,4% опрошенных.



(Вопрос: «Сколько в Вашей семье автомобилей?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.7 – Число автомобилей в семье

Каждый пятый владделец автомобиля ни при каких условиях не готов отказаться от его использования (22,1%). В то же время 17,6% готовы перейти на общественный транспорт, если рейсы будут регулярнее или в случае прямого маршрута без пересадок. Почти каждый десятый (9%) поедет на общественном транспорте по личным причинам (по состоянию здоровья, при опьянении и т.д.) или при поломках автомобиля (8,3%). Примерно равная доля автовладельцев готова отказаться от автомобиля при улучшении качества общественного транспорта (6,4%) или в час пик, при отсутствии парковок (6,2%). Замыкают список финансовые причины (5,3%), погодные условия (3,2%) и, наконец, наличие отдельных полос для общественного транспорта (2,9%). Каждый четвертый автовладелец отметил, что использует автомобиль исключительно как пассажир (26,8%), 3,3% затруднились с ответом.



(Вопрос: «При каких условиях Вы откажетесь от использования личного автомобиля в пользу общественного транспорта?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.8 – Условия отказа от использования личного автомобиля

Сроки сбора данных — 09-25 июля 2024 года.

Объём выборки составил 1000 респондентов.

Качество собранных данных обеспечивается трехступенчатой процедурой проверки работы интервьюеров:

- Текущий контроль (на этапе сбора данных);
- Контроль после завершения сбора данных;
- Аналитические способы контроля.
- Проведенный контроль качества полевых работ не выявил каких-либо нарушений согласованной методики сбора данных.

3.8 Обработка, формирование базы данных и анализ результатов проведенного транспортно-социологического исследования

Две трети респондентов отметили, что путь до ближайшей остановки общественного транспорта занимает у них менее 10 минут (71,1%). Каждый пятый доходит до остановки в течение 10-20 минут (20%), 4,8% опрошенных требуется более 20 минут.



(Вопрос: «Время подхода до ближайшей от места проживания остановки общественного транспорта?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.9 – Время до ближайшей остановки общественного транспорта

Для более половины опрошенных среднее время ожидания на остановке составляет 5-15 минут (57,7%). Лишь для 6,8% опрошенных время ожидания составляет менее 5 минут. Каждый седьмой (15,3%) указал, что транспорт приходит в течение 15-20 минут, причем эта доля значимо выше среди жителей Заднепровского района (20,5%). Для 12,5% респондентов время ожидания составляет более 20 минут, причем чаще об этом говорят опрошенные 50-59 лет (20,7%), реже – 25-29-летние (5,1%).



(Вопрос: «Среднее время ожидания требуемого маршрута общественного транспорта на остановке?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.10 – Время ожидания общественного транспорта на остановке

Треть опрошенных предпочитают осуществлять проезд на маршрутках (35%), однако среди мужчин эта доля значимо меньше (28,8%). Далее следует трамвай – его

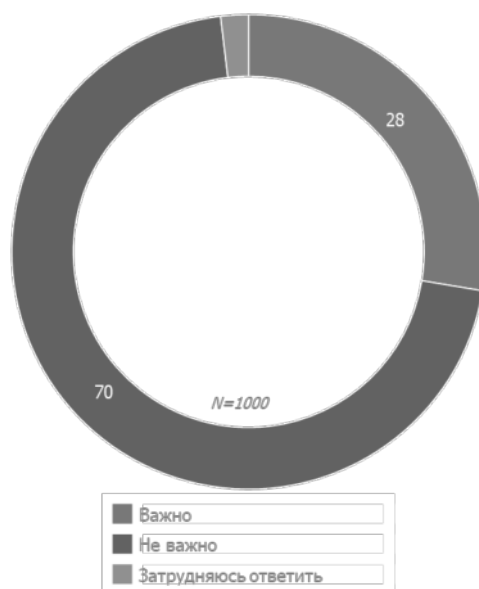
отметил каждый четвертый респондент (24,9%). Чаще выбирают трамвай жители Промышленного района (32,3%). Автобусом, при наличии альтернатив, будут пользоваться 21,6% опрошенных, чаще – жители Заднепровского района (33,5%), а также респонденты 50-54 лет (34,8%). Троллейбусом ездит каждый десятый (10,7%), причем чаще это делают жители Ленинского района (18,7%), а среди жителей Заднепровского района доля составляет лишь 1,9%. Менее 1% пользователей осуществляют поездки на электричках. 7,1% опрошенных заявили о том, что не используют общественный транспорт.



(Вопрос: «Каким видом общественного транспорта вам нравится пользоваться?»,
все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.11 – Используемые виды общественного транспорта

Наличие низкого пола в салоне считает важным каждый четвертый респондент (27,6%), чаще об этом упоминали женщины (32,9%) и возрастные респонденты (46,1%-47%). Для двух третей опрошенных этот аспект не является важным (70,6%) – чаще об этом упоминают мужчины (77,7%) и респонденты 14-24 лет (89,7%-91,3%).



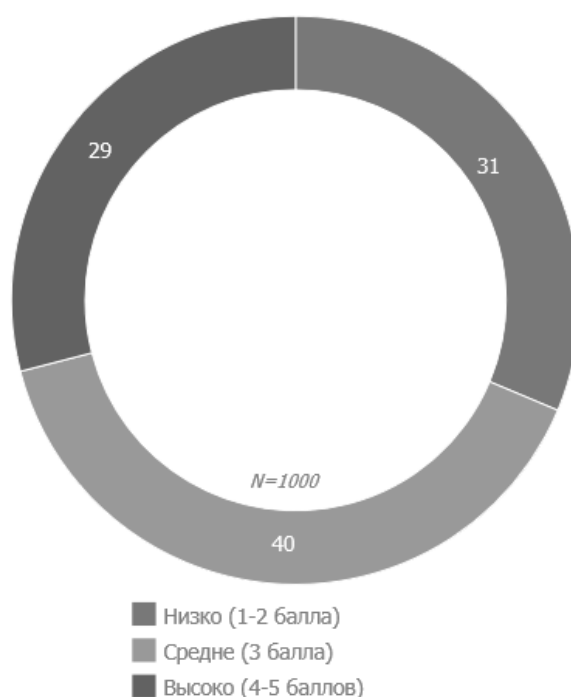
(Вопрос: «Насколько важно для Вас наличие низкого пола в салоне?»,
все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.12 – Наличие низкого пола в салоне

Респонденты оценили качество дорог в Смоленске немногим выше среднего (2,86 из 5 баллов). Более высокую оценку получил уровень информирования пассажиров о работе общественного транспорта (3,1 из 5 баллов).

Высокую оценку (4-5 баллов) состоянию дорог поставили около трети респондентов (29,6%). Выше эта доля среди опрошенных в возрасте от 18 до 24 лет (42,6%). Значимо реже такие оценки ставили респонденты 40-49 лет (22,3%).

Среднюю оценку (3 балла) поставили 40,1% опрошенных. Треть респондентов оценила качество дорог на 1-2 балла (28,3%). Значимых различий между группами не выявлено.

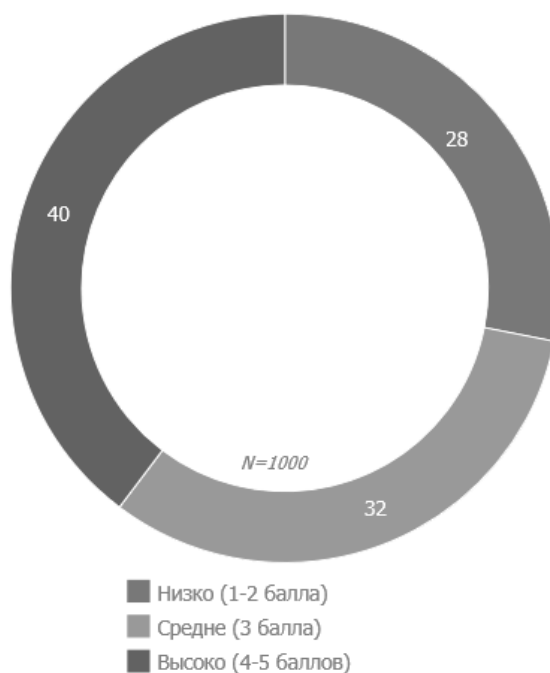


(Вопрос: «Оцените качество дорог в Смоленске?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.13 – Оценка качества дорог в г. Смоленск

Качество информирования о работе транспорта является высоким по мнению 39,7% респондентов. Средние оценки поставила почти треть опрошенных (32,2%), низкие – 28,1%. Значимо реже низкие оценки ставили респонденты 18-24 лет (17,8%) и старше 70 лет (17,3%).

Качество информирования вызвало неоднозначную оценку жителей Заднепровского района: они значимо чаще ставили низкие оценки (35,7% против 28,1% по выборке в целом) и значимо реже – высокие (32,3% против 39,7%).



(Вопрос: «Как вы оцениваете уровень информирования пассажиров о работе общественного транспорта Смоленска?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.14 – Уровень информирования пассажиров о работе общественного транспорта г. Смоленск

Низкое качество автомобильных дорог как основную проблему отметила треть опрошенных (33%). Чаще, чем по выборке в целом, это отмечали жители Заднепровского района (39,5%). Далее следует недостаток парковочных мест (23,5%) и загруженность дорог (20,6%). Отсутствие парковок является особенно важной проблемой для 30-39-летних (34,9% против 23,5% по выборке).

На четвертом месте находится неудовлетворительное качество общественного транспорта (16,5%). Чаще, чем по выборке в целом, об этом говорили жители Заднепровского района (21,7%). Замыкает ТОП-5 проблем плохая уборка улиц (16,4%), однако мужчины называли ее реже, чем по выборке в среднем (11,3%).

Среди проблем, актуальных для отдельных групп, стоит отметить отсутствие велополос и велопарковок (16%), на что чаще указывали респонденты 25-29 лет (25,3%).

По мнению опрошенных, наименее актуальными проблемами являются загрязнение воздуха выхлопами (8,4%) и недостаточный уровень информирования водителей об условиях движения (7,9%). 14,3% респондентов отметили, что не видят проблем в качестве общественного транспорта – чаще об этом говорят несовершеннолетние респонденты (41,1%) и опрошенные 18-24 лет (22,1%).

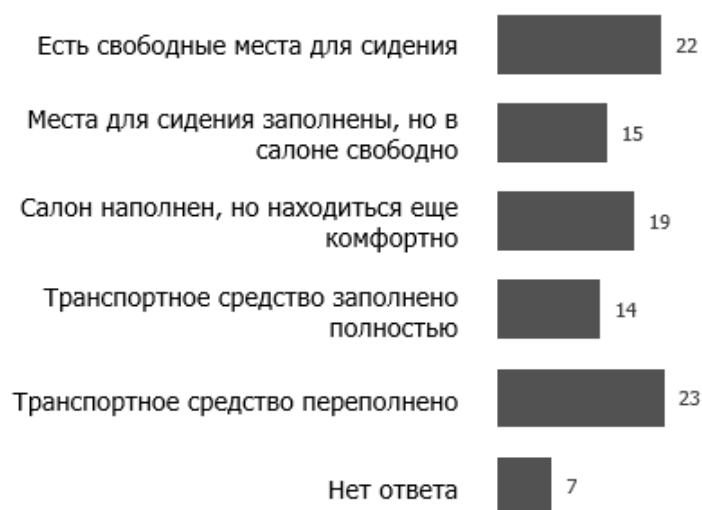


(Вопрос: «Какие проблемы работы транспорта Вы могли бы выделить?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.15 – Проблемы работы транспорта г. Смоленск

Половина пользователей общественного транспорта отметили, что обычно в салонах нет свободных сидячих мест и большая часть пассажиров совершает поездку стоя (51,5%). О том, что транспортное средство как правило переполнено, сообщили 22,7% опрошенных. Чаще, чем в целом по выборке, об этом говорили опрошенные в возрасте от 25 до 49 лет (33,1%) и жители Заднепровского района (31,2%), реже – жители Ленинского района (17,5%).

Каждый пятый отметил, что в салоне есть свободные места (22,3%). Чаще, чем по выборке в целом, об этом сообщали опрошенные 60 лет и старше (30,8%-51,3%), реже – жители Заднепровского района (16%), респонденты 25-29 лет (10,1%) и 30-39 лет (16,2%). О том, что все места заняты, но в салоне никто не стоит, говорили 14,7%. 7,4% затруднились опрошенных затруднились с ответом.



(Вопрос: «Как вы оцениваете наполняемость транспортных средств во время ваших перемещений?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.16 – Наполняемость салона

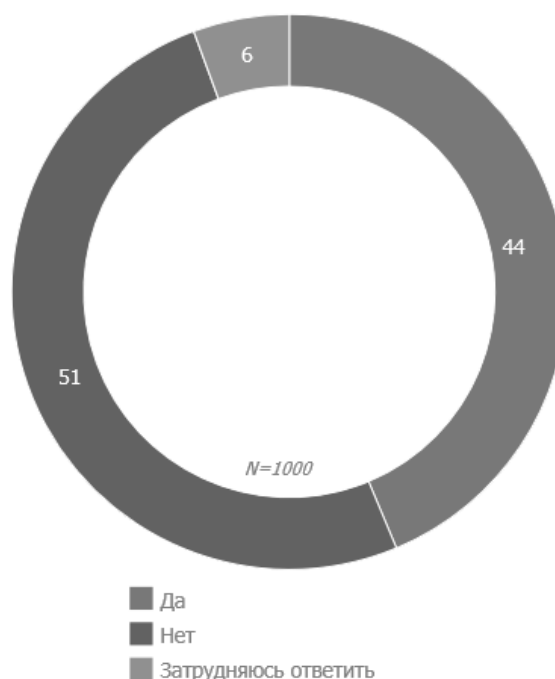
Среди предложений по развитию общественного транспорта лидером стало увеличение частоты и регулярности рейсов – об этом говорили 35,6% респондентов, а в группе 25-29-летних – 47,1%. На втором месте следует комфорт транспорта, включая замену маршруток на просторные автобусы (16%). Особенно часто об этом упоминали жители Заднепровского района (21,3%). Помимо этого, респонденты называли информирование о расписании и его соблюдение (13,1%), улучшение качества дорог (12,8%) и придорожной инфраструктуры (10,2%), парковок, остановок и т.д. Менее 10% опрошенных отметили необходимость оптимизацию логистики и запуск новых маршрутов в пригородах и новых районах (9,6%), компетентность водителей (5,5%), снижение стоимости проезда (3,4%) и развитие альтернативных видов транспорта (1,2%). Каждый пятый опрошенный (20,6%) затруднился с ответом, 5,8% не нашли замечаний в работе транспорта.



(Вопрос: «Назовите, пожалуйста, проблемные вопросы или дайте предложения по улучшению работы общественного транспорта г. Смоленска?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.17 – Наполняемость салона

Половина опрошенных (50,7%) оценивает свои расходы на проезд как приемлемые. Значимо чаще это отмечали мужчины (56,9%). О высоких затратах на проезд заявили 43,7% пользователей транспорта. Чаще, чем по выборке, о завышенных тратах на транспорт говорили женщины (49,9%), жители Заднепровского района (52,5%) и респонденты 60-69 лет (57,2%). Затруднились ответить 6% опрошенных.



(Вопрос: «Считаете ли вы, что ваши расходы на проезд слишком велики?»,
все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.18 – Отношение к расходам на проезд

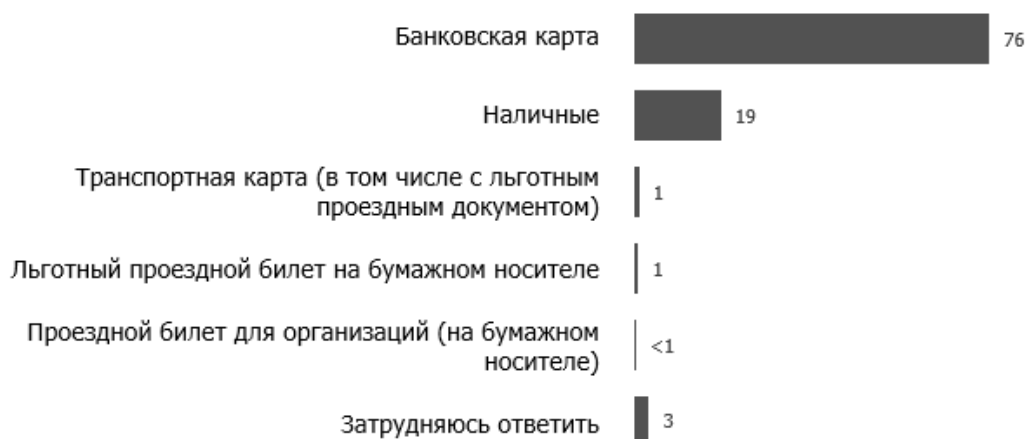
Более половины опрошенных тратят на поездки в городском общественном транспорте до 1500 рублей в месяц (56%). При этом траты 37% пользователей транспорта не превышают 1000 рублей, что особенно часто отмечали респонденты старше 60 лет (50,8%-54,3%). Каждый пятый (19,1%) тратит на проезд от 1000 до 1500 рублей. Значимо чаще об этом упоминали респонденты 25-29 лет (30,3%) и 50-59 лет (30%). О расходах выше 1500 рублей заявил каждый четвертый (24,1%). Чаще, чем по выборке, об этом говорили жители Заднепровского района (32,3%). 15% не пользуются общественным транспортом, эта доля значимо выше среди мужчин (21,5%) и 30-39-летних (23,2%). Менее 5% опрошенных затруднились с ответом.



(Вопрос: «Усредненные расходы на пользование услуг общественным транспортом в месяц?», все респонденты, N=1000)

Рисунок 3.19 – Расходы на пользование услуг общественным транспортом в месяц

Абсолютное большинство пользователей общественного транспорта оплачивает поездку банковской картой (76,1%), о чем значительно чаще упоминали несовершеннолетние респонденты (94,2%) и 25-29-летние (88,8%). Наличными для оплаты проезда использует почти каждый пятый (18,5%). Этот способ оплаты более популярен среди респондентов 50-59 лет (30,3%) и тех, кто старше 70 лет (33%). К альтернативным способам оплаты проезда (транспортная карта, льготный проездной, проездной для организаций) прибегают лишь 2,7% опрошенных.



(Вопрос: «Каким способом оплаты вы преимущественно пользуетесь при проезде?», N=1000)

Рисунок 3.20 – Расходы на пользование услуг общественным транспортом в месяц

Коэффициент подвижности (КП) равен 2,53. Наибольшее значение КП отмечено среди мужчин (2,78), респондентов 30-39 лет (2,77) и жителей Ленинского района (2,63).

Коэффициент транспортной подвижности (КТП) равен 2,1. Наибольшее значение КТП отмечено также среди мужчин (2,33) и опрошенных 30-39 лет (2,37).

Коэффициент пешей подвижности (КПП) равен 0,43. Наибольшее значение отмечено среди мужчин (0,45), опрошенных старше 70 лет (0,54) и жителей Промышленного района (0,48).

По результатам выполненного исследования были решены следующие задачи, а именно – собрана следующая информация:

- Удовлетворенность населения состоянием транспортной инфраструктуры;
- Транспортное поведение:
- Подвижность населения;
- Время поездок;
- Цели поездок;
- Затраты времени на передвижение по целям поездок;
- Затраты времени на передвижение по видам транспорта.

Материалы, на основе которых были сформированы описания содержатся в Приложении М.

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ)**

Индекс УДК: 656(1-21):629.3
Рег. № НИОКТР: 124041700061-4
Рег. № ИКРБС:

УТВЕРЖДАЮ:
Научный руководитель


И. Н. Розенберг
« 4 » декабря 2024 г.

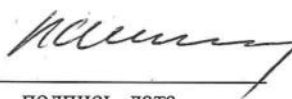
**ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**«РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА СМОЛЕНСКА»
(заключительный)**

Книга 4

Муниципальный контракт № 0163300029424000078_365902 от 9 апреля 2024 г.

Руководитель НИР,
И. о. директора Академии
транспортного планирования


подпись, дата

В.С. Пащенко

Москва, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

4 Разработка математической модели транспортной системы муниципального образования «Город Смоленск».....	1122
4.1 Транспортное районирование территории муниципального образования «Город Смоленск», в том числе задание параметров транспортных районов, определяющих объём и структуру транспортного спроса (параметров численности населения, рабочих мест, объектов административного назначения, объектов образования, здравоохранения, культуры, физической культуры и спорта, социального обслуживания, торговли и сервиса, объектов зарождения и поглощения грузопотоков и т.п.)	1123
4.2 Построение графа транспортной сети муниципального образования «Город Смоленск», включающей расположенные в его границах участков автомобильных дорог общего пользования, иных участков улично-дорожной сети общего пользования, участков муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным и городским наземным электрическим транспортом ..	1128
4.3 Построение модели суммарного спроса (на ПТОП и личном транспорте) между транспортными районами муниципального образования «Город Смоленск»	1146
4.4 Расчет временных транспортных затрат пользователей ПТОП на перемещение между транспортными районами муниципального образования «Город Смоленск»	1153
4.5 Построение модели распределения пассажиропотоков между личным транспортом и ПТОП, по видам транспорта и маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа	1158
4.6 Калибровка модели на основе данных выполненных обследований параметров дорожного движения, параметров пассажирских потоков и транспортной подвижности населения	1166
4.7 Разработка базового сценария развития транспортной системы и проектных сценариев развития	1184
5 Подготовка 2 прогнозных сценариев развития системы транспорта общего пользования	1195
5.1 Подготовка предложений по трассировкам, остановочным и конечным пунктам маршрутов трамвая и троллейбуса, а также подготовка предложений по трассировкам, остановочным и конечным пунктам маршрутов автобуса для обеспечения транспортного обслуживания населения города Смоленска в той части, которая не реализуется за счет городского электрического транспорта.....	1195

5.2 Подготовка перечня мероприятий по строительству/реконструкции/капитальному ремонту объектов транспортной инфраструктуры, кроме энергоснабжающей инфраструктуры трамвая и троллейбуса.....	1210
5.3 Расчет прогнозных параметров транспортной системы города Смоленска с учетом предложенной маршрутной сети пассажирского транспорта общего пользования с использованием разработанной математической модели транспортной системы	1222
5.4 Разработка схемы маршрутов транспорта общего пользования города Смоленска с указанием видов транспорта, трассировок всех маршрутов, конечных пунктов, депо и парков на прогнозный срок	1234
5.5 Расчет социально-экономических эффектов от реализации мероприятий сценария	1234
5.6 Подготовка предложений по зонам платной парковки	1240
6 Выполнение предварительного электрического тягового расчета с учетом перспективной маршрутной сети трамвая и троллейбуса по параметрам утверждаемого сценария.....	1256
6.1 Общие сведения. Описание инфраструктуры ГЭТ	1256
6.2. Основные параметры проекта развития.	1262
6.3 Электрический расчет тяговой сети трамвая.....	1267
6.4 Электрический расчет тяговой сети троллейбуса	1283
6.5 Оптимизация мощностей тяговых подстанций	1291
7 Определение перечня необходимых мероприятий по развитию системы электроснабжения троллейбуса и трамвая и инфраструктуры депо, оценка затрат на их реализацию с учетом результатов тягового расчета	1293
8 Формирование итогового перечня мероприятий утверждаемого сценария по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения с целью совершенствования работы автомобильного и городского наземного электрического транспорта в города Смоленска и, при необходимости, определяемой Исполнителем, соответствующие предложения по корректировке документов транспортного планирования города Смоленска. Для мероприятий указывается срок их реализации и оценка соответствующих затрат. Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта включаются специальным разделом	1310
8.1 Итоговый перечень мероприятий утверждаемого сценария по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения с целью совершенствования работы автомобильного и городского наземного электрического транспорта в города Смоленска	1310

8.2 Предложения по корректировке документов транспортного планирования города Смоленска. В настоящее время на территории г. Смоленска утверждены следующие документы транспортного планирования	1323
8.3 Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта. Мероприятия по ремонту, модернизации или замене обследуемых объектов инфраструктуры трамвайного и троллейбусного депо.....	1327
9 Подготовка перечня мероприятий утверждаемого сценария по организации новых, изменению характеристик или отмене существующих муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок пассажиров и багажа на автомобильном и городском электрическом транспорте, в том числе по изменению вида регулярных перевозок, вида и классов транспортных средств.....	1347
10 Подготовка презентационных материалов, иллюстрирующих результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования	1358
11 Расчет операционных расходов и доходов от перевозки пассажиров трамвайным, троллейбусным и автобусным транспортом (начальной максимальной цены соответствующих контрактов на обслуживание маршрутов) на прогнозный срок с учетом предлагаемой тарифной системы на муниципальных маршрутах города Смоленска ..	1359
11.1 Проведение оценки финансовых параметров развития системы ПТОП города Смоленска, включая сценарный расчет экономической и бюджетной эффективности на основе анализа эффективности полных инвестиционных затрат, анализа отношения полученного бюджетом результата (объемов налоговых поступлений в бюджеты всех уровней за счет прямых и косвенных эффектов) и расходов бюджетов всех уровней бюджетной системы Российской Федерации применительно к городу Смоленску	1360
11.2 Прогнозирование доходов и расходов на содержание и развитие системы ПТОП города Смоленска с учетом обеспечения целевых показателей качества транспортного обслуживания населения ПТОП	1362
11.3 Расчет необходимого объема бюджетного финансирования системы ПТОП	1363
11.4 Расчет начальной (максимальной) цены контракта на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом г. Смоленска.....	1363
12 Подготовка «дорожной карты» по реализации мероприятий утверждаемого сценария и сопряженных с ними организационных и иных мероприятий с разбивкой по годам...	1365
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	1368
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема муниципальных маршрутов регулярных перевозок города Смоленска, обслуживаемых по данным на апрель 2024 г.....	1369

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Сведения о транспортных средствах используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска.....	1370
ПРИЛОЖЕНИЕ В Масштабная схема питания и секционирования контактной сети трамвая и троллейбуса	1371
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Действующий договор энергоснабжения.....	1372
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Акты обследования контактных сетей по результатам обследования по каждому участку трамвайных и троллейбусных сетей.....	1373
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Актуальные акты по разграничению электротехнических устройств между поставщиком электроэнергии и МУ ТТП.....	1374
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Результаты обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования Смоленска.....	1375
ПРИЛОЖЕНИЕ И Параметры муниципальных маршрутов регулярных перевозок и структура оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок в разрезе каждого месяца	1376
ПРИЛОЖЕНИЕ К Хронологическая схема развития трамвайной сети г. Смоленска.	1377
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Обследования пассажиропотоков Смоленска	1378
ПРИЛОЖЕНИЕ М Социологическое исследование на территории Смоленска.....	1379
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Параметры социально-экономической статистики	1380
ПРИЛОЖЕНИЕ П Детальная классификация улиц и дорог.....	1381
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Картограммы загрузки и интенсивности индивидуального транспорта и картограммы загрузки и пассажиропотока МО «Город Смоленск» .	1382
ПРИЛОЖЕНИЕ С Схема муниципальных маршрутов ПС-1 и ПС-2 г.Смоленска	1383
ПРИЛОЖЕНИЕ Т Расчетные схемы и таблицы электрического тягового расчета для трамвая и троллейбуса	1384
ПРИЛОЖЕНИЕ У Предложения по типовым решениям для реализации мероприятий по ТИ и ОДД г. Смоленска.....	1385
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф Презентационные материалы иллюстрирующие результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования в Смоленске.....	1386
ПРИЛОЖЕНИЕ Х Финансовая модель системы ПТОП Смоленска	1387
ПРИЛОЖЕНИЕ Ц Расчет НМЦК на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом Смоленска.....	1388

4 Разработка математической модели транспортной системы муниципального образования «Город Смоленск»

Математическая модель транспортной системы (транспортная модель) представляет собой комплекс геоинформационных данных об улично-дорожной сети области исследования (муниципального образования и зоны тяготения) и математического алгоритма расчетов с целью получения информации о транспортном и пассажирском потоке, объемах перемещения населения и грузов, а также для прогнозирования ситуации на перспективу. В начале разрабатывается модель существующего положения – это расчетная модель на текущий полный год, отражающий актуальную транспортную ситуацию в области исследования. Основными элементами транспортной модели являются модель транспортной сети и модель транспортного спроса.

Модель транспортной сети – это комплекс взаимосвязанных объектов, характеризующих пространственное расположение и параметры элементов улично-дорожной сети, содержащих структурированную информацию о системах индивидуального и общественного транспорта. Модель транспортной сети является основой для моделирования перемещений участников транспортного движения и описания затрат на данные перемещения.

Модель транспортного спроса – это инструмент оценки транспортной сети, включающий в себя совокупность математических моделей, рассчитывающих транспортные потоки между районами области планирования на основе структурных данных и данных о том, как население пользуется транспортом, а также данных о пространственном расположении объектов инфраструктуры и о существующем транспортном предложении. Результатом функционирования модели транспортного спроса являются качественные и количественные показатели, характеризующие причины возникновения транспортных потоков и их объемы; выбор источника и цели передвижения; выбор транспортного средства и маршрута следования.

Взаимодействие транспортного спроса и предложения определяет содержание транспортных событий. В результате их анализа осуществляется оптимальное перераспределение транспортных потоков и выбор конкретного пути следования по рассматриваемой сети с учетом заданных параметров и данных об источниках, целях и количестве перемещений.

Транспортная модель муниципального образования «Город Смоленск» разрабатывалась в среде современного программного комплекса для транспортного планирования и моделирования PTV Visum 20.

PTV Visum представляет собой современную информационно-аналитическую систему поддержки принятия решений, которая позволяет осуществлять стратегическое и оперативное транспортное планирование, прогнозирование интенсивностей движения, обоснование инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры, оптимизацию транспортных систем городов и регионов, а также систематизацию, хранение и визуализацию транспортных данных.

Программный комплекс PTV Visum интегрирует всех участников движения (автомобили, пассажиры, грузовики, автобусы, трамваи, пешеходы и пр.) в единую математическую транспортную модель.

PTV Visum объединяет данные геоинформационных систем (ГИС), данные о транспортном обеспечении в единую базу данных с несколькими уровнями.

4.1 Транспортное районирование территории муниципального образования «Город Смоленск», в том числе задание параметров транспортных районов, определяющих объём и структуру транспортного спроса (параметров численности населения, рабочих мест, объектов административного назначения, объектов образования, здравоохранения, культуры, физической культуры и спорта, социального обслуживания, торговли и сервиса, объектов зарождения и поглощения грузопотоков и т.п.)

Определение границ транспортных районов и области моделирования.

В транспортной модели пространственное развитие территории области моделирования описывается с помощью следующих данных:

- транспортное районирование: границы транспортных районов, положение центров тяжести транспортных районов;
- данные социально-экономической статистики по транспортным районам.

Транспортные районы – элементарные единицы пространственной структуры области планирования. Транспортные районы играют роль центров генерации и центров тяготения транспортного движения. Они служат источником построения транспортного спроса на основе агрегированных данных по социально-экономической статистике. Границы районов нужно знать, чтобы определить, какие объекты попадают на территорию района, и оценить емкости районов по прибытию и отправлению. В транспортной модели учитываются муниципальные и межмуниципальные связи.

В модели транспортные районы могут отображаться с помощью границ, а также центров тяжести (центроидов). Центр тяжести каждого района представляет собой, с точки зрения транспортной модели, условную географическую точку, в которой сконцентрированы все характеристики района.

В транспортной модели определяются несколько типов транспортных районов:

- кордонные транспортные районы, генерирующие/поглощающие транзитный относительно рассматриваемой зоны моделирования, поток;
- транспортные районы непосредственно в зоне моделирования, определенные по функциональному зонированию территории.

Для уменьшения искажений при ограниченном числе районов требуется соблюдать следующие принципы транспортного районирования:

- важные магистрали и пересечения должны являться границами для транспортных районов;
- центры тяжести масс пассажирообразования и пассажиропоглощения поездов с различными целями должны совпадать с пространственным центром транспортного района;
- плотность транспортной сети и создаваемые ею условия обслуживания должны быть сопоставимы на всей территории;
- предпочтительно выделять районы с однородной планировкой и застройкой, а также единой функциональной специализацией (жилой, промышленный, рекреационный, торговый, район непроизводственного приложения труда и т.п.);
- границы районов должны по возможности проходить по естественным преградам, таким как железнодорожная магистраль, лесная полоса, река, а также на «водоразделах» областей притяжения крупных дорог или станций;
- рекомендуется согласовывать систему районов с административным делением территории.

Оптимальным является районирование по функциональному признаку (например, на основе функционального зонирования с учетом перспектив развития согласно Генеральному плану).

Каждый транспортный район подключается к улично-дорожной сети с помощью специального объекта сети «примыкание».

Область моделирования включает в себя территорию муниципального образования «Город Смоленск», а также территории соседних муниципальных образований, ограниченных автомобильными дорогами федерального значения М1 «Беларусь» и Р120 Орел-Брянск-Смоленск-граница с республикой Белоруссия. Территория области моделирования разбита на 181 транспортный район, включая 11 кордонных районов. Схема транспортного районирования зоны тяготения представлена на рисунке 4.1.

В зону тяготения исследуемого транспортного комплекса МО «Город Смоленск» входят территории нескольких населённых пунктов, которые не являются частью МО

«Город Смоленск», но при этом имеют общие границы с МО «Город Смоленск». Кроме того, населенные пункты, которые граничат с МО «Город Смоленск» имеют с ним единую и непрерывную урбанизированную территорию, тем самым формируя общее городское пространство. Помимо это, миграция и её распределение между МО «Город Смоленск» и данными населенными пунктами имеют существенное взаимное влияние на занятость и рынки труда друг друга, поскольку часть населения, проживая за пределами города Смоленска, работает в организациях, находящихся на территории МО «Город Смоленск». Таким образом на работу транспортной системы МО «Город Смоленск» напрямую влияет социально-экономическое положение некоторых, граничащих с МО «Город Смоленск», поселений.

В зону транспортного тяготения исследуемого объекта входят: вся территория муниципального образования «город МО «Город Смоленск»», а также часть территорий Козинского сельского поселения, Корохоткинского сельского поселения, Дивасовского сельского поселения, Гнёздовского сельского поселения, Михновского сельского поселения, а также Пригорского сельского поселения. Для исследования качественных и количественных характеристик транспортных потоков, генерируемых в данной зоне транспортного тяготения, были определены и рассчитаны показатели социально-экономической статистики для существующего положения и для каждого этапа реализации документа.

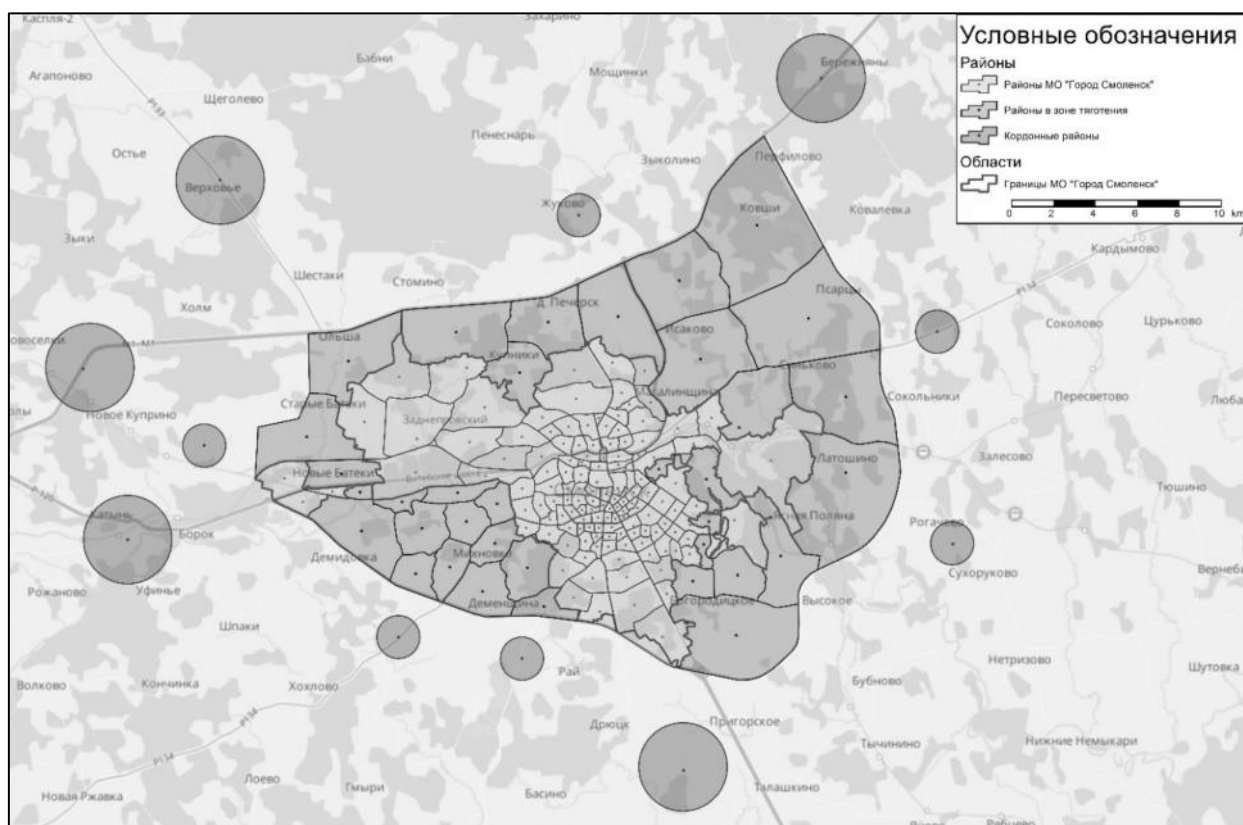


Рисунок 4.1 – Схема транспортного районирования территории

Ниже в таблице 4.1 представлено количество транспортных районов в разбивке по их типу и назначению.

Таблица 4.1 – Количество транспортных районов в разбивке по типу территории и назначению

№	Тип и назначение транспортных районов	Кол-во транспортных районов
1	Районы внутри МО «Город Смоленск». Определяют внутренний транспортный и пассажирский спрос.	135
2	Районы зоны тяготения. Определяют спрос зоны тяготения по отношению к территории МО «Город Смоленск»	35
3	Кордонные районы. Определяют внешний спрос и транзитное движение по территории МО «Город Смоленск»	11
Итого		181

Ввод социально-экономической статистики транспортных районов.

На следующем этапе выполнения работы был выполнен расчёт социально-экономических показателей, определяющих объём и структуру транспортного спроса. Расчёт показателей был произведён на основе социально-экономического анализа. Существующее положение рассчитано для 2024 года, перспективные показатели были рассчитаны для 2030 года.

В транспортной модели МО «Город Смоленск» используются следующие социально-экономические показатели транспортных районов, характеризующие неоднородность распределения спроса на перемещения:

- численность постоянно проживающего населения;
- численность учащихся от 7,5 до 16,5 лет («дети школьного возраста»);
- численность учащихся в учреждениях профессионального и высшего образования («студенты»);
- численность населения в возрасте от 18 до 55/60 лет («работоспособное население»);
- суммарное количество рабочих мест;
- количество рабочих мест в сфере услуг;
- количество мест в школах;
- количество мест в учреждениях профессионального и высшего образования.

Значения вышеперечисленных параметров по каждому из транспортных районов были занесены в транспортную модель. На Рисунке 4.2 показан пример отображения в программном комплексе PTV Visum занесённых социально-экономических параметров транспортного района.

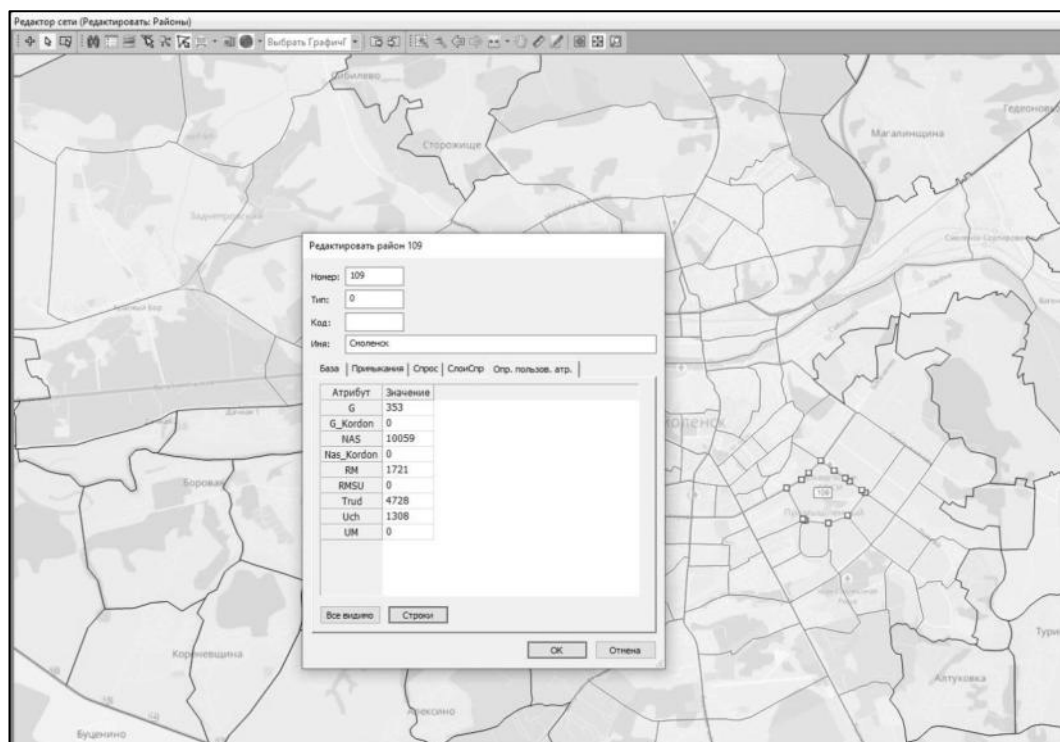


Рисунок 4.2 – Пример занесения социально-экономической статистики транспортных районов

На рисунке 4.3 в качестве примера показаны транспортные районы города Смоленска с указанием плотности населения.

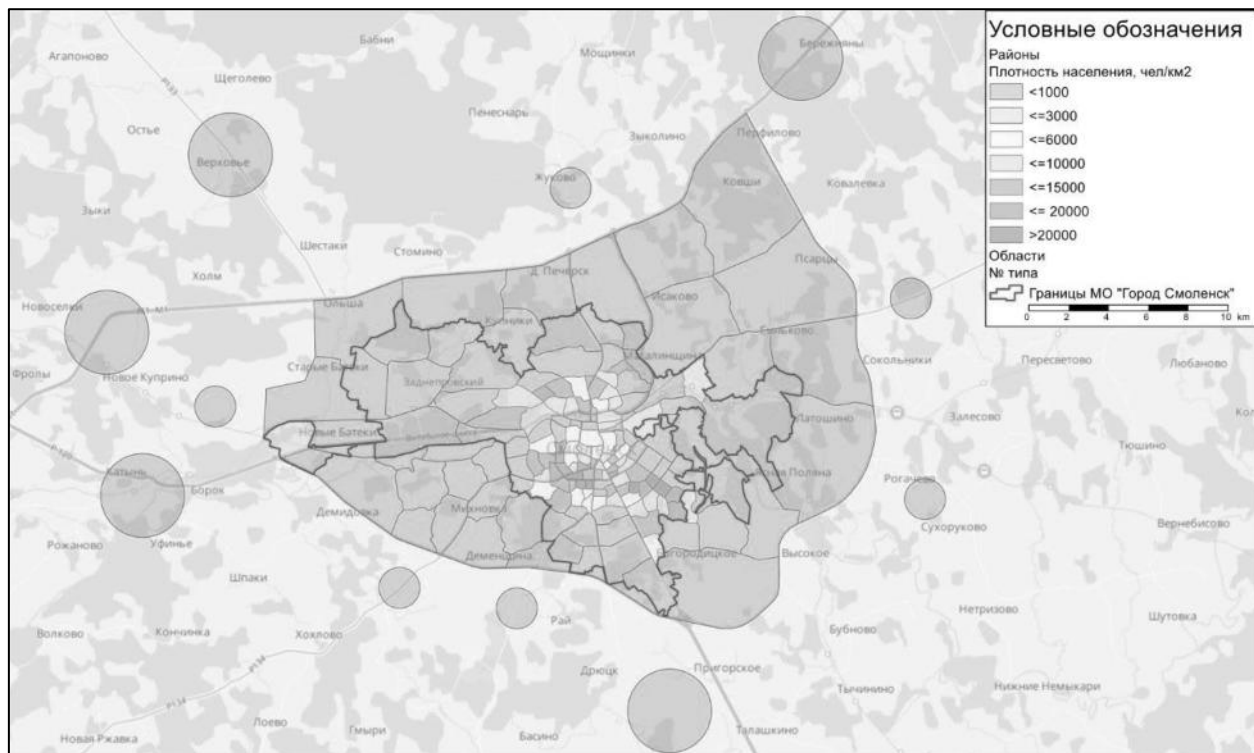


Рисунок 4.3 – Плотность населения по транспортным районам модели МО «Город Смоленск»

В Приложении Н представлены параметры социально-экономической статистики, рассчитанные для каждого транспортного района.

4.2 Построение графа транспортной сети муниципального образования «Город Смоленск», включающей расположенные в его границах участков автомобильных дорог общего пользования, иных участков улично-дорожной сети общего пользования, участков муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным и городским наземным электрическим транспортом

Оцифровка улично-дорожной сети и атрибутов отрезков.

При построении транспортной макромоделю первой ступенью является создание транспортного предложения. Транспортное предложение включает в себя улично-дорожную сеть исследуемой территории: дороги, перекрестки, разрешенные и запрещенные маневры, сеть общественного транспорта. В зависимости от охвата территории определяется детализация улично-дорожной сети, которая будет являться основой для транспортного предложения: чем меньше охват, тем детальнее сеть.

Транспортная сеть сформирована на основе геоинформационных данных и данных открытых источников (Open street maps и др.). Параметры элементов улично-дорожной сети (далее – УДС) уточнены в ходе полевых обследований. Уровень детализации графа ограничен улицами местного значения, оказывающими влияние на интенсивность движения опорной улично-дорожной сети. Граф был импортирован в формат PTV Visum. После импорта была проведена доработка графа:

1) Выполнена проверка и доработка с точки зрения топологии (связности) всех участков графа транспортной сети. Проверка связности была выполнена автоматически в программном комплексе PTV Visum. При нарушении связности графа в целях его правильной корректировки использовались данные проведенного обследования характеристик дорожной сети, а также данные дополнительных геоинформационных систем (Яндекс карты, Google Maps и другие).

2) Выполнена проверка и корректировка всех участков (узлов и отрезков) графа транспортной сети с точки зрения характеристик транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения (разрешенные маневры, светофорные циклы, количество полос движения, скоростные режимы и т.д.). Как и при проведении проверки и корректировки топологии транспортной сети, использовались данные проведенного обследования характеристик дорожной сети, а также данные дополнительных геоинформационных систем и картографических сервисов (Яндекс карты, Google Maps и другие).

- ранг;
- длина участка, км;
- пропускная способность (приведенные легковые единицы за интервал времени);
- количество полос движения в каждом направлении;
- допустимые системы транспорта для движения по участку;
- категория дороги;
- максимальная скорость движения для каждой системы транспорта;
- Для каждого узла в графе транспортной сети задаются следующие параметры:
- разрешенные/запрещенные маневры;
- пропускная способность в каждом направлении с учетом количества полос движения;
- допустимые виды транспорта;
- скорость движения в свободном потоке с учетом типа поворота (налево, прямо, направо, разворот).
- временные задержки на прохождение с учетом типа поворота (налево, прямо, направо, разворот).

Также места пересечения транспортных потоков классифицированы по пяти типам:

- светофорное регулирование;
- кольцевое пересечение;
- помеха справа;
- приоритет проезда «стоп»;
- приоритет проезда «уступи дорогу».

В разработанной транспортной модели для более точного и детального описания характеристик улично-дорожной сети предусмотрена классификация типов отрезков. Каждому типу отрезка в соответствии с классификацией дорог присваиваются определенные параметры, такие как: пропускная способность, количество полос, максимальная расчетная скорость, а также ранг дороги. Ниже на Рисунке 4.5 представлена общая характеристика улично-дорожной сети, их количество и название, которые были учтены при построении графа дорожной сети. Классификация внегородских дорог осуществлена согласно СП 34.13330.2021 «Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85», классификация городских дорог, входящих в область моделирования, осуществлена согласно СП 42.13330.2016 «Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89». Визуализация типов отрезков в среде программного комплекса PTV VISUM представлена на рисунке 4.5. Детальная классификация улиц и дорог представлена в Приложении П.

Метод расчета пропускной способности отрезка основывается на определении максимальной пропускной способности полос в одном направлении отрезка с применением понижающих коэффициентов, влияющих на движение транспорта.

Максимальная пропускная способность полосы движения на дорогах регулируемого движения составляет 800 авт/ч., а на дорогах непрерывного движения 2000 авт/ч., в соответствии с СП 396.3125800.2018 г.

Пропускная способность участков улично-дорожной сети определялась экспертно на основе визуальной оценки и фактических условий движения. Для каждой дороги применялись понижающие коэффициенты по следующим параметрам:

- количества полос движения;
- наличие разделительной полосы;
- ограничения скоростного режима;
- наличие выделенных полос движения общественного транспорта;
- качество дорожного покрытия.

В разработанной транспортной сети подробно описана организация дорожного движения на каждом отрезке – наличие одностороннего движения, запрет для движения грузовых машин разного типа, организации движения на перекрестках.

Список (Типы отрезков)														
Выбор оформления:                                                                  														
Отрезки: Станция, тип...														
Уровни: Типы отрезков...														
Группировать по надписи														
Закрыть группировку														
Количество: 100	№	Над.Тип	Имя	Строго	Ранг	НаборСис.Тр	Кол.Полос	Проп.Сил.ИТ	У.ИТ	У.ИТ.ИТ	НСР.Функ	У.Итак.Сис.Тр.ИТ.ИТ	У.Итак.Сис.Тр.ИТ.ИТ	У.Итак.Сис.Тр.ИТ.ИТ
1	0	10	Заезд		999	...	0	0	0	0	1	0	0	0
2	1	10	Пеш.Путь		999	P.PR.V	0	999999	4	0	1	0	0	0
3	2	10	Велодорожка		999	P.V	0	999999	20	0	1	0	0	0
4	3	10	Трамвай		999	TRAM	0	0	0	0	1	0	0	0
5	4	10	ЖД		999	RAIL	0	0	0	0	1	0	0	0
6	5	10	Метро (Скоростной трамвай)		999	CK.G.L.MK.P.PR.RAIL.TRAM.Trol.V.WB.EK	0	0	0	0	1	0	0	0
7	6	10	Выделенная полоса		999	CK.MK.P.PR.Trol.V.EK	1	1400	55	0	1	60	55	20
8	7	10	Паром		999	G.L.P.PR.V	0	800	5	0	1	5	5	5
9	8	10	Строительство		999	P.PR.V	1	999999	0	0	1	0	0	0
10	9	10			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
11	10	11	Гор.Дар1Скор_2н		11	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	2	6000	110	0	1	95	110	25
12	11	11	Гор.Дар1Скор_3н		10	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	3	8800	110	0	1	95	110	25
13	12	11	Гор.Дар1Скор_4н		9	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	4	11400	110	0	1	95	110	25
14	13	11	Гор.Дар1Скор_5н		8	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	5	14200	110	0	1	95	110	25
15	14	11	удалить		7	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	6	19700	0	0	1	0	0	0
16	15	11			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
17	16	11	удалить		28	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	1	2500	0	0	1	0	0	0
18	17	11	Гор.Дар2Пер_2н		27	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	2	3600	80	0	1	70	80	20
19	18	11	Гор.Дар2Пер_3н		26	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	3	5400	80	0	1	70	80	20
20	19	11	Гор.Дар2Пер_4н		25	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	4	7200	80	0	1	70	80	20
21	20	11	Гор.Дар2Пер_5н		24	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	5	9000	80	0	1	70	80	20
22	21	12			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
23	22	12	Гор.Ул1Несп_2н		22	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	2	5500	85	0	1	75	85	25
24	23	12	Гор.Ул1Несп_3н		21	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	3	8300	85	0	1	75	85	25
25	24	12	Гор.Ул1Несп_4н		20	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	4	11200	85	0	1	75	85	25
26	25	12	Гор.Ул1Несп_5н		19	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	5	14000	85	0	1	75	85	25
27	26	12	удалить		18	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	6	16900	0	0	1	0	0	0
28	27	12			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
29	28	12	удалить		34	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	1	2200	0	0	1	0	0	0
30	29	12	Гор.Ул2Пер_2н		33	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	2	3200	75	0	1	70	75	20
31	30	13	Гор.Ул2Пер_3н		32	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	3	4800	75	0	1	70	75	20
32	31	13	Гор.Ул2Пер_4н		31	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	4	6600	75	0	1	70	75	20
33	32	13	Гор.Ул2Пер_5н		30	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	5	8400	75	0	1	70	75	20
34	33	13	удалить		29	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	6	13400	0	0	1	0	0	0
35	34	13			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
36	35	13	удалить		38	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	1	1750	0	0	1	0	0	0
37	36	13	Гор.Ул3Пер_2н		37	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	2	3000	65	0	1	60	65	20
38	37	13	Гор.Ул3Пер_3н		36	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	3	4400	65	0	1	60	65	20
39	38	13	удалить		35	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	4	6200	0	0	1	55	0	0
40	39	13			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
41	40	14	Гор.УлРайон_1н		39	CK.G.L.MK.P.PR.TRAM.Trol.V.EK	1	1400	55	0	1	45	55	15
42	41	14	Гор.УлРайон_2н		38	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	2	2700	55	0	1	45	55	15
43	42	14	удалить		37	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	3	3900	0	0	1	0	0	0
44	43	14			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
45	44	14	Гор.УлМестЖил_1н		57	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	1	1200	30	0	1	25	30	12
46	45	14	Гор.УлМестЖил_2н		999	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	2	850	30	0	1	25	30	12
47	46	14	Гор.УлМестПром_1н		59	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	1	1200	40	0	1	35	40	10
48	47	14	Гор.УлМестПромЖил_1н		999	CK.G.L.MK.P.PR.Trol.V.EK	1	850	30	0	1	25	30	10
49	48	14			999	...	0	999999	0	0	1	0	0	0
50	49	14	Гор.ПромЖил_1н		61	CK.G.L.MK.P.Trol.V.EK	1	700	20	0	1	15	20	10

Рисунок 4.5 – Типы отрезков в транспортной модели

Число ребер графа транспортной системы, содержащегося в модели, по типам, включая:

- общее число ребер графа (отрезков) – 8 056;
- участки сети дорог – 7 874;
- участки железнодорожных путей – 182;
- участки маршрутов ПТОП всех видов – 3 416.

Число узлов графа транспортной системы, содержащегося в модели:

- общее число узлов графа 3 449;
- с указанием типов регулирования – 1 656;
- железнодорожные переезды - 20 ед.;
- остановочные пункты ПТОП, железнодорожные станции – 670 ед.

Перечень параметров, заданных в модели для каждого из типов узлов графа транспортной системы:

- средние задержки транспортных средств при проезде узла – 9 сек.;
- параметры циклов светофорного регулирования - определены стандартными значениями и указаны в модели;
- данные о разрешенных направлениях поворотов – указаны в модели;
- средние затраты времени на осуществление пересадки в узле – 1,2 мин.

На рисунках 4.6 - 4.8 представлена улично-дорожная сеть, сформированная на основе геоинформационных данных и элементы транспортного графа с учитываемыми данными по организации дорожного движения.

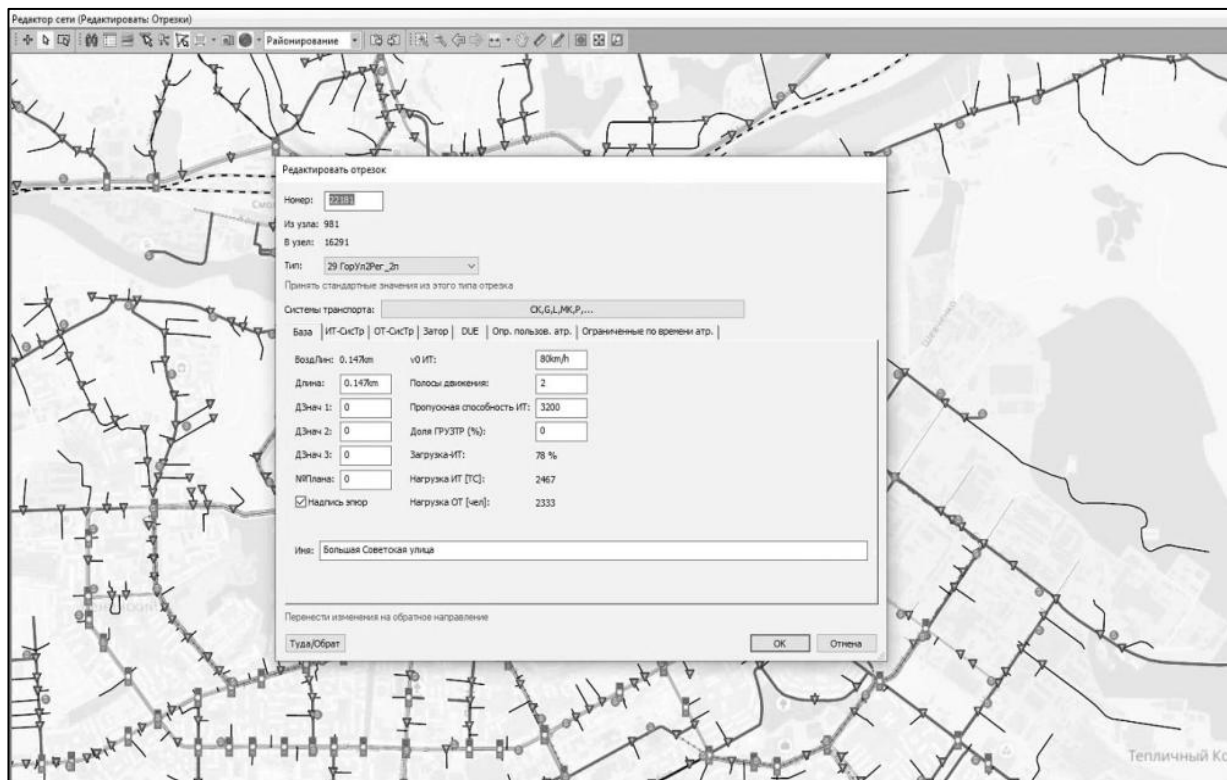


Рисунок 4.6 – Атрибуты отрезков с данными по организации движения

На рисунке 4.6 представлены атрибуты отрезка. При отображении атрибутов отрезка в PTV Visum имеется возможность показать только одно окно, однако с помощью кнопки «Туда/Обратно» можно оперативно переключаться с атрибутов прямого направления на противоположный и обратно. Желтым в окне атрибутов показаны значения, которые отличаются для прямого и обратного направления.

Схема дорожного движения в модели МО «Город Смоленск» была учтена согласно полученным от Заказчика данным, а также из открытых источников и по результатам обследований.

Данные по узлам в транспортной модели включают в себя запрещенные и разрешенные маневры, тип перекрестка, главную и второстепенную дорогу.

На рисунке 4.7 в качестве примера показаны основные атрибуты (характеристики) узла.

Одновременно с этим, в транспортной модели учитывается наличие светофорного регулирования на перекрестках. Ниже на рисунке 4.8 показан фрагмент транспортной сети с информацией о расположении светофорных постов в разработанной модели МО «Город Смоленск».

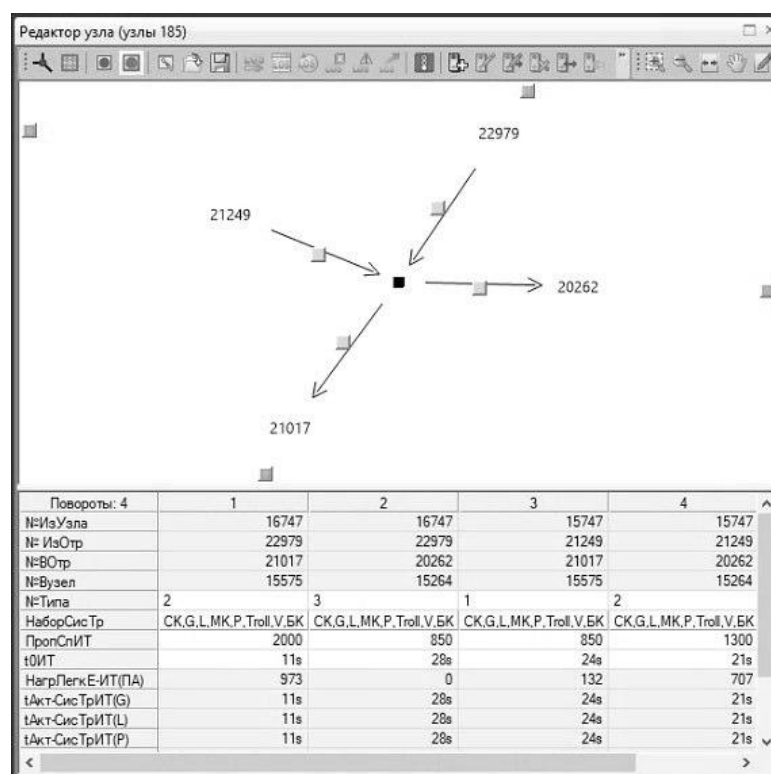


Рисунок 4.7 – Атрибуты узла с данными по организации движения

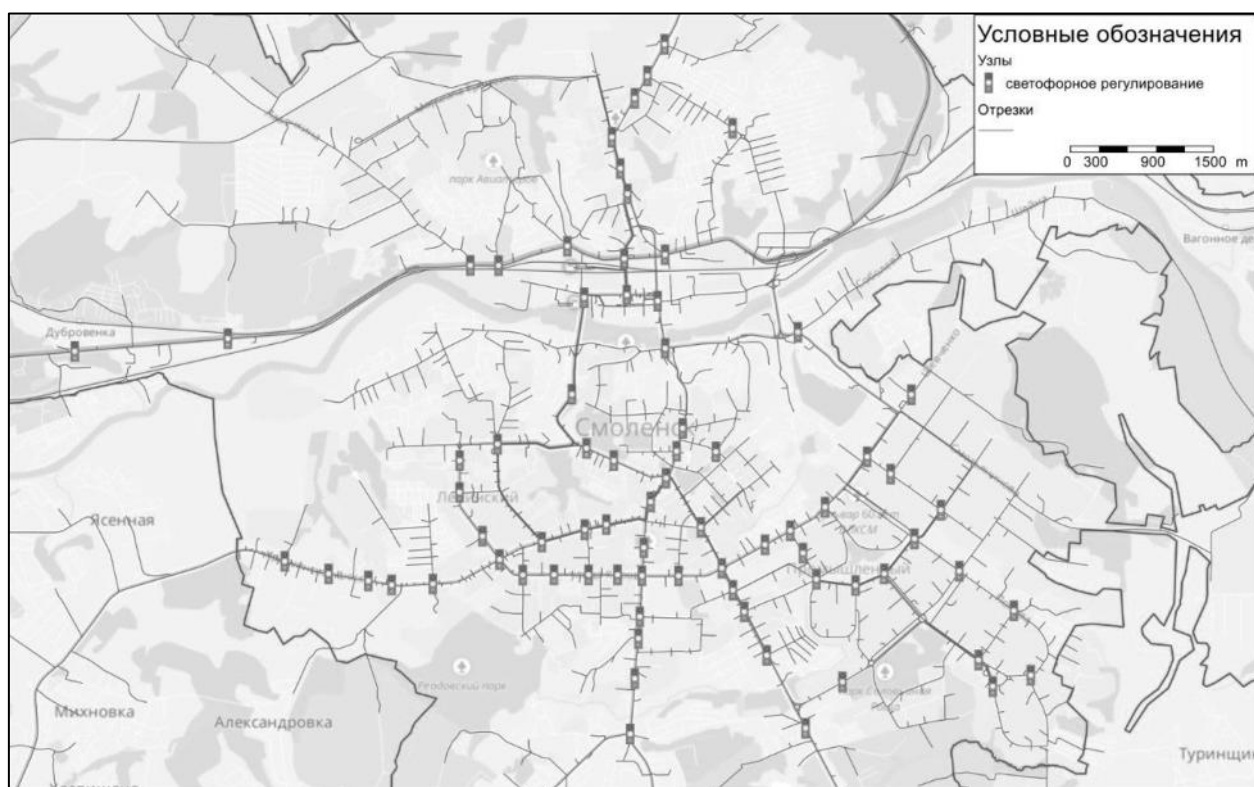


Рисунок 4.8 – Фрагмент транспортной сети области моделирования в PTV Visum 20, содержащий информацию о расположении светофорных объектов

Различные виды транспорта (классы транспортных средств) в модели представляются при помощи систем транспорта. Каждая система транспорта относится к одному или нескольким сегментам спроса. Сегменты спроса описывают поездки с использованием одной системы индивидуального транспорта и нескольких систем общественного транспорта различными группами людей и связаны с матрицами корреспонденций. В них входят следующие системы транспорта: легковой транспорт (L), грузовой транспорт (G), автобусы малого класса вместимости (МК), автобусы среднего класса вместимости (СК), автобусы большого класса вместимости (БК), электропоезда (Rail), пешеходы (PR), трамвай (Tram), троллейбус (Troll). Разработанные в модели системы транспорта и сегменты спроса представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Системы транспорта и сегменты спроса в разработанной транспортной модели

Система транспорта		Сегмент спроса	
Код	Название	Код	Название
L	Легковой транспорт	L	Легковой транспорт
G	Грузовой транспорт	G	Грузовой транспорт
PR	Пешая пересадка	P	Пешеходы
Rail	Железнодорожный транспорт	OT	Общественный транспорт
Tram	Трамвай		
Troll	Троллейбус		
МК	Автобус малого класса		
СК	Автобус среднего класса		
БК	Автобус большого класса		

Также в модели были детально проработаны сложные узлы (развязки) со всеми необходимыми для расчетов атрибутами узлов и отрезков. На рисунке 4.9 показана развязка на пересечении а/д Р120 и Рославльского шоссе.



Рисунок 4.9 – Развязка на пересечении а/д Р120 и Рославльского шоссе

Для корректных показателей важным является расчет пропускных способностей и задержек не только на отрезках, но и на поворотах.

Для задачи проекта оптимальным является учёт пропускной способности на поворотах в зависимости от минимальной пропускной способности на входящем или исходящем отрезках и задержки по поворотам в зависимости от типа регулирования на узле, типа поворота и иерархии потоков.

Все повороты были категорированы по типам поворота, типам регулирования на узлах и иерархии потоков. Для каждой категории поворота были заданы стандартные значения пропускных способностей и задержек для пикового периода (7:00-9:00).

Для типа регулирования на узлах используются следующие варианты, как указано в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Типы регулирования на узлах

Код	Тип регулирования
0	Нет помех
1	Помеха справа
2	Знаки стоп
3	Светофорное регулирование
5	Кольцевое пересечение
6	Уступи дорогу

Для типа поворота используются следующие варианты как указано в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Типы поворотов

Код	Тип поворота
1	Направо
2	Прямо
3	Налево
4	Разворот

Для определения иерархии потока используются следующие варианты как указано в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Иерархия потоков

Код	Иерархия
++	Попорот с главной дороги на главную
+-	Поворот с главной дороги на второстепенной
-+	Поворот с второстепенной дороги на главную
--	Поворот с второстепенной дороги на второстепенную
??	Разворот

Перераспределение потоков по сети происходит с учётом задержек на отрезках и поворотах в соответствии с принятыми пропускными способностями, задержками и CR-функциями для каждого типа объекта.

Ввод маршрутной сети, остановок и интервалов движения пассажирского транспорта.

Система общественного транспорта в транспортной модели представлена объектами транспортной сети, позволяющими детализировать информацию о количестве транспортных средств по конкретным маршрутам. Интенсивность движения транспортных средств общественного транспорта не рассчитывается, а принимается в виде исходных данных из расписания движения по маршруту или установленному интервалу следования.

Параметры работы пассажирского транспорта для построения модели включают в себя:

- расположение остановочных пунктов;
- время пересадки в транспортно-пересадочных узлах.
- тип и характеристики подвижного состава;
- маршруты движения общественного транспорта;
- расписание движения.

В модель были занесены пункты остановки общественного транспорта. Источником данных послужили открытые интернет-карты и результаты обследований. Всего в модель

было занесено 670 пунктов остановки. Практически все остановочные пункты являются направленными – то есть относятся к одному направлению отрезков. Картограмма внесенных остановочных пунктов на территории моделирования представлена на рисунке 4.10.

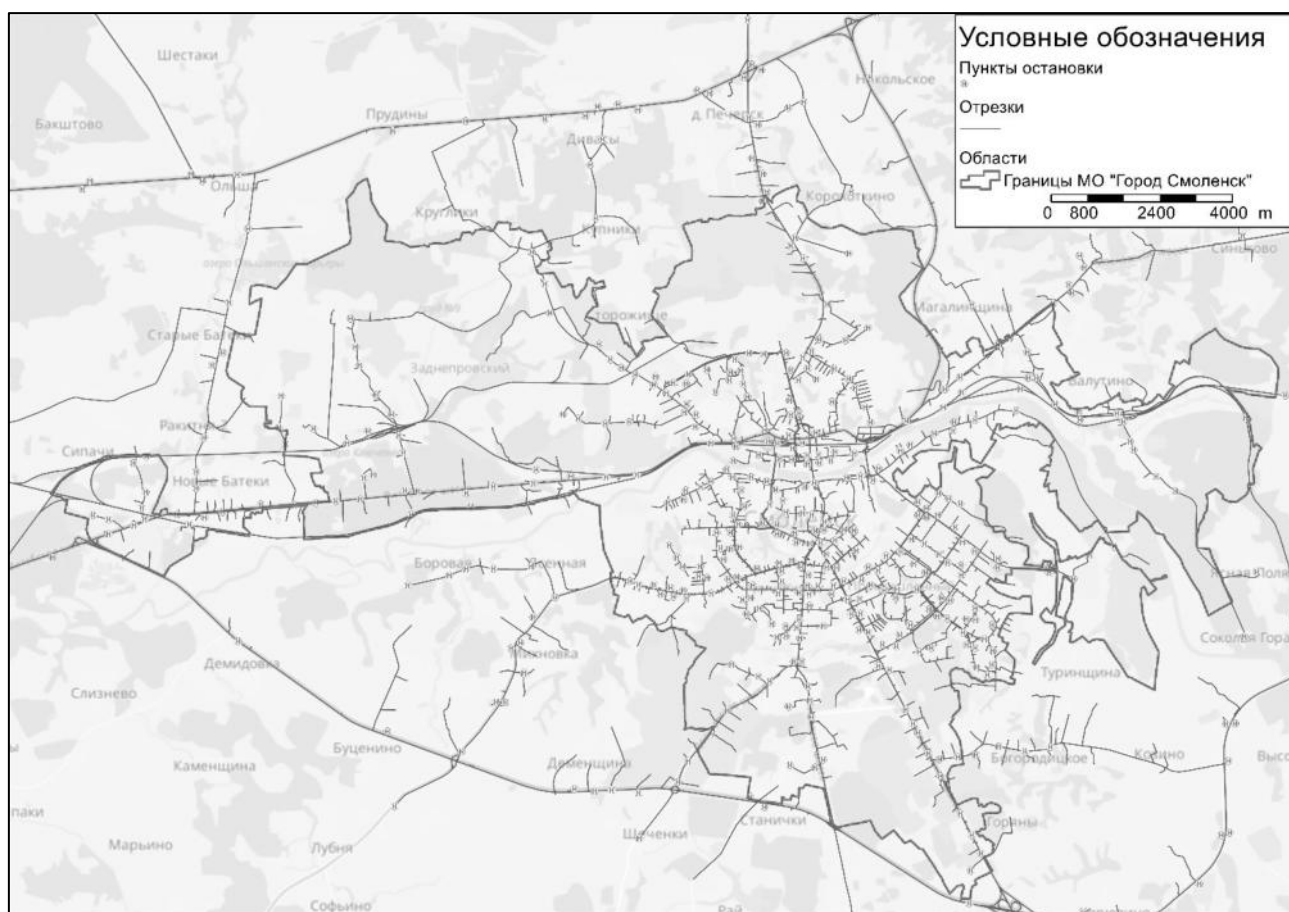


Рисунок 4.10 – Картограмма внесенных в транспортную модель остановочных пунктов

Методика внесения в модель остановочных пунктов предполагает следующую иерархию: остановка – зона остановки – пункт остановки. Каждый из элементов данной иерархии является отдельным объектом сети. Остановка – наибольшая единица в этой иерархии, общий пересадочный узел, внутри которого происходит пересадка пассажиров с одного вида транспорта на другой. Зона остановки – это остановочный павильон, внутри которого происходит пересадка между конкретными остановочными пунктами без временных потерь. Пункт остановки – конкретное место высадки/посадки пассажиров. Каждый «Пункт остановки» привязан к определенной «Зоне остановки». Каждая «Зона остановки» привязана к «Остановке».

Таким образом, модель остановки представляет собой совокупность зон остановки и более мелких (конкретных) пунктов остановки. Между каждой зоной остановки (внутри одной остановки) заданы временные затраты на пешеходное перемещение. Остановка и

зона остановки не привязаны к отрезку географически, их располагают рядом с привязанными пунктами остановок.

Такая иерархия остановок позволяет осуществлять переход между зонами остановок и попадать непосредственно в пункт остановки. При этом задается некая матрица времени перехода (пересадки) между зонами остановок внутри одной остановки. Это позволяет рассчитывать время на пересадку при общем расчете матриц затрат и перераспределения общественного транспорта, а также дает возможность пассажирам общественного транспорта пересаживаться между маршрутами.

В модели МО «Город Смоленск», пункты остановок были логически сведены в пересадочные узлы посредством сведения их в зоны и остановки. Для 670 пунктов остановки было смоделировано свыше 600 зон остановок и более 400 остановок. Для каждой остановки было назначено время на пересадку между зонами остановки.

На рисунке 4.11 представлен пример пересадочного узла на остановке Медгородок с указанием корреспонденций времени перехода между зонами внутри одной остановки. Данный пересадочный узел представляет собой сложную сеть зон и пунктов остановки, которые являются остановками автобусных маршрутов, а также имеют остановки трамвайных маршрутов. Все данные остановочные пункты агрегированы в одну остановку, внутри которой пассажиры имеют возможность совершать пересадку, например, с трамвая на автобусный маршрут.

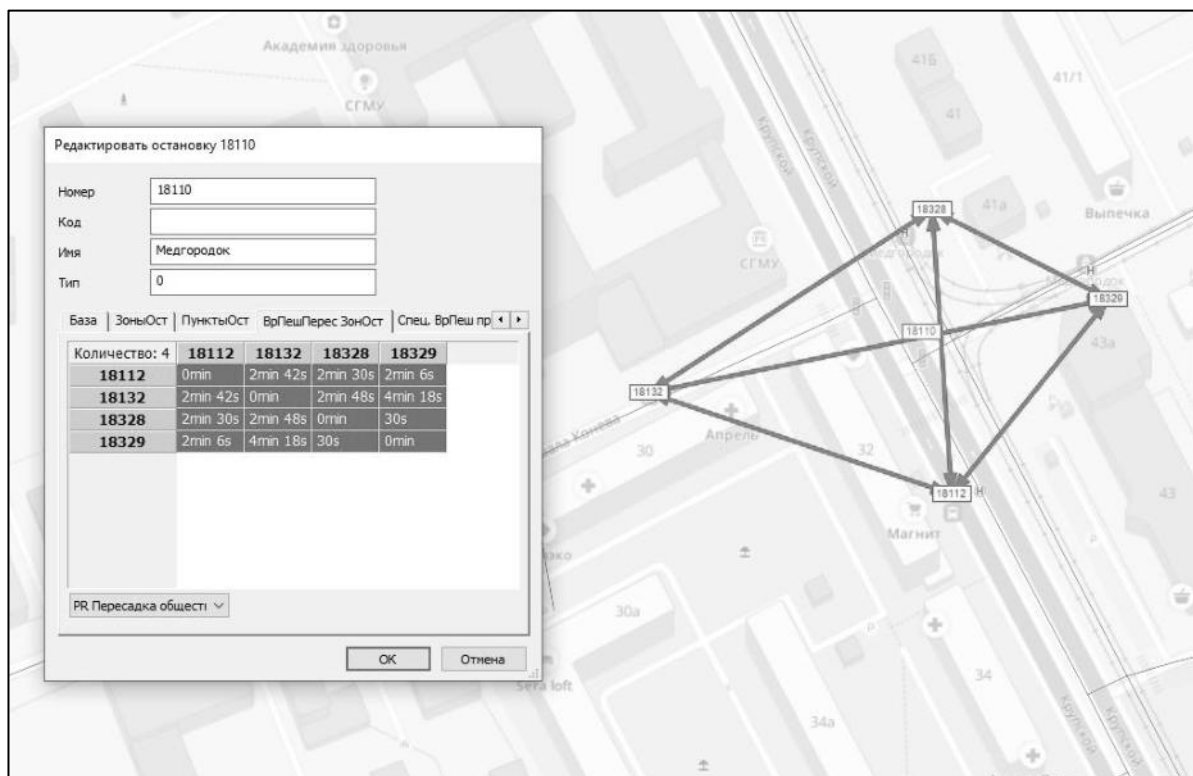


Рисунок 4.11 – Пример пересадочного узла на остановке Медгородок

Данные матрицы пересадки между зонами одной остановки задаются вручную, исходя из расстояния между зонами остановки. Данные о времени пересадки определяются с помощью онлайн карт.

В транспортную модели муниципального образования «Город Смоленск» внесены данные о маршрутной сети общественного транспорта с расписанием движения согласно Реестру муниципальных маршрутов регулярных перевозок, предоставленного заказчиком, а также по итогу обследований городских маршрутов. Помимо этого, в модель были частично внесены межмуниципальные маршруты регулярных перевозок в целях обеспечения предложения для корреспонденций в зоне тяготения МО «Город Смоленск».

Маршрутная сеть общественного транспорта представлена преимущественно подвижным составом автобусов малой вместимости, а также незначительно – автобусами средней и большой вместимости. Помимо этого, маршрутная сеть общественного транспорта представлена трамвайным и троллейбусным сообщением в центральной части город. Согласно сложившейся маршрутной сети МО «Город Смоленск», в модель были введены следующие системы транспорта: автобус большого класса вместимости (БК), автобус среднего класса вместимости (СК) и малого класса вместимости (МК), трамваи (TRAM), троллейбусы (TRALL), а также электропоезд (RAIL). Для каждой из данных систем были введены единицы транспортных средств (подвижной состав), при этом одна система транспорта может содержать несколько единиц ТС (секционность). В качестве исходных данных для назначения типов ТС были использованы переданные Заказчиком реестры по муниципальным и межмуниципальным маршрутам общественного транспорта, список со сведениями о марках и моделях ТС, а также открытые источники данных с официальных сайтов администраций и результаты транспортных обследований.

В таблице 4.6 представлена секционность транспортных средств, а также подвижной состав транспортной модели муниципального образования МО «Город Смоленск».

Таблица 4.6 – Секционность транспортных средств

№	Набор системы транспорта	Подвижной состав	Сидячие места	Общее количество мест
1	МК	ГАЗ Next	17	22
2		ПАЗ-3203	17	22
3	СК	МАЗ-206	25	57
4		ЛиАЗ-4292	25	57
5	БК	МАЗ-203	30	75
6		ЛиАЗ-5292	30	75
7	ОБК	МАЗ-216	35	125
8		ЛиАЗ-6213	35	125
9	TRAM	КТМ-8	30	111
10		КТМ-19	30	111
11		КТМ-5	30	111
12	TROLL	ЗиУ-682ГМ	30	75
13		Тролза-5265	30	75
14		Тролза-5275.06	30	75
15	RAIL	ЭР-2	80	150

Данные о существующей конфигурации и характеристиках элементов улично-дорожной сети актуализированы по состоянию на 2024 год.

В транспортную модель был внесен 143 маршрут регулярных перевозок, из них 64 маршрута принадлежат муниципальному типу регулярных перевозок 71 - межмуниципальных и 8 железнодорожных маршрутов. Маршруты в транспортной модели учитывают направление прохождения маршрута – прямое, обратное, кольцевое. В транспортную модель внесено 263 варианта маршрута. Так же в каждый вариант маршрута внесено расписание движения в соответствии исходными данными предоставленными заказчиком, а также результатами обследований. В транспортной модели зафиксировано 7046 поездки по расписанию.

Список муниципальных маршрутов с указанием системы общественного транспорта МО «Город Смоленск», внесенных в модель, представлен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Список внесенных в модель муниципальных маршрутов

№	№ маршрута	Наименование маршрута	Система транспорта
1	1	пос. Красный Бор - пл. Желябова	БК
2	3	Колодня - пл. Победы	БК
3	7	СОДНО Крохоткино - пл. Победы	БК
4	8	ул. Мало-Краснофлотская - пл. Победы	МК
5	9	Садки - Колхозный пер.	СК
6	11	Рябиновая поляна - пл. Победы	БК
7	12	Пронино - пл. Желябова	БК
8	14	ул. Шейна - ул. Кирова	БК
9	15	пос. Анастасино - пл. Желябова	МК
10	19	Спортбаза - пл. Победы	БК
11	22	ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	БК
12	24	пл. Победы - ТЭЦ-2	БК
13	25	железнодорожный вокзал - 8-й крн. (Киселевка)	БК
14	28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	БК
15	30	ул. Щорса - пл. Желябова	БК
16	31	пос. Миловидово - пл. Желябова	БК
17	33	ДРЦ Вишенки - железнодорожный вокзал	БК
18	50	пос. Вишенки - ул. Велижская	БК
19	53	пл. Желябова - окружная дорога	БК
20	54	пл. Желябова - пос. Торфопредприятие	БК
21	13н	мкр. Королевка - ул. Чаплина	МК
22	14Дн	Дачная ул. Шейна, 115 - ул. Кирова	МК
23	14н	ул. Шейна - ул. Кирова	МК
24	15н	пос. Анастасино - пл. Желябова	МК
25	16н	ул. Валентины Гризодубовой - ул. 25 Сентября	МК
26	17н	ул. Лавочкина (СТО) - пл. Победы	МК
27	18н	фабрика Шарм - электроламповый завод	МК
28	1н	пос. Красный Бор - пл. Желябова	МК
29	20н	Аркада - 8-й мкр. (Киселевка)	МК
30	21н	ул. Автозаводская - ул. Пригородная	МК
31	25н	железнодорожный вокзал - 8-й мкр. (Киселевка)	МК
32	26н	пос. Миловидово - пл. Желябова	МК
33	27н	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	МК
34	30Дн	ул. Ракитная - пл. Желябова	МК
35	30н	30н ул. Щорса - пл. Желябова	МК
36	34н	мкр. Королёвка - 7-й мкр. (Киселёвка)	МК
37	35н	ул. Ново-Московская - 8-й мкр. (Киселевка)	МК
38	36н	ул. Гвоздовская - пл. Желябова	МК
39	37н	ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	МК
40	38н	мкр. Королевка - ул. Кловская	МК

Продолжение таблицы 4.7

№	№ маршрута	Наименование маршрута	Система транспорта
41	3Кн	Колодня - Колхозная пл.	МК
42	40н	железнодорожный вокзал - ул. Петра Алексеева	МК
43	41н	Рябиновая поляна - железнодорожный вокзал	МК
44	42н	ул. Петра Алексеева (рынок) - Авиаторов	МК
45	44н	фабрика Шарм - 8-й мкр. (Киселевка)	МК
46	45н	ул. Кловская - ул. Петра Алексеева	МК
47	46н	ул. Островского - 2-я Киевская	МК
48	47н	Аркада - пл. Желябова	МК
49	4н	ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	МК
50	52н	пл. Победы - СОК Смена	МК
51	55н	ул. Кловская - ул. Ново-Московская	МК
52	56н	ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	МК
53	58н	пос. Миловидово - 8-й мкр. (Киселевка)	МК
54	6н	ул. Автозаводская - ул. Кловская	МК
55	8н	ул. Мало-Краснофлотская - пл. Победы	МК
56	9н	Садки - Колхозный пер.	МК
57	1 Tram	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	TRAM
58	2 Tram	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	TRAM
59	3 Tram	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	TRAM
60	4 Tram	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	TRAM
61	1 Troll	фабрика Шарм - полиграфкомбинат	Troll
62	2 Troll	ул. Рыленкова - (37-я школа) - Аркада	Troll
63	3 Troll	Аркада - 8-й мкр. (Киселевка)	Troll
64	4 Troll	8-й мкр. (Киселевка) - фабрика Шарм	Troll

Список межмуниципальных маршрутов с указанием системы общественного транспорта МО «Город Смоленск», внесенных в модель, представлен в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Список внесенных в модель муниципальных маршрутов

№	№ маршрута	Наименование маршрута	Система транспорта
1	2	ул. Рыленкова - Карачевский пер. (не действует)	МК
2	2	ул. Рыленкова (37-я школа) - Аркада (не действует)	БК
3	10	ул. Кловская - железнодорожный вокзал (не действует)	СК
4	17	ул. Лавочкина (СТО) - пл. Победы (не действует)	СК
5	23	железнодорожный вокзал - Киевский пер. - электроламповый завод (не действует)	СК
6	27	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова (не действует)	СК
7	34	мкр. Королевка - 7-й мкр. (Киселевка) (не действует)	СК
8	38	мкр. Королевка - ул. Кловская (не действует)	СК
9	49	Аркада - ул. Шейна (не действует)	СК
10	101	Смоленск (ул. Кашена, 2) - Сметанино	МК
11	102	Смоленск (ул. Кашена, 2) - АРЗ - Рожаново	МК
12	103	Смоленск (ул. Кашена, 2) - Плембаза	МК
13	104	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Талашкино	СК
14	105	Смоленск - Слободка	БК
15	106	Смоленск - Люпиновка	БК
16	108	Смоленск - Нетризово	БК
17	109	Смоленск - Кардымово	СК
18	110	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Мазальцево	МК
19	111	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Герчики	МК
20	112	Смоленск (ул. Кашена, 2) - АРЗ	МК
21	115	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Чекулино	МК
22	116	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Ольша	СК
23	118	Смоленск - Борщевщина	БК
24	119	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Боровая	МК
25	122	Туркомплекс Соколя Гора - Смоленск	МК
26	123	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Моготово	МК
27	124	(пригородный) Автостанция Починок- Автовокзал Смоленск	МК
28	127	Смоленск - Кошино	БК
29	131	Смоленск - Дивасы	СК

Продолжение таблицы 4.8

№	№ маршрута	Наименование маршрута	Система транспорта
30	133	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Спас-Липки	МК
31	135	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Русилов	СК
32	137	Смоленск (ул. Кашена, 2) - Жуково	МК
33	139	Смоленск (ул. Кашена, 2) - Синьково	МК
34	140	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Хохлово	СК
35	141	Смоленск - Черемушки	БК
36	142	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Бубново	МК
37	143	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Богородицкое	СК
38	146	Смоленск - Красный через Мерлино	МК
39	147	Смоленск - Рясина	СК
40	148	Колхозная площадь - Посёлок Печерск (конечная)	МК
41	151	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Жуково - Аполье	МК
42	159	Смоленск - Гусино	МК
43	164	Смоленск - Михновка	БК
44	227	Смоленск - Монастырщина	МК
45	232	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Рудня	СК
46	233	Смоленск - Ярцево (проспект Metallургов)	СК
47	502	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Десногорск (3-й микрорайон, 9, стр.1)	МК
48	504	Смоленск - Первомайский - Ершичи	БК
49	506	Смоленск - Шумячи	СК
50	508	Смоленск - Прудки - Хиславичи	СК
51	510	Ельня - Смоленск	СК
52	512	Смоленск - Хиславичи через Монастырщину	СК
53	515	Смоленск - Демидов - Велиж	БК
54	516	Смоленск - Пржевальское	СК
55	517	Смоленск - Пржевальского через Бакланово	СК
56	518	Смоленск - Пржевальское через Лобаново	СК
57	521	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Вязьма	СК
58	522	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Печерск - Гусино	СК
59	523	Сафонов - Смоленск	СК
60	524	Смоленск - Дорогобуж	СК
61	555	Демидов - Смоленск через Диво	СК
62	556	Смоленск - Демидов	СК
63	560	Духовщина - Смоленск	СК
64	561	Смоленск - Ярцево - Боголюбково	СК
65	566	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Сычевка	МК
66	588	Смоленск (ул. Кашена, 13) - Черняны	МК
67	597	Ельня - Глинка - Смоленск	СК
68	603	Холм-Жирки - Смоленск	СК
69	634	Смоленск - Верхнеднепровский через Дорогобуж	СК
70	635	Смоленск - Монастырщина через Прудки	МК

Ниже на рисунках 4.12 и 4.13 отображены схемы прохождения маршрутов общественного транспорта, учтенные в разработанной транспортной модели.

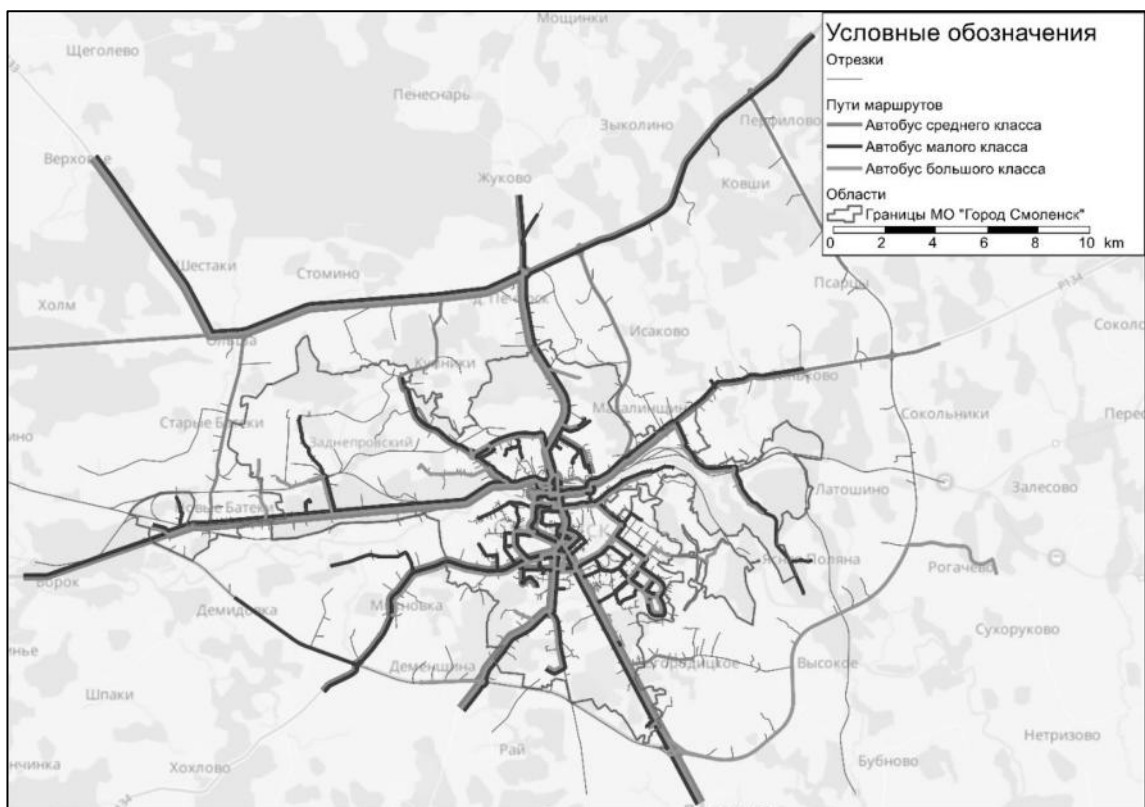


Рисунок 4.12 – Маршрутная автобусная сеть общественного транспорта в модели МО «Город Смоленск»

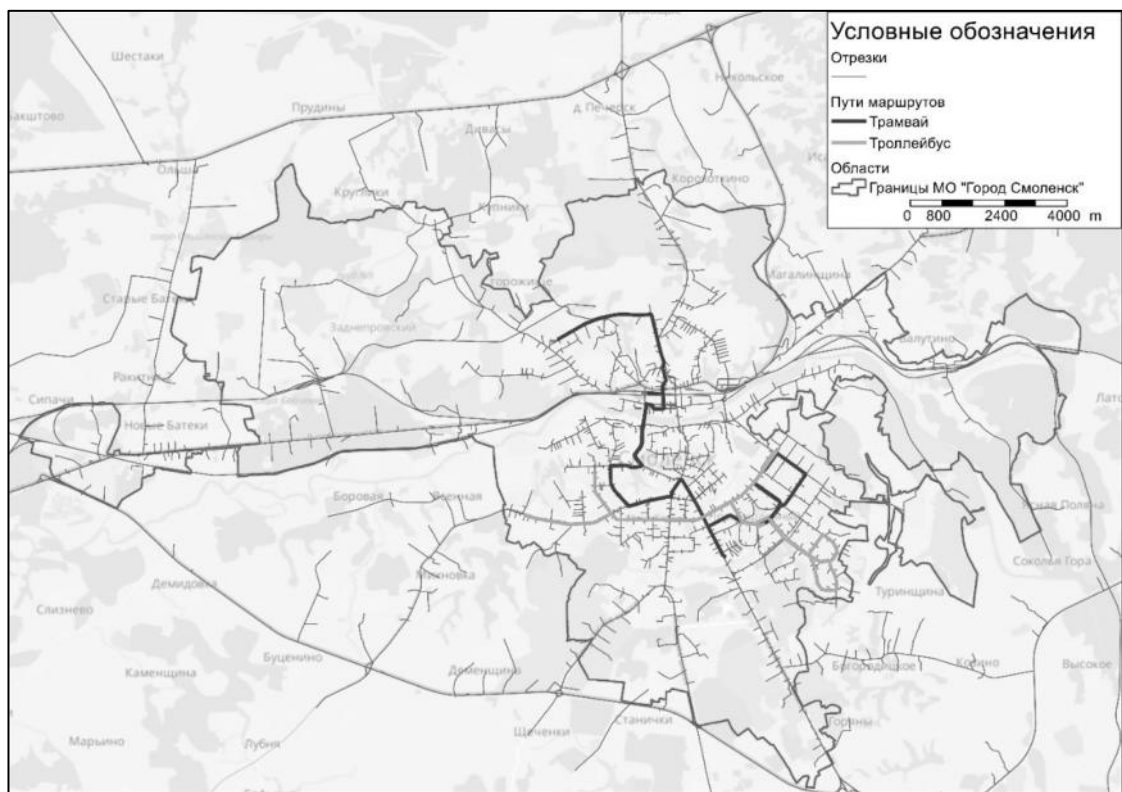


Рисунок 4.13 – Маршрутная сеть ГЭТ в модели МО «Город Смоленск»

Пример отображения трассы маршрута общественного транспорта муниципального образования «Город Смоленск» представлен на рисунке 4.14.

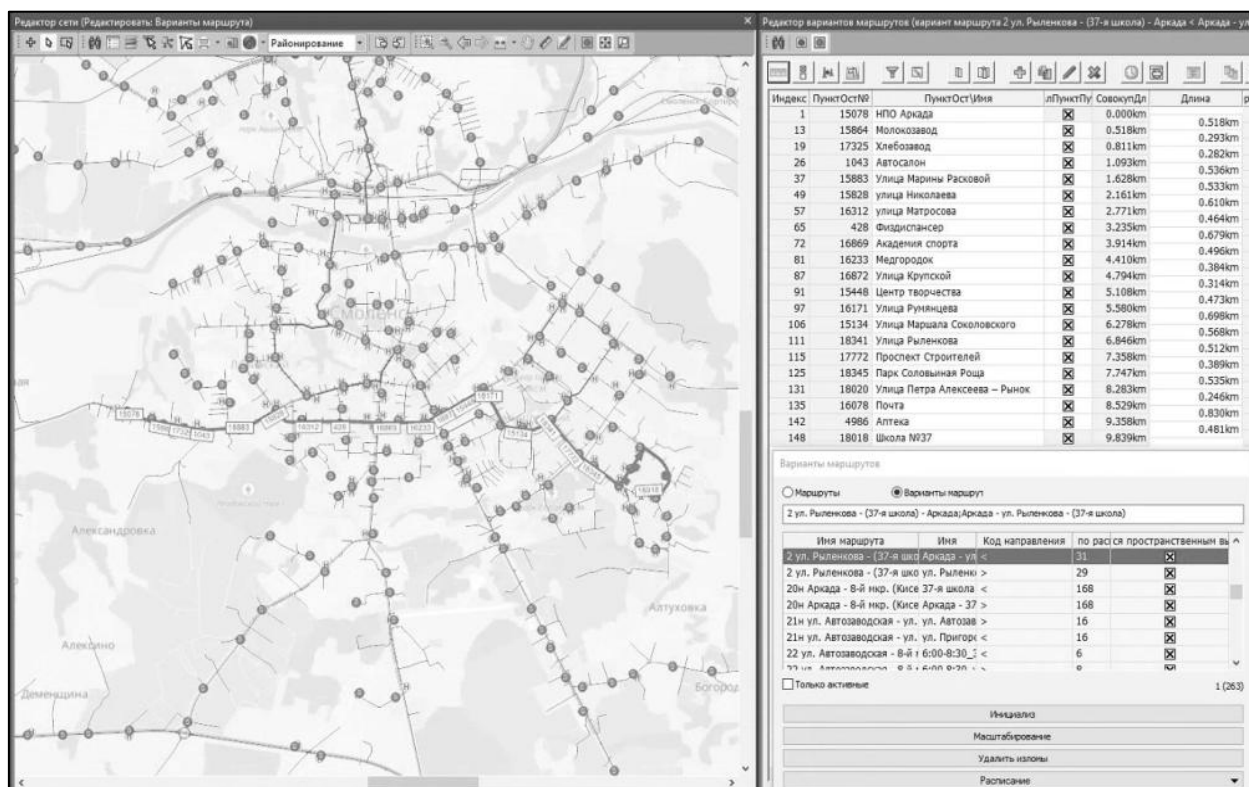


Рисунок 4.14 – Пример отображения трассы маршрута общественного транспорта

Для корректного построения пиковой модели для маршрутов общественного транспорта были занесены данные по расписанию и режимам работы в виде интервальных поездок по расписанию. При этом использовались как данные из реестра, так и фактические интервалы движения, полученные в результате анализа данных по обследованию пассажиропотока. В результате для муниципальных маршрутов города Смоленска были получены интервалы движения: за утренний час-пик (с 7.00 до 9.00).

Таким образом, источником занесенной в модель информации по интервалам движения общественного транспорта послужили следующие данные:

- 1) по городским маршрутам города Смоленска – реестр маршрутов и обработанные данные по обследованию пассажиропотока, открытые данные по расписанию на интернет-ресурсах;
- 2) по пригородным маршрутам Смоленска – фактические данные об интервалах движения в результате обследования пассажиропотоков;
- 3) по межмуниципальным маршрутам – данные из реестров, открытые источники интернет-порталов.

На рисунке 4.15 показан пример внесения расписания в транспортную модель МО «Город Смоленск» на маршруте №14.

Маршруты по расписанию

Расписание (в табличной форме)

11 поездов по расписанию

№	915	916	917	918	919	920	922	923	925	926	927
Ильинский	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна
Ильинский	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна	14 ул. Шейна
Проезд Участки Обл. Пов. Двиг. Код	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.	Ежед.
Обл. Пов. Двиг.	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1	1: 18330 1
Отпр.	06:35:00	07:25:00	08:25:00	09:25:00	11:30:00	12:25:00	13:20:00	16:00:00	16:55:00	17:50:00	18:45:00
Проб.	06:36:32	07:46:32	08:46:32	09:46:32	11:51:32	12:46:32	13:41:32	16:21:32	17:16:32	18:11:32	19:06:32
Обл. Пов. Двиг.	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58
Обл. Пов. Двиг.	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот	2 Детокот
Кол. Участки Обл. Пов. Двиг.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Состояние	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
МТГ Интервал Поезда	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11 участков поездки по расписанию

Обл. Пов. Двиг.	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2	6 БК2
Обл. Пов. Двиг.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.	1 Ежед.
Отпр.	06:35:00	07:25:00	08:25:00	09:25:00	11:30:00	12:25:00	13:20:00	16:00:00	16:55:00	17:50:00	18:45:00
Проб.	06:36:32	07:46:32	08:46:32	09:46:32	11:51:32	12:46:32	13:41:32	16:21:32	17:16:32	18:11:32	19:06:32
Обл. Пов. Двиг.	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58	16:36:58

Выбор маршрутов

Сетевая матрица

Маршруты по расписанию

Расписание (в табличной форме)

Рисунок 4.15 – Пример внесения расписания в транспортную модель МО «Город Смоленск» на маршруте №14

4.3 Построение модели суммарного спроса (на ПТОП и личном транспорте) между транспортными районами муниципального образования «Город Смоленск»

Транспортный спрос обозначает удовлетворение потребностей в «перемещении». Вызвано это разделением различных потребностей в пространстве, например, дом, работа, магазин.

Таким образом, транспортный спрос рассматривается как все перемещения, необходимые для реализации любых потребностей (экономических, пространственных) и отображает все передвижения субъектов перемещения (например, людей) или объектов перемещения (например, транспортных средств).

Знание спроса на транспорт в той области, для которой осуществляется транспортное планирование, является незаменимой основой для оценки транспортных сетей. Определить матрицы корреспонденций на транспорт путем сбора данных можно лишь частично. Поэтому для отображения реальных соотношений спроса используются математические модели, которые рассчитывают транспортные потоки между районами области моделирования на основе структурных данных и данных о транспортном поведении населения, а также данных о пространственном предложении.

Еще одной важной функцией является предоставление прогнозов на будущее и сценариев.

Для моделирования спроса на транспорт для пассажирских перемещений в рамках данной работы использована стандартная четырехступенчатая модель:

- Создание транспортного движения. Рассчитываются объемы движения из источника и движения в цель для всех транспортных районов, детализированные по слоям спроса, но без детализации по видам транспорта. Результатами расчета являются итоговые строки и столбцы матриц корреспонденций.
- Распределение по районам. Рассчитываются объемы транспортного потока между всеми транспортными районами, детализированные по слоям спроса, но без детализации по типам транспортных средств. Результатами расчета являются элементы матриц корреспонденций.
- Выбор транспорта (выбор режима). Рассчитываются матрицы корреспонденций, каждая из которых соответствует поездкам с использованием определенного вида транспорта.
- Перераспределение по маршрутам движения. Расчет перераспределения транспортного движения, дифференцированный по видам транспорта, позволяет получить значения интенсивности транспортных и пассажирских потоков региона. Этап перераспределения является завершающим в цикле расчёта спроса. Модельные значения нагрузки, полученные в результате расчета, приобретают смысл прогнозных оценок интенсивности транспортного движения.

Расчёт матриц корреспонденций является ключевым элементом в любой транспортной модели – по сути три шага в четырехступенчатой модели посвящены именно расчёту матриц корреспонденций (Создание, распределение транспортного движения и выбор транспорта). На данном шаге формируются матрицы корреспонденций по используемым в модели видам транспорта. На рисунке 4.16 наглядно показана четырехступенчатая модель спроса на перемещения.

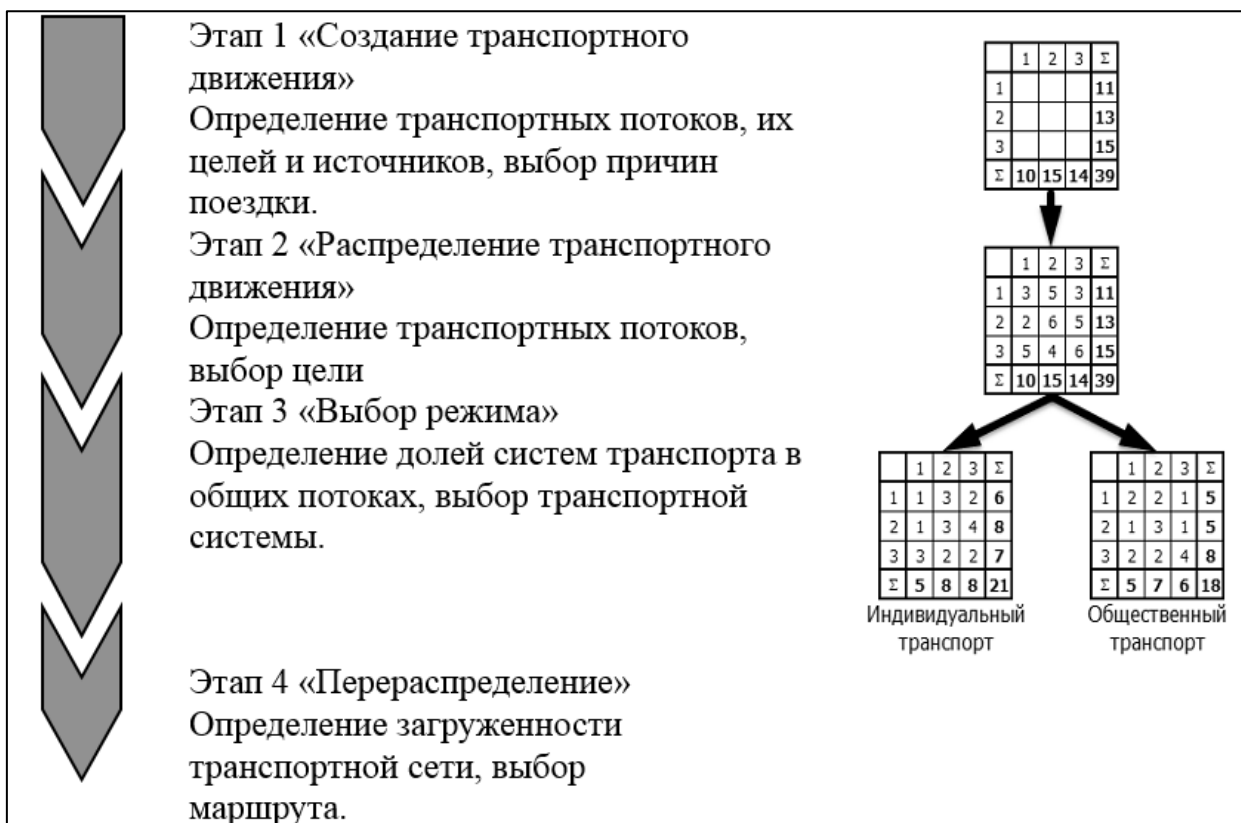


Рисунок 4.16 – Четырехступенчатая модель спроса на перемещения

Расчет матриц корреспонденций.

Расчёт матриц корреспонденций является ключевым элементом в любой транспортной модели – по сути 3 шага в четырехступенчатой модели посвящены именно расчёту матриц корреспонденций (создание, распределение транспортного движения и выбор транспорта). На данном шаге формируются матрицы корреспонденций по используемым в модели видам транспорта.

Матрицы корреспонденций строятся на основе транспортного районирования, и отражают количество перемещений между каждой парой транспортных районов, которые используются в дальнейшем для расчета интенсивности движения на транспортной сети.

В данной работе матрицы будут рассчитаны с использованием подхода, основанного на оценке параметров транспортного поведения населения моделируемой области.

Для расчета матриц корреспонденций с использованием четырехступенчатой модели используются следующие исходные данные:

- данные транспортного предложения (информация о транспортной инфраструктуре, т.е. возможности и условиях проезда из одного транспортного района в другой), описанные в предыдущих пунктах;
- данные социально-экономической статистики по транспортным районам (численность населения, места труда и т.д.);

– данные транспортного поведения из проводимого опроса (подвижность населения, распределение поездок и выбор вида транспорта).

Расчет обычно проводится по отдельным слоям спроса, например, поездки из дома на работу, из дома на учебу. Расчет спроса на транспорт проводится для суточного периода, часа-пик или иного временного интервала в зависимости от целей и задач моделирования.

Создание транспортного движения.

Этап создания транспортного движения описывает процессы генерации и притяжения транспортных потоков. Конечным результатом является оценка общего количества перемещений, выходящих и входящих в каждый транспортный район.

Таким образом, результатами расчета являются суммы по строкам и столбцам матрицы корреспонденций, которые содержат данные об объемах движения из источника и движения в цель по каждому транспортному району.

На этапе создания транспортного движения была использована модель групп источник-цель, описывающая общее количество перемещений, начинающихся или заканчивающихся в каждом транспортном районе, на основе информации и предположениях о подвижности (степени создания и притяжения) различных групп населения с разными целями поездок (слои спроса).

Слой спроса описывает перемещения, совершаемые по одной группе источник-цель отдельной социальной группой людей (группой однородного поведения). Например, слой спроса «Дом-Работа» может описывать перемещения, совершаемые из дома на работу.

При создании базовой модели МО «Город Смоленск» были разработаны 2 модели расчета спроса на перемещения:

- Модель пассажирских перемещений.
- Модель грузовых перемещений.

Пассажирские перемещения включают в себя режимы транспорта: Легковой транспорт - индивидуальный, Пешеход, Общественный транспорт. Грузовые перемещения включают в себя грузовой транспорт.

В модели определены пары действий, которые послужили основой для создания слоев спроса в модели пассажирских перемещений. Пары действий представляют собой корреспонденции «Откуда-Куда» («Источник-Цель»), которые потом комбинируются с группами в качестве слоев спроса с учетом разделения на группы. Группа «Источник-Цель» – классификация поездок по их месту отправления и назначения (если причина поездки – работа, место отправления - дом, тогда группа «Источник-Цель»: «Дом-Работа»). Группы «Источник-Цель», количество перемещений в которых незначительно (по сравнению с перемещениями по другим группам), агрегируются, например, поездки с работы в магазин,

с работы в спортклуб, с работы в гости и т.д., представляют одну группу «Работа-Прочее». Референтная группа – социальная группа людей, благодаря которой возникают перемещения с различными целями. Такими группами могут быть население, трудящиеся, рабочие места, учащиеся, учебные места и т.д.

На этапе создания транспортного движения для каждого транспортного района и каждого слоя спроса рассчитывается объем транспортного потока из источника (из транспортного района) и в цель (в транспортный район). Эти параметры обозначаются также как создание и притяжение. Объем транспортного потока из источника слоя спроса в районе зависит от структурных или демографических параметров района, с помощью которых описывается интенсивность действия источника. Для действия источника «Дом» используются такие показатели социально-экономической характеристики, как «Численность населения района» и «Численность занятого населения района». Для действия источника «Работа» используется количество рабочих мест. Для действий источников «Дом» и «Учеба» используются показатели учащегося населения района и учебных мест в ВУЗах/ССУЗах соответственно. Для действия цели использовались аналогичные социально-экономические показатели.

Результатом является оценка общего количества перемещений, выходящих и входящих в каждый транспортный район, т.е. суммы по строкам и столбцам матриц корреспонденций для каждого слоя спроса.

По результатам анализа социологического опроса рассматриваемой территории, была выявлена транспортная подвижность населения, которая была заложена в транспортную модель. Транспортная подвижность муниципального образования «Город Смоленск – 1,69 поездки на каждого жителя данной территории. Также по результатам социологического опроса было выявлено, что на долю утренних перемещений с 7:00 до 9:00, на рассматриваемой территории приходится около 24% всех суточных корреспонденций. Транспортная модель учитывает данные статистические показатели. Общий объем всех передвижений в утренний пиковый период (7:00 – 9:00) составил 98 863 корреспонденции, без учета транзитных потоков.

Для формирования транспортной модели пассажирских перемещений утреннего пикового периода из социологического опроса также были выявлены наиболее востребованные пары действий. Сформированные пары действий с долей передвижения от общего числа поездок отображены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Пары действий, разработанные для транспортной модели с долей передвижения от общего числа поездок

№п/п	Код	Пары действий	Доля
1	DR Smol	Дом-Работа	0,63
2	RD Smol	Работа-Дом	0,01
3	DPR Smol	Дом-Прочее	0,18
4	PRD Smol	Прочее-Дом	0,02
5	RPR Smol	Работа-Прочее	0,01
6	PRR Smol	Прочее-Работа	0,02
7	RR	Работа-Работа	0,03
8	PRPR Smol	Прочее-Прочее	0,02
9	DU Smol	Дом-Учеба	0,02
10	UD Smol	Учеба-Дом	0,01
11	DD Smol	Дом-Дом	0,06

Для построения первой ступени четырехступенчатой модели необходимы значения по референтным группам и неким коэффициентам создания транспортного движения (степеням создания и притяжения), которые выводятся математически из обработки опроса подвижности населения.

Степень создания (степень притяжения) – среднее число отправлений (прибытий) по каждому слою спроса в течение определенного периода (сутки), приходящееся на одного представителя референтной группы.

$$K_p \frac{V_p}{N_p} \quad (4.1)$$

Где: K_p – степень создания (притяжения);

V_p – число отправлений (прибытий), для референтной группы Р;

N_p – число представителей референтной группы Р.

Модель групп со слоями спроса «Источник-Цель» может быть представлена с помощью следующих соотношений, описывающих общее количество перемещений, совершаемых представителями референтных групп, начинающихся и заканчивающихся в районах моделируемой территории.

$$\begin{cases} Q_i = \sum_{p \in P} K_p^P * N_{pi} \\ Z_j = \sum_{p \in P} K_p^A * N_{pj} \end{cases} \quad (4.2)$$

При условии, что $\sum_i Q_i = \sum_j Z_j$

где Q_i – Общее число отправлений из района i;

Z_j – общее число прибытий в район j;

K_p^P, K_p^A – степени создания/притяжения для референтной группы р;

N_{pi}, N_{pj} – число представителей референтной группы Р в районе i(j);

Дополнительно были созданы слои спроса для транзитных передвижений с использованием кордонных транспортных районов. Всего было создано 3 слоя спроса для кордонных районов: Kordon-Kordon, для учета потока, транзитом проходящего по территории моделирования, Kordon-Smol, для учета потока, направленного из внешних транспортных районов во внутренние районы МО «Город Смоленск», Smol-Kordon, для учета потока, направленного из внутренних районов МО «Город Смоленск» во внешние транспортные районы. Объем передвижений для данных слоев спроса определялся экспертно, на основании результатов проведенных обследований транспортных потоков на вылетных магистральных дорогах.

Модель грузовых перемещений представлена внутренними перемещениями между транспортными районами города, а также передвижениями между кордонными районами, кордонных районов во внутренние и в обратном направлении. Референтными значениями для генерации и притяжения транспортного потока послужили данные о численности рабочих мест в сфере услуг, вне сферы услуг, а также мест труда по видам экономической деятельности, которые влияли на объемы генерирующих и притягивающих грузовых потоков.

Слои спроса, используемые для расчета грузовой модели, представлены в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Слои спроса для построения грузовой модели МО «Город Смоленск»

№	Код	Слой спроса
1	G_Kordon_Kordon	Транзитные грузовые корреспонденции
2	G_Kordon_Smol	Грузовые корреспонденции в Смоленск
3	G_Smol	Грузовые корреспонденции внутри Смоленска
4	G_Smol_Kordon	Грузовые корреспонденции из Смоленска

4.4 Расчет временных транспортных затрат пользователей ПТОП на перемещение между транспортными районами муниципального образования «Город Смоленск»

В транспортном моделировании матрица затрат является ключевым элементом для оптимизации распределения транспортных и пассажирских потоков. Матрицы затрат имеют одинаковую размерность с матрицами корреспонденций (квадратные матрицы с количеством строк и столбцов равным числу транспортных районов) и описывают затраты на перемещения между каждой парой районов с использованием различных видов транспорта. В качестве затрат могут выступать:

- время в пути при свободном потоке;
- время в пути с учетом задержек (заторов и т.д.);

- дальность поездок
- скорость корреспонденций при свободном потоке;
- скорость корреспонденций с учетом задержек;
- и другие.

В обобщённой постановке под затратами на поездку понимается взвешенное среднее значение нескольких показателей затрат:

$$U_{ij} = \sum_{k=1}^m a_k * u_{ijk} \quad (4.3)$$

где u_{ijk} – значение показателя затрат типа k , усредненное по всем маршрутам с началом в районе i и концом в районе j ;

a_k - весовой коэффициент, определяющий вклад частного показателя типа k в обобщенный показатель затрат.

В транспортной модели МО «Город Смоленск» рассчитывались матрицы затрат для легкового индивидуального транспорта, грузового транспорта и общественного транспорта по времени и длине поездок. В таблице 4.12 представлены результаты расчета матриц затрат по времени и дальности поездок для разных видов транспорта в период моделирования (7:00 – 9:00) на территории МО «Город Смоленск».

Таблица 4.12 – Слои спроса для построения грузовой модели МО «Город Смоленск»

№	Вид транспорта	Матрицы затрат	Суммарные затраты на сети
1	Легковой индивидуальный транспорт	Время в пути с учетом задержек	116 ч. 44 мин.
		Длина поездки	394 586,472 км.
2	Грузовой транспорт	Время в пути с учетом задержек	126 ч. 40 мин.
		Длина поездки	392 097,51 км.
3	Общественный транспорт	Время в пути с учетом задержек	446 ч. 55 мин.
		Длина поездки	430 142,971 км.

Матрицы затрат используются на этапе распределения транспортного движения по районам и выбора транспорта. Обычно матрицы затраты переводят в оценки выгоды совершения поездки или по-другому безусловные (априорные) вероятности совершения поездки.

Целью данного этапа расчета транспортного спроса является определение объема корреспонденций (числа поездок/перемещений, объема транспортного потока) между каждой парой транспортных районов в моделируемой области. Пример матрицы корреспонденции приведен на рисунке 4.18.

	Район 1	Район 2	Район 3	Район 4	Σ
Район 1	v_{11}	v_{12}	v_{13}	v_{14}	Q_1
Район 2	v_{21}	v_{22}	v_{23}	v_{24}	Q_2
Район 3	v_{31}	v_{32}	v_{33}	v_{34}	Q_3
Район 4	v_{41}	v_{42}	v_{43}	v_{44}	Q_4
Σ	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	V

Рисунок 4.18 – Общий вид матрицы корреспонденций. Желтым цветом показаны элементы, рассчитываемые на этапе распределения транспортного движения по районам

Исходными данными для распределения транспортного движения по районам являются значения выходящего и входящего объема корреспонденций по каждому району, полученные на предыдущем шаге (создание транспортного движения), а также данные о затратах на перемещение между каждой парой районов (матрицы затрат).

Пусть $f(U_{ij})$ – функция полезности/выгодности совершения поездки из района i в район j .

Выбор типа функции зависит от имеющихся данных о транспортной подвижности населения моделируемой области. Пример комбинированной функции приведен на рисунке 4.19.

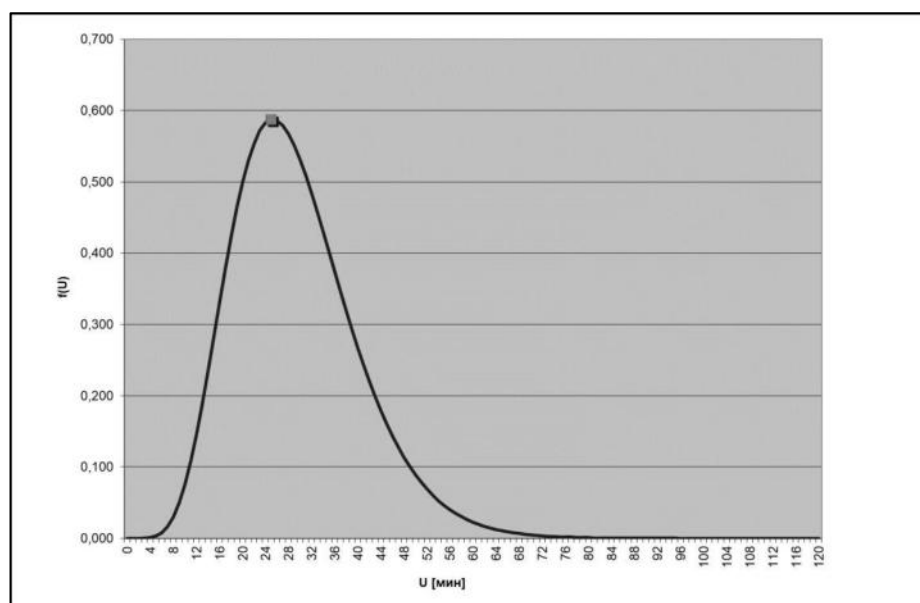


Рисунок 4.19 – Пример комбинированной функции оценки полезности распределения

Для расчета распределения по районам используется гравитационная модель, формула которой аналогична физической формуле гравитационного взаимодействия тел. Модель основана на предположении, что величина взаимодействия пропорциональна произведению показателей значимости (объемы входящих и выходящих перемещений) объектов и убывает с ростом «транспортной дальности» (выраженной в затратах) между ними.

Формула расчета транспортного потока в отношении i, j на основе обобщенной гравитационной модели имеет вид:

$$v_{ij} = f(U_{ij}) \cdot Q_i \cdot Z_j \cdot \alpha_i \cdot \beta_j, \text{ при условии:} \quad (4.4)$$

$$\begin{cases} \sum_j v_{ij} = Q_i \\ \sum_i v_{ij} = Z_j \end{cases} - \text{условия контрольных сумм}$$

где: α_i, β_j – поправочные коэффициенты, обеспечивающие выполнение условий контрольных сумм;

U_{ij} – затраты на поездку из района i в район j , например, время в пути или расстояние;

Q_i – общее число отправок из района i ;

Z_j – общее число прибытий в район j ;

V_{ij} – объем корреспонденций между районами i и j .

$f(U_{ij})$ – функция (неотрицательная, монотонно убывающая) полезности/выгодности совершения поездки из района i в j .

Результаты создания транспортного движения сохраняются для каждого района на слой спроса в атрибуты районов «Объем транспортных потоков из источника» и «Объем транспортных потоков в цель».

В модели МО «Город Смоленск», на этапе распределения транспортного движения были занесены функции оценки по каждому из слоев спроса для определения полезности при совершении поездок из района в район.

На рисунке 4.20 представлена процедура Распределение из модели МО «Город Смоленск».

4.5 Построение модели распределения пассажиропотоков между личным транспортом и ПТОП, по видам транспорта и маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа

Выбор режима.

Целью данного шага является определение объема корреспонденций (числа поездок/перемещений) (v_{ijk}) между всеми районами моделируемой территории по каждому виду транспорта k .

Исходными данными на этапе выбора транспорта являются:

- матрицы межрайонных пассажирских корреспонденций, рассчитанных на этапе распределения по районам;
- матрицы затрат для каждого вида транспорта;
- распределение поездок по видам транспорта, получаемое из результатов обследований.

По итогу расчета данной процедуры создания транспортной модели, с учетом деления перемещений по целям поездки, описанных в предыдущем этапе, формируется 28 слоев спроса, включающие в себя пользователей индивидуального транспорта и транспорта общего пользования.

Таким образом, в результате расчета данного этапа четырехшаговой модели получены матрицы межрайонных корреспонденций, детализированные по видам транспорта. На рисунке 4.22 представлен фрагмент матрицы корреспонденций на общественном транспорте в модели МО «Город Смоленск».

181 x 181		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	Имя	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	Смоленск	
1	Смоленск	443.41	0.00	7.77	0.04	3.10	0.14	1.80	1.83	0.56	0.00	0.00	6.36	4.53	0.62	2.93	0.99	0.70	0.01	0.35	2.53	1.49	0.54	0.02	0.46	0.01	0.08	0.00
2	Смоленск	559.86	4.52	0.00	0.09	0.56	0.22	1.22	2.40	1.59	0.00	0.00	10.36	3.29	1.98	5.34	1.99	1.18	0.01	0.40	1.33	2.24	0.79	0.01	0.12	0.03	0.15	0.00
3	Смоленск	15.13	0.03	0.10	0.00	0.08	0.03	0.10	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.07	0.02	0.09	0.01	0.09	0.00	0.01	0.02	0.15	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Смоленск	871.78	5.70	1.95	0.12	0.00	0.14	0.87	0.65	2.03	0.00	0.00	12.88	10.21	2.61	8.29	2.57	1.50	0.02	0.72	4.39	3.19	1.05	0.03	0.58	0.08	0.30	0.00
5	Смоленск	29.45	0.08	0.24	0.02	0.05	0.00	0.09	0.07	0.01	0.00	0.00	0.43	0.20	0.02	0.23	0.24	0.20	0.00	0.02	0.05	0.35	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Смоленск	312.65	1.56	2.05	0.12	0.43	0.14	0.00	0.04	0.70	0.00	0.00	4.42	3.94	0.97	2.94	0.50	0.64	0.00	0.33	2.14	1.39	0.43	0.04	0.39	0.04	0.16	0.00
7	Смоленск	178.59	1.15	2.39	0.09	0.23	0.07	0.03	0.00	0.37	0.00	0.00	3.36	2.94	0.53	2.46	0.15	0.88	0.00	0.24	0.86	1.76	0.69	0.00	0.02	0.01	0.05	0.00
8	Смоленск	45.94	0.49	1.71	0.00	0.84	0.03	0.48	0.44	0.00	0.00	0.00	0.45	0.02	0.01	0.09	0.27	0.00	0.00	0.03	0.12	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
9	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Смоленск	1044.53	12.93	24.41	0.88	12.84	2.94	8.79	11.72	2.38	0.00	0.00	0.00	3.89	3.91	0.91	6.10	1.42	0.54	0.80	2.76	2.96	1.09	0.08	0.15	0.00	0.01	0.00
12	Смоленск	532.25	6.72	12.56	0.30	6.27	1.05	5.78	7.25	0.10	0.00	0.00	0.34	0.00	0.14	0.65	3.60	1.10	0.06	0.60	3.20	2.31	0.86	0.01	0.38	0.01	0.01	0.00
13	Смоленск	36.94	0.33	1.38	0.00	0.69	0.03	0.40	0.37	0.01	0.00	0.00	0.30	0.02	0.00	0.05	0.21	0.03	0.00	0.03	0.11	0.06	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
14	Смоленск	98.35	0.50	0.51	0.04	0.33	0.08	0.22	0.29	0.46	0.00	0.00	2.31	3.26	0.57	0.90	0.12	0.02	0.04	0.01	0.06	0.04	0.01	0.00	0.03	0.03	0.25	0.00
15	Смоленск	149.38	0.66	2.28	0.07	1.04	0.20	0.51	0.42	0.29	0.00	0.00	2.61	1.91	0.36	1.43	0.00	0.05	0.00	0.09	0.53	0.02	0.03	0.00	0.11	0.00	0.02	0.00
16	Смоленск	126.67	0.83	2.20	0.18	1.12	0.41	0.80	1.34	0.20	0.00	0.00	1.05	1.06	0.32	0.59	0.30	0.00	0.00	0.03	0.08	0.04	0.55	0.00	0.07	0.04	0.00	0.00
17	Смоленск	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Смоленск	42.98	0.37	0.75	0.03	0.41	0.00	0.32	0.30	0.07	0.00	0.00	0.45	0.41	0.11	0.22	0.14	0.03	0.00	0.00	0.06	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
19	Смоленск	7.96	15.96	0.24	9.23	0.49	7.34	7.35	1.71	0.00	0.00	0.00	9.61	8.07	2.51	4.53	3.15	0.20	0.10	0.15	0.00	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
20	Смоленск	231.66	1.65	3.95	0.29	2.08	0.72	1.51	2.37	0.10	0.00	0.00	1.96	1.91	0.23	1.06	0.09	0.04	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.04	0.00	0.00
21	Смоленск	179.75	1.11	2.19	0.20	1.16	0.48	0.87	1.61	0.18	0.00	0.00	1.26	1.06	0.38	0.86	0.16	1.78	0.00	0.36	0.13	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
22	Смоленск	3.41	0.08	0.04	0.00	0.04	0.00	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Смоленск	54.02	1.65	1.35	0.06	0.56	0.08	0.65	0.09	0.11	0.00	0.00	0.67	0.78	0.15	0.67	0.47	0.17	0.00	0.01	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Смоленск	21.08	0.17	0.36	0.00	0.29	0.03	0.36	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.01	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Смоленск	11.29	0.22	0.71	0.00	0.40	0.00	0.24	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	Смоленск	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	Смоленск	965.42	7.94	15.80	1.20	8.54	2.84	5.58	9.61	0.03	0.00	0.00	8.84	8.72	0.05	1.37	0.02	1.54	0.00	0.53	0.08	0.91	3.25	0.00	0.42	0.03	0.00	0.00
38	Смоленск	30.77	0.19	0.56	0.04	0.32	0.09	0.21	0.30	0.00	0.00	0.00	0.28	0.26	0.00	0.02	0.00	0.10	0.00	0.03	0.01	0.06	0.18	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
39	Смоленск	115.10	0.73	1.76	0.15	0.90	0.34	0.64	1.10	0.13	0.00	0.00	0.85	0.85	0.24	0.58	0.19	0.08	0.00	0.07	0.04	0.04	0.52	0.00	0.19	0.04	0.00	0.00
40	Смоленск	227.95	2.39	4.46	0.08	2.30	0.33	1.52	1.92	0.20	0.00	0.00	3.21	0.67	0.14	1.23	0.90	0.02	0.00	0.09	0.75	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
41	Смоленск	272.91	2.74	9.60	0.06	4.45	0.25	2.69	2.80	0.07	0.00	0.00	1.93	0.04	0.09	1.38	1.75	0.64	0.02	0.29	1.39	1.05	0.47	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
42	Смоленск	3.81	0.05	0.24	0.00	0.13	0.01	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	Смоленск	70.32	0.86	1.45	0.06	0.80	0.38	0.55	0.67	0.00	0.00	0.00	0.22	0.36	0.01	0.05	0.35	0.05	0.00	0.04	0.25	0.04	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
44	Смоленск	510.66	3.07	9.49	0.79	4.39	1.36	3.06	3.18	0.22	0.00	0.00	5.86	2.89	0.32	0.93	2.69	0.27										

Для расчета матриц корреспонденций на данном этапе при определении полезности были использованы матрицы затрат для каждого вида транспорта (легковой автомобиль, общественный транспорт). Для каждого слоя спроса были определены коэффициенты полезности, помноженные на матрицы затрат по каждому виду транспорта (легковой автомобиль, общественный транспорт). Итоговое распределение между видами транспорта в модели существующего положения без учета транзитного движения составило 52% на легковых автомобилях, и 48% на общественном транспорте.

На рисунке 4.23 в качестве примера отображены объемы распределения пассажиропотока на общественном транспорте между районами в центральной части МО «Город Смоленск» (основные 50 корреспонденций).

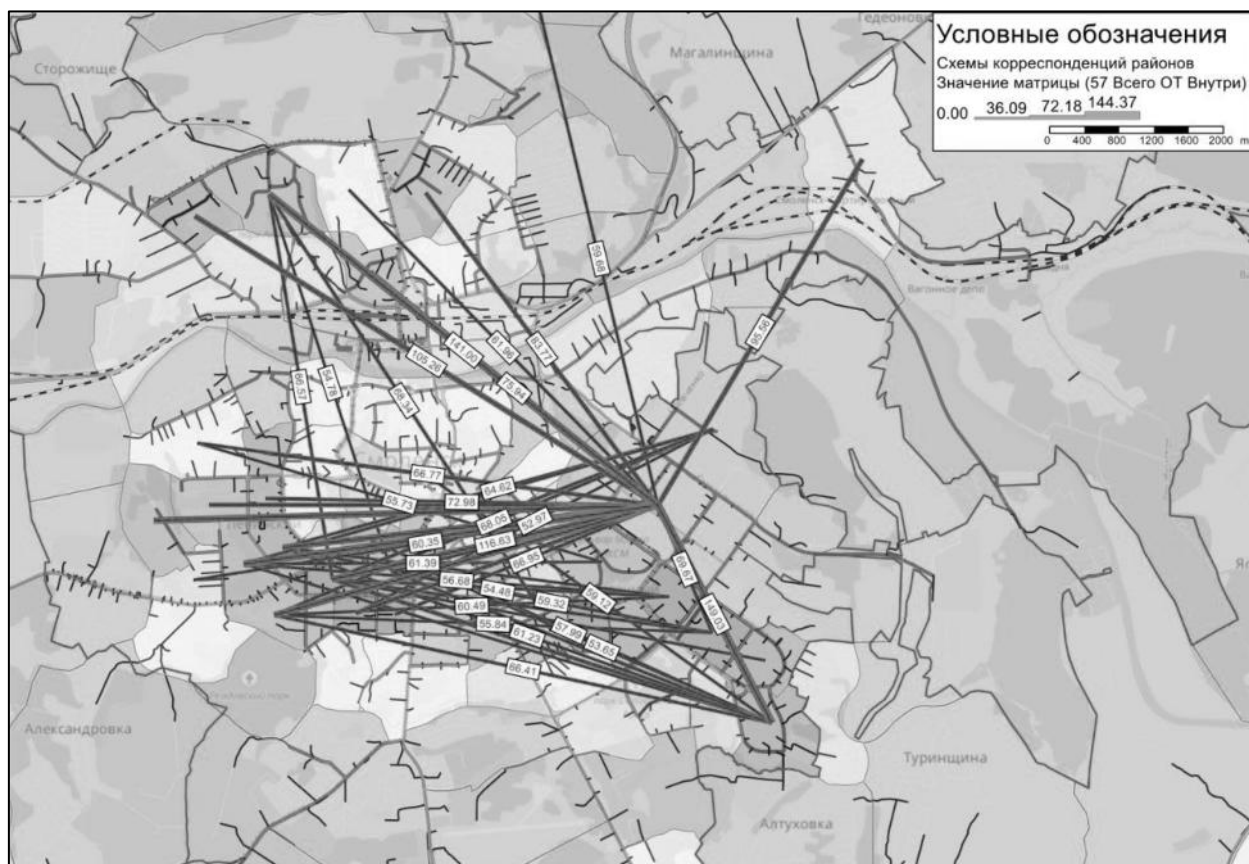


Рисунок 4.23 – Объем корреспонденций пассажиропотока на общественном транспорте в центральной части МО «Город Смоленск» (основные 50 корреспонденций)

Расчет спроса для грузовых перемещений.

Объектами генерации и притяжения грузопотоков в городах и регионах являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, логистические центры, стройки, объекты торговли и сферы услуг, офисы, различные учреждения, а также население.

Эмпирические исследования показывают, что существует взаимосвязь между числом прибытий и отправок грузовых транспортных средств, видом деятельности (торговля, промышленность и т.д.) и ее масштабами (объемами производства, продаж,

поставок и т.д.). Число прибытий и отправок (степени создания и притяжения) грузовых транспортных средств линейно зависит от количества рабочих мест и численности населения (количества домохозяйств).

$$\begin{aligned} Q_{ikl} &= Z = R_{ikl} X_{il}, \\ X_{il} &= \begin{cases} E_{il}, l = 1, 2, 3, 4 \\ N_i, l = 5 \end{cases} \end{aligned} \quad (4.5)$$

где: Q_{ikl} – число отправок транспортных средств типа k из зоны i по виду деятельности l ;

Z_{ikl} – число прибытий транспортных средств типа k в зону i по виду деятельности l ;

E_{il} – количество работников в зоне i по виду деятельности l ;

N_i – численность населения (или количество семей) в зоне i ;

K_{ikl} – коэффициенты (степени создания/притяжения).

По результатам определения и ввода социально-экономической статистики транспортных районов были определены коэффициенты генерации грузового движения для каждого транспортного района МО «Город Смоленск».

Таким образом, моделирование грузовых перемещений состоит из трех шагов:

- создание грузового транспортного движения (определение объемов прибытий и отправок грузовых транспортных средств по видам деятельности по каждому транспортному району);
- распределение по районам грузового транспортного движения (аналогично шагу распределения по районам при расчете пассажирского транспортного движения);
- распределение по сети (выбор пути) – аналогично шагу распределения по сети пассажирских перемещений на индивидуальном транспорте.

При расчете объемов межрайонных корреспонденций учтены следующие параметры:

- Площадь торговых объектов;
- Численность населения;
- Площадь складских объектов;
- Количество рабочих мест в промышленных зонах;
- Фоновые кордонные транспортные потоки;
- Площадь торговых объектов;
- Объем генерируемых твердых бытовых отходов;
- АЗС;
- Бетон;

- ЖБИ (железобетонные изделия);
- Снабжение складов;
- Стеновые;
- Стройматериалы.

На рисунке 4.24 в качестве примера отображены объемы распределения грузовых корреспонденций между районами в центральной части МО «Город Смоленск» (основные 50 корреспонденций).

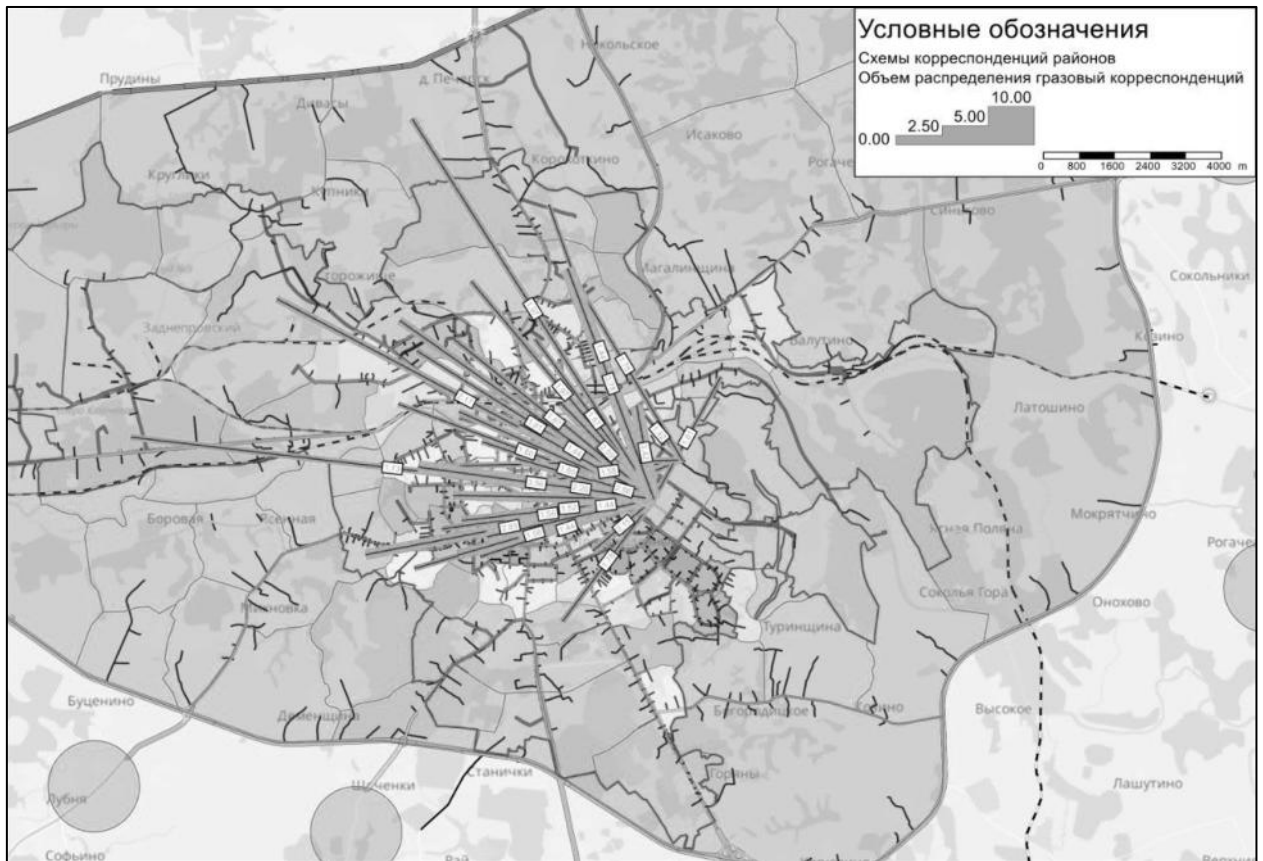


Рисунок 4.24 – Объем распределения грузовых корреспонденций между районами в центральной части МО «Город Смоленск» (основные 50 корреспонденций)

Перераспределение транспортного движения. В ходе основополагающих трех этапов создания транспортной модели, формируются следующие результирующие матрицы корреспонденций, которые далее используются в процедуре перераспределения:

- 55 Всего Груз (Суммарная матрица грузового транспорта);
- 56 Всего ИТ Внутри (Суммарная матрица легкового транспорта);
- 57 Всего ОТ Внутри (Суммарная матрица общественного транспорта);
- дополнительные матрицы для учета транзитного потока из кордонных районов.

Перераспределение транспортных (легкового и грузового транспорта) и пассажирских потоков является завершающим этапом в цикле расчёта спроса.

Распределение корреспонденций по конкретным путям в сети, производимое для всех видов транспорта с учетом их взаимного влияния, позволяет получить расчетные значения интенсивности транспортных потоков.

На данном этапе учитывается взаимное влияние нагрузки грузовых и легковых транспортных средств и проводится одновременно.

Для расчета данного шага используется равновесный подход. Распределение потоков по сети равновесно, если оно удовлетворяет принципу Уордроба: нагрузка должна распределяться по сети таким образом, чтобы затраты на передвижения по всем путям, используемым представителями одной корреспонденции, были одинаковыми, т.е. для каждого участника движения затраты на всех альтернативных путях превосходят или равны затратам на его текущем пути, и любой переход на другой путь не приводит к уменьшению личных затрат участника движения.

Результатом выполнения данного шага моделирования является получение нагрузки на каждый элемент транспортного графа и по каждому типу транспорта.

На рисунке 4.25 схематично представлен алгоритм расчета спроса на перемещения.

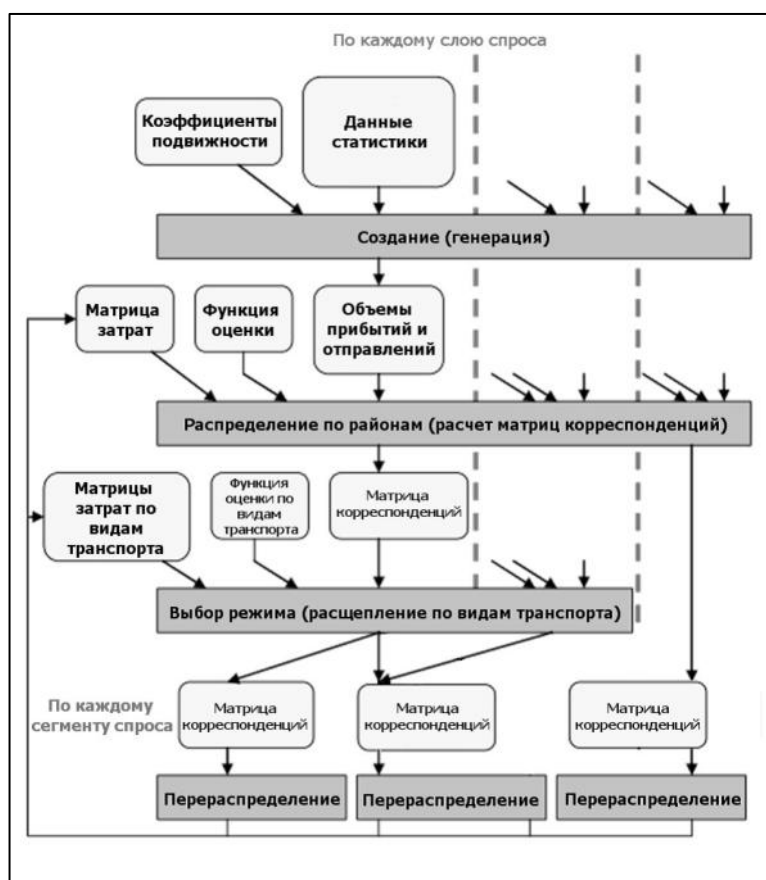


Рисунок 4.25 – Структура расчета спроса пассажирских перемещений

Перераспределение транспортных потоков происходит на основе построенного транспортного предложения (улично-дорожная сеть, маршрутная сеть ОТ). После расчета этапа выбора режима полученный объем перемещения на ИТ перераспределяется по сети с учетом кратчайшего пути с точки зрения затрат по времени и расстоянию. По общественному транспорту перераспределение ведется по предложенным в сети маршрутам ОТ с учетом времени движения, времени ожидания, времени на пересадку. Поэтому важным при построении модели является правильно смоделированная улично-дорожная сеть (транспортное предложение): чем меньше ошибок будет в построении сети, тем точнее будет поиск выбора маршрута как для перемещений на ИТ, так и на ОТ.

Основным с практической точки зрения, хотя и не вполне учитывающим все аспекты поведения участников движения, критерием выбора маршрута является время в пути. Именно эту величину, как правило, кладут в основу измерения затрат на совершение перемещений при построении модели транспортных потоков.

При построении модели и первом расчете транспортного спроса имеется информация о пропускной способности и разрешенной скорости движения на всех участках сети, а значит - время движения при свободном потоке. Под временем движения на отрезке (ребре графа, участке дороги) при свободном потоке понимается время, которое транспортное средство данного типа затрачивает на перемещение по отрезку из одного его конца в другой, двигаясь с постоянной скоростью, равной скорости движения на данном отрезке при свободном потоке. Другими словами, при таком расчете затрат времени на перемещения не учитывается уровень загрузки участков дороги (под уровнем загрузки понимается отношение интенсивности движения к пропускной способности). Таким образом, необходимо в явном виде моделировать зависимость времени в пути по отрезку от его уровня загрузки.

Наиболее часто используемым аналитическим инструментом моделирования зависимости затрат на перемещение по отрезку (в частности, времени в пути) от уровня загрузки отрезка являются так называемые функции ограничения по пропускной способности, часто называемые сокращенно CR-функциями (от англ. Capacity Restraint).

CR-функция представляет собой аналитическую зависимость времени в пути $t_{\text{акт}}$ от интенсивности движения N и расчетной пропускной способности P , а также от времени в пути при свободном потоке (нулевой уровень загрузки) $t_{\text{св}}$:

$$t_{\text{акт}} = f(N, P, t_{\text{св}}) \quad (4.6)$$

Отношение интенсивности движения к расчетной пропускной способности описывает уровень загрузки участка дороги и описывается следующей формулой:

$$Z = N/p \quad (4.7)$$

Тогда CR-функцию (значение времени в пути в зависимости от уровня загрузки участка дороги) можно определить с помощью выражения:

$$t_{\text{акт}} = f(z, t_{\text{св}}) \quad (4.8)$$

Одной из наиболее часто используемых в практике транспортного моделирования CR-функций является так называемая BPR1-функция, предложенная Bureau of Public Roads, США, которая использовалась в разработанной транспортной модели МО «Город Смоленск». Эта функция задаётся следующей формулой:

$$t_{\text{акт}} = t_{\text{св}} * (1 + a * z^b) \quad (4.9)$$

где a и b – параметры CR-функции.

В разработанной транспортной модели использовались следующие параметры BPR1-функции: $a = 1$, $b = 2$, $c = 1$, что соответствует стандартным значениям данной функции. Пример графика BPR1-функции при различных значениях параметров приведен на рисунке 4.26.

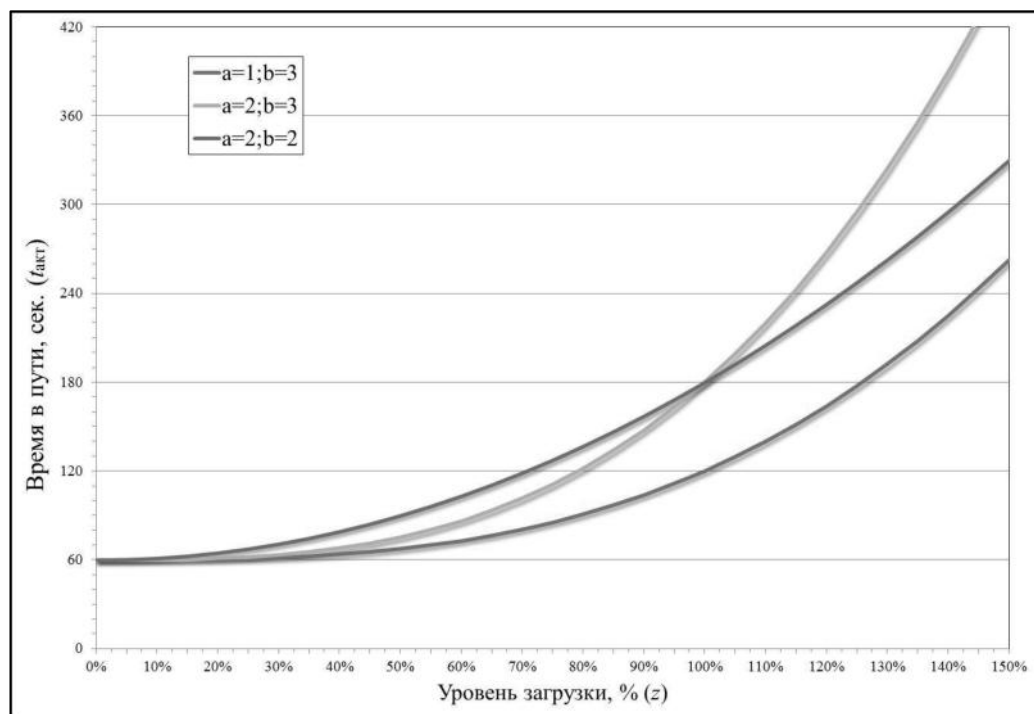


Рисунок 4.26 – График CR-функции BPR1 в зависимости от значений параметров
CR-функция для поворотов задана постоянной для всех типов поворотов.

Все CR-функции были подобраны экспертно и отвечают всем условиям разрабатываемой транспортной модели.

Этап распределения корреспонденций по транспортной сети, дифференцированный по видам транспорта, позволяет получить модельные (расчетные) значения интенсивности транспортных и пассажирских потоков.

Этап перераспределения транспортных потоков является завершающим в цикле расчёта транспортного спроса. Существуют различные подходы к расчету данного этапа, отличающиеся по качеству результата, скорости работы алгоритма, его «сходимости» и зависящие от вида транспорта (общественный или индивидуальный).

Распределение транспортных потоков по сети равномерно, если оно удовлетворяет принципу Уордропа (Wardrop), состоящему в том, что корреспонденции должны распределяться по сети таким образом, чтобы затраты (время в пути) по всем маршрутам одной корреспонденции было одинаковым. Другими словами, каждый участник движения выбирает свой маршрут (путь) таким образом, чтобы затраты на всех альтернативных маршрутах (путях) были равнозначными и любой переход на другой путь приводил бы к увеличению личных затрат участника движения. В основе этой гипотезы лежит идея о том, что каждый участник движения владеет полной информацией о сети.

С математической точки зрения равносному потоку на сети соответствует минимум функционала:

$$\min \sum_{q \in Q} \int_0^{N_q} f_q(z, t_{cb}) dz \quad (4.10)$$

где Q – множество всех отрезков сети; $f_q(z, t_{cb})$ – зависимость времени проезда по отрезку q от его уровня загрузки z и времени в пути при свободном потоке t_{cb} ; N_q – объем транспортного потока по отрезку q , складывающийся из величин потоков, по каждому пути через данный отрезок:

$$N_q = \sum_{ijr} N_{ij}^r, q \in R_{ij}^r \quad (4.11)$$

где N_{ij}^r – объем транспортного потока по пути r из района i в район j , а R_{ij}^r – путь r из района i в район j .

Результатом выполнения «Перераспределения» является получение нагрузки на каждый элемент транспортного графа и по каждому типу транспортных средств.

По результатам расчетов с применением математической транспортной модели были получены следующие показатели:

- Пиковый и среднесуточный объем передвижений на личном транспорте (ИТ), поездок в сутки;
- Пиковый и среднесуточный объем перевезенных пассажиров на ПТОП, пассажиров в сутки;
- Средняя скорость поездки на личном транспорте (ИТ), км/час;
- Среднее время поездки на личном транспорте (ИТ), минут;
- Средняя скорость движения ПТОП, км/час;
- Среднее время поездки на ПТОП, минут.

Таблица 4.13 - Расчетные параметры транспортного спроса на транспортной модели МО «Город Смоленск»

№ п/п	Наименование показателя	Расчетные параметры 2024 года
1	Объем передвижений в пиковый период (7:00-9:00) на ИТ, поездок	49 731
2	Объем перевезенных пассажиров в пиковый период (7:00-9:00) на ПТОП, пасс.	36 324
3	Средняя скорость на ИТ, км/час	37,169
4	Среднее время поездки на ИТ, минут	18,133
5	Средняя скорость движения ПТОП по видам транспорта, км/час	27,631
6	Среднее время поездки на ПТОП, минут	37,881

4.6 Калибровка модели на основе данных выполненных обследований параметров дорожного движения, параметров пассажирских потоков и транспортной подвижности населения

Транспортная модель является упрощенным представлением реальной транспортной ситуации. После ввода исходных данных и расчета транспортного спроса проводится проверка модели и определяется, насколько точно модель совпадает с реальной ситуацией. При отклонении заранее определенных показателей от допустимой нормы проводится калибровка модели.

Оценка реалистичности результата перераспределения транспортной модели проводилась путем статистического сравнения наблюдаемых данных и расчетной нагрузки в модели. Для проверки адекватности модели определяются значения ряда показателей на основе сравнения расчетных значений интенсивностей движения из модели и данных натурных обследований.

Общие параметры, используемые при калибровке транспортной модели, представлены в таблице 4.14.

Таблица 4.14 - Общие объекты калибровки транспортной модели

Объект калибровки	Изменение
Данные структуры пространственного развития (степени создания и притяжения)	Количество перемещений по слоям и сегментам спроса
Функции оценки – параметры и вид функций, оценивающих вероятность совершения поездки в зависимости от длины и/или времени в пути в моделях распределения транспортного движения и выбора транспорта	Распределение длительности и/или дальности поездок и пропорции между легковым и общественным транспортом
Скорость и пропускная способность на отрезках	Выбор пути при перераспределении
Функции ограничения пропускной способности: параметры и вид функций, показывающих зависимость задержек в пути от загрузки дороги (отношение интенсивности движения к пропускной способности)	Выбор пути при перераспределении
Местоположение привязки примыканий к сети	Выбор пути при перераспределении

Основные показатели, которые используются для оценки качества модели:

Средняя относительная ошибка - среднее отклонение абсолютных значений (разница между наблюдаемыми на местах подсчета и рассчитанными в модели значениями) в процентах.

Коэффициент корреляции - является мерой тесноты линейной связи между фактическими данными об интенсивностях потоков на местах подсчета и рассчитанной на основе модели нагрузкой. Он принимает значения в диапазоне от -1 до 1. Чем ближе значение коэффициента корреляции к 1, тем точнее ряд расчетных значений нагрузки аппроксимирует ряд фактических данных интенсивностей потоков, то есть модель точнее показывает поведение транспортного потока.

Значения показателей качества перераспределения не являются абсолютными показателями достоверности модели в силу того, что в наблюдаемых значениях нагрузки легкового или грузового транспорта на местах подсчета могут содержаться ошибки. Ошибки получаются в результате присутствия человеческого фактора при сборе данных и их обработке, а также ошибок работы детекторов. Также ошибки возникают при проведении опроса как на стадии полученных анкет от самих респондентов, так и при обработке опроса.

После завершения первого цикла расчета спроса на транспорт была проведена калибровка транспортной модели. В процессе калибровки проводилась серия вычислительных экспериментов с моделью, при этом менялись определенные характеристики или параметры модели с целью достижения максимально возможного уровня соответствия данных их натурных обследований расчетным значениям интенсивности и пассажиропотокам. В результате были вычислены значения стандартного набора показателей, характеризующих точность модели.

Ввод результатов замеров интенсивности и пассажиропотоков в транспортную модель. Данные обследований интенсивностей движения необходимы для проверки (валидации) соответствия модельного расчета реальной ситуации на этапе калибровки модели.

В рамках выполнения проекта были произведены транспортные обследования интенсивности транспортных средств и пассажирских потоков. Всего на улично-дорожной сети МО «Город Смоленск» были проведены обследования интенсивности и состава транспортных потоков на 33 участках. По каждому участку были составлены картограммы и ведомости интенсивности транспортных потоков.

Полученные данные по подсчету каждого вида транспорта были введены в модель как места подсчета. Пример внесения результатов обследования в транспортную модель МО «Город Смоленск» представлен на рисунке 4.27.

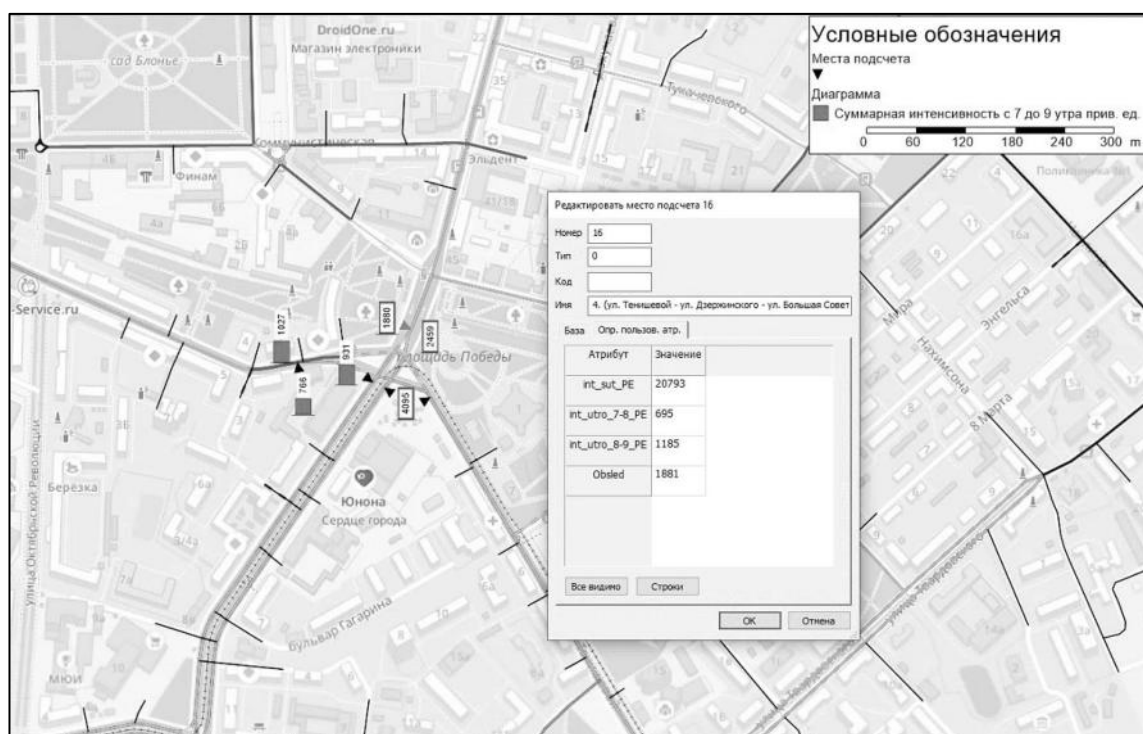


Рисунок 4.27 – Пример внесения интенсивности в модели МО «Город Смоленск»

На рисунке 4.28 отображена картограмма с введенными местами подсчета по ИТ.

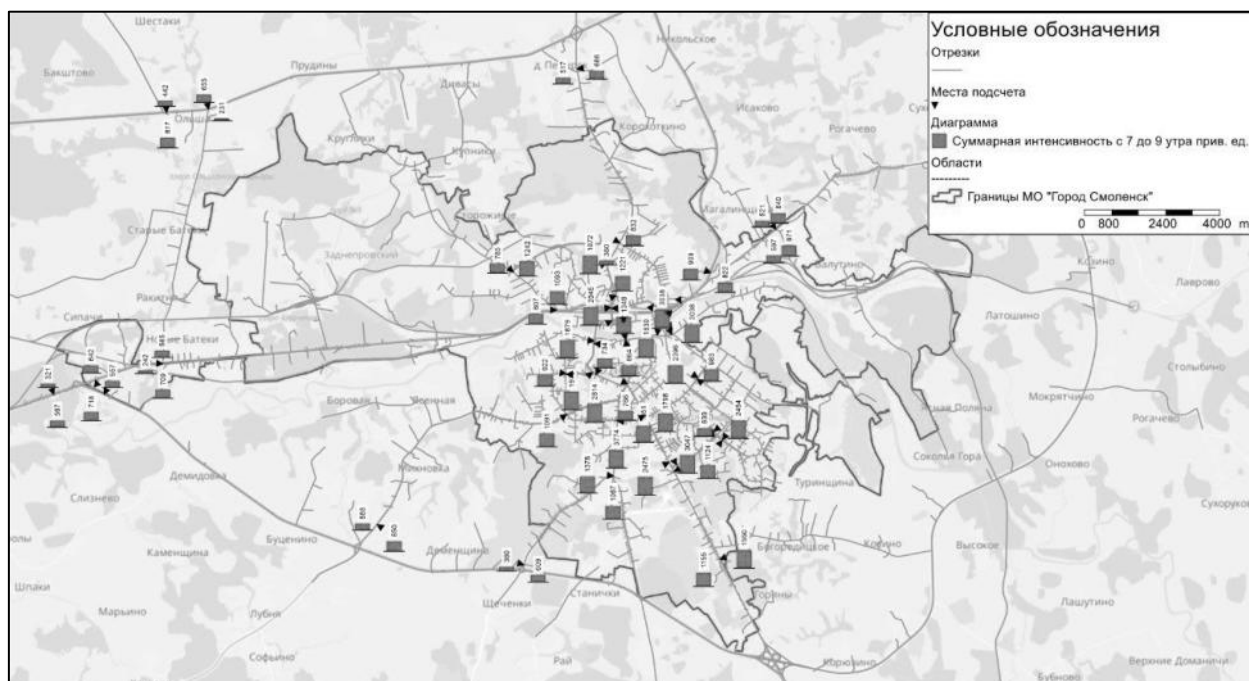


Рисунок 4.28 – Картограмма с метами подсчета интенсивности ИТ, прив.ед.

Результаты проведенных обследований по пассажирскому потоку на общественном транспорте были занесены в разработанную модель. Данные включают в себя общий пассажиропоток по муниципальным маршрутам, функционирующим на территории МО «Город Смоленск». Общие данные по оцененному пассажиропотоку на основании данных АСОП были введены в модель в качестве дополнительного атрибута по каждому из обследованных маршрутов.

Пример ввода информации о пассажиропотоке на маршруте представлен на рисунке 4.29.

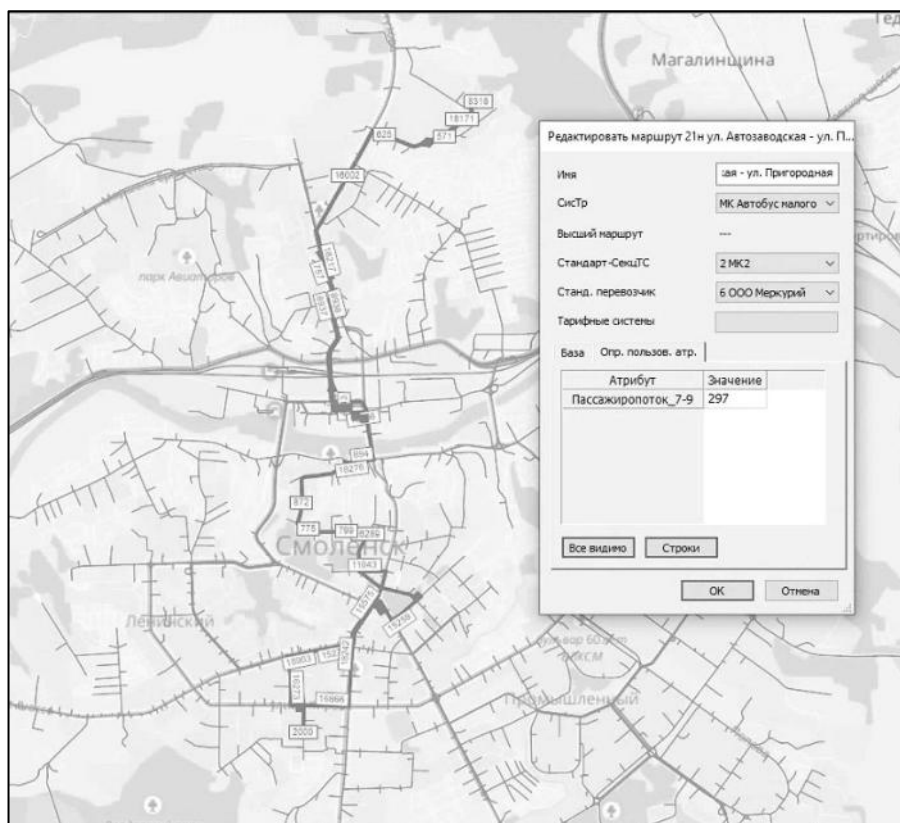


Рисунок 4.29 – Пример ввода информации о пассажиропотоке на маршруте

Ниже в таблице 4.15 представлен список маршрутов общественного транспорта с имеющимися данными по обследованию пассажиропотока – количество перевезенных пассажиров в пиковый период (с 7:00 до 9:00).

Таблица 4.15 - Расчетные параметры транспортного спроса на транспортной модели МО «Город Смоленск»

Маршрут	Наименование маршрута	Объем перевозок из замеров 7:00-9:00
Автобус 1	пос. Красный Бор - пл. Желябова	91
Автобус 11	Рябиновая поляна - пл. Победы	98
Автобус 12	Пронино - п. Желябова	375
Автобус 14	ул. Шейна - ул. Кирова	161
Автобус 14Дн	Дачная ул. Шейна, 115 - ул. Кирова	82
Автобус 19	Спортбаза - пл. Победы	238
Автобус 22	ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	144
Автобус 24	пл. Победы - ТЭЦ-2	208
Автобус 25	железнодорожный вокзал - 8-й крн. (Киселевка)	63
Автобус 28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	217
Автобус 3	Колодня - пл. Победы	386
Автобус 30	ул. Щорса - пл. Желябова	192
Автобус 31	пос. Миловидово - пл. Желябова	172
Автобус 33	ДРЦ Вишенки - железнодорожный вокзал	24
Автобус 50	пос. Вишенки - ул. Велижская	795
Автобус 53	пл. Желябова - окружная дорога	217
Автобус 54	пл. Желябова - пос. Торфопредприятие	83
Автобус 6н	ул. Автозаводская - ул. Кловская	336
Автобус 7	СОДНО Крохоткино - пл. Победы	204
Автобус 9	Садки - Колхозный пер.	105

Продолжение таблицы 4.15

Маршрут	Наименование маршрута	Объем перевозок из замеров 7:00-9:00
Маршрутка 13н	мкр. Королевка - ул. Чаплина	391
Маршрутка 14н	ул. Шейна - ул. Кирова	54
Маршрутка 15	пос. Анастасино - пл. Желябова	123
Маршрутка 15н	пос. Анастасино - пл. Желябова	101
Маршрутка 16н	ул. Валентины Гризодубовой - ул. 25 Сентября	870
Маршрутка 17н	ул. Лавочкина (СТО) - пл. Победы	401
Маршрутка 18н	фабрика Шарм - электроламповый завод	379
Маршрутка 1н	пос. Красный Бор - пл. Желябова	103
Маршрутка 20н	Аркада - 8-й мкр. (Киселевка)	1717
Маршрутка 21н	ул. Автозаводская - ул. Пригородная	297
Маршрутка 25н	железнодорожный вокзал - 8-й мкр. (Киселевка)	890
Маршрутка 26н	пос. Миловидово - пл. Желябова	1405
Маршрутка 27н	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	912
Маршрутка 30Дн	ул. Ракитная - пл. Желябова	37
Маршрутка 30н	ул. Щорса - пл. Желябова	226
Маршрутка 34н	мкр. Королёвка - 7-й мкр. (Киселёвка)	872
Маршрутка 35н	ел. Ново-Московская - 8-й мкр. (Киселевка)	200
Маршрутка 36н	ул. Гвоздовская - пл. Желябова	66
Маршрутка 37н	ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	733
Маршрутка 38н	мкр. Королевка - ул. Кловская	1105
Маршрутка 3Кн	Колодня - Колхозная пл.	466
Маршрутка 40н	железнодорожный вокзал - ул. Петра Алексеева	69
Маршрутка 41н	Рябиновая поляна - железнодорожный вокзал	733
Маршрутка 42н	ул. Петра Алексеева (рынок) - Авиаторов	51
Маршрутка 44н	фабрика Шарм - 8-й мкр. (Киселевка)	1252
Маршрутка 45н	ул. Кловская - ул. Петра Алексеева	931
Маршрутка 46н	ул. Островского - 2-я Киевская	1125
Маршрутка 47н	Аркада - пл. Желябова	646
Маршрутка 4н	ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	866
Маршрутка 52н	пл. Победы - СОК Смена	11
Маршрутка 55н	ул. Кловская - ул. Ново-Московская	633
Маршрутка 56н	ул. Автозаводская - 8-й мкр. (Киселевка)	1703
Маршрутка 58н	пос. Миловидово - 8-й мкр. (Киселевка)	661
Маршрутка 8	ул. Мало-Краснофлотская - пл. Победы	78
Маршрутка 8н	ул. Мало-Краснофлотская - пл. Победы	179
Маршрутка 9н	Садки - Колхозный пер.	704
Трамвай 1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	980
Трамвай 2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	1873
Трамвай 3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	736
Трамвай 4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	1883
Троллейбус 1	фабрика Шарм - полиграфкомбинат	1283
Троллейбус 2	ул. Рыленкова - (37-я школа) - Аркада	552
Троллейбус 3	Аркада - 8-й мкр. (Киселевка)	795
Троллейбус 4	8-й мкр. (Киселевка) - фабрика Шарм	111
Пригородный автобус 124	(пригородный) Автостанция Починок - Автовокзал Смоленск	227
Пригородный автобус 148	Колхозная площадь - Посёлок Печерск (конечная)	423

Всего из 143 занесенных в модель маршрутов данные по обследованию имеются для 66 маршрутам.

Полученные в результате обследования данные интенсивности транспортных потоков и данные по пассажиропотоку на маршрутах общественного транспорта были использованы в дальнейшем при валидации результатов калибровки модели.

Критерии оценки точности транспортной модели на стадии разработки УДС и учета исходных данных. Независимо от используемого способа определения перспективных

транспортных потоков, основой прогнозирования является объем и точность исходных данных. К таким данным следует отнести:

- параметры существующей улично-дорожной сети (УДС) и ее перспективное развитие;
- существующие и перспективные маршруты движения общественного транспорта;
- перечень слоев спроса, участвующих в перемещениях;
- параметры существующих и перспективных экономических показателей рассматриваемой территории.

Основой всего, при моделировании транспортных потоков, можно назвать УДС или транспортное предложение. На данном этапе моделирования закладываются исходные данные, связанные с геометрическими параметрами УДС и параметрами регулирования в транспортных узлах. Такими параметрами являются: количество полос, пропускная способность, скорость движения, набор системы транспорта, прочие данные учитывающие параметры УДС.

На этапе проверки точности качества модели в части УДС проводится проверка при помощи инструмента PTV VISUM «Проверка сети» на ошибки при построении улично-дорожной сети.

Следующим, немало важным, этапом является транспортный спрос. В него входит набор параметров, связанных с социально-экономическими показателями и прочими, которые влияют на качественное и количественное перемещение систем транспорта.

Критерии оценки точности транспортного предложения. На любом из этих этапов последующая точность прогнозирования зависит от детализации моделируемой сети. Чем подробней будет выполнено транспортное предложение, тем точнее будет результат прогнозирования. Детализация транспортного предложения включает в себя:

- 1) выезды с прилегающей или дворовой территории на основную часть УДС, а также внутридворовые, сквозные проезды (рисунок 4.30);

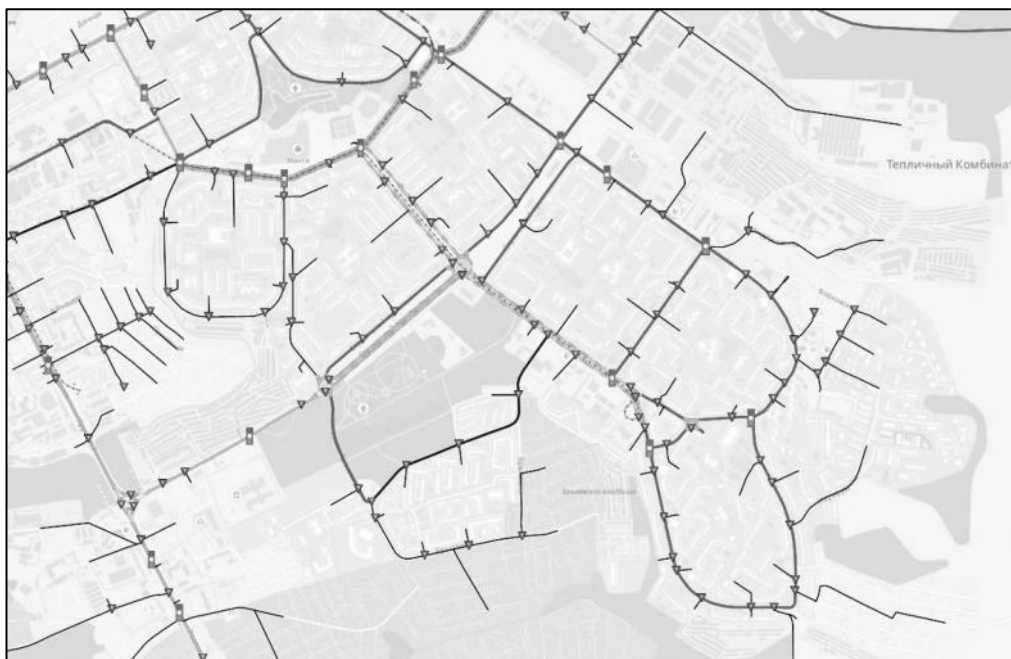


Рисунок 4.30 – Детализация графа УДС на примере транспортной модели

2) большее количество примыканий (примыкания – это условные отрезки в модели, которые соединяют центроиды районов с улично-дорожной сетью для связи генерируемого спроса по каждому из районов с транспортным предложением) из центроида транспортного района генерации систем транспорта к выездам на основную часть УДС (рисунок 4.31);

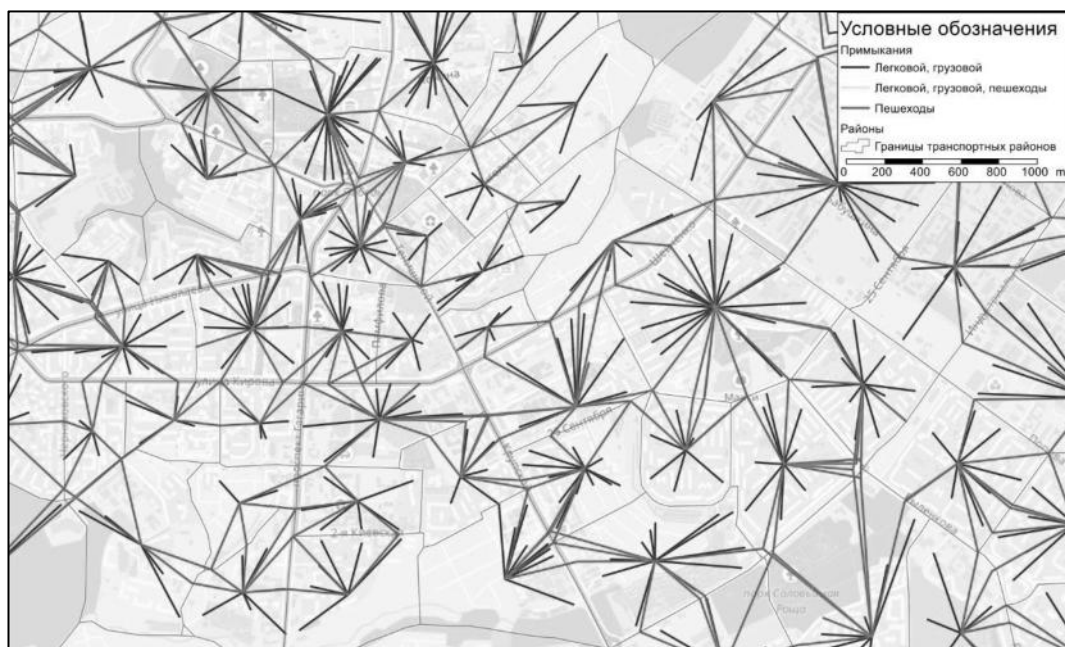


Рисунок 4.31 – Детализация примыканий центроида транспортного района к УДС в графе на примере транспортной модели

Необходимо отметить, что при актуализации транспортной модели уровень детализации определяется в зависимости от размера моделируемой территории и от целей, поставленных для нее. Оценка определения детализации разрабатываемой транспортной модели несет в себе эмпирический характер и связан с особенностями конечного результата моделирования.

Следующим этапом, при разработке транспортной модели, является количественная и качественная оценка перемещений населения в границах рассматриваемой территории моделирования.

Критерии оценки точности транспортного спроса. Детализация транспортного спроса также существенно влияет на последующую точность прогнозирования. Так, для достижения точности при последующем прогнозировании, необходимо учитывать следующее:

- количество слоев спроса;
- разделение референтных групп населения на более мелкие, которые учитывают особенности спроса на перемещение в моделируемой транспортной сети. Например, разделение трудового населения или мест труда по специфике трудовой деятельности;
- уровень автомобилизации (автомобилизация в модели учитывается разделением групп населения на тех, у кого есть доступ к автомобилю, и тех, у кого нет).

На этом этапе точность прогнозирования зависит от объема и точности исходных данных по социально-экономическим показателям. Такие данные отвечают за количественную оценку населения рассматриваемой территории моделирования, что в дальнейшем повлияет на объем создаваемого и притягиваемого транспортного потока на УДС. Такими данными будут являться:

- численность населения;
- численность населения, занятого трудовой деятельностью;
- численность рабочих мест;
- численность рабочих мест в сфере предоставления услуг;
- численность учащихся в школьных и дошкольных учреждениях;
- численность учащихся в учреждениях высшего или специального образования;
- численность учебных мест в образовательных учреждениях.

При нормировании сумм для каждого слоя спроса определяется, на какую сумму (создание или притяжение) будет опираться последующий расчет, если суммы перемещения создания и суммы перемещения притяжения будут отличаться. Это делается

для того, чтобы на один слой спроса рассчитывалось не больше перемещений, чем он притягивает или создает.

Точность прогнозирования зависит от того, насколько детализированы эти данные. Так, в случае если в качестве исходных данных представлена количественная оценка населения с распределением по группам населения в укрупненном виде (для примера, по всей рассматриваемой территории моделирования), то результат точности прогнозирования будет представляться с большей погрешностью. Данные по менее крупным районам рассматриваемой территории моделирования (для примера, административные или транспортные районы, а также районы в условных границах кварталов и т.д.) будут способствовать большей детализации, что позволит представить результат моделирования более близкий к действительности.

Для получения качественной оценки перемещений проводится опрос среди населения рассматриваемой территории моделирования. Опрос проводится по средствам телефонного общения, интернет-ресурсов или натурным способом на основе анкет. Опрос включает в себя набор вопросов, которые в последующем будут отображать качественную оценку перемещений населения. При качественной оценке, точность прогнозирования будет зависеть от количества и качества опросов населения.

Завершающим этапом описанной стадии является процесс расчета транспортного спроса. Данный этап включает в себя выбор метода расчета, который обуславливает точность результата расчета в зависимости от цели и задач транспортной модели, что в свою очередь будет влиять на общую точность прогнозирования дорожно-транспортной ситуации. Результатом данного расчета является: генерация транспортных потоков, распределение транспортного движения по слоям спроса, разделение транспортного движения, перераспределение транспорта по выбору маршрута.

Критерии оценки точности транспортной модели на стадии калибровки данных. По завершению стадии разработки транспортной модели и первичного расчета транспортного спроса, проводится процесс оценки полученных результатов расчета транспортного спроса и существующего движения транспорта. Для осуществления данного процесса проводят обследования интенсивности движения транспорта в характерных транспортных узлах или сечениях дорог моделируемой территории. Основными задачами проведения обследования интенсивности движения является определение:

- объемов и структуры автомобильных потоков на автомобильных дорогах;
- неравномерности распределения потоков по часам суток, по направлениям движения, по будням и выходным дням недели;

– динамики роста интенсивности движения по сравнению с предыдущим обследованием и оценки уровня загрузки основных магистралей.

В процессе проведения замеров учитываются все виды автомобильного транспорта: легковые автомобили, грузовые автомобили и виды общественного транспорта. Кроме того, определяются непрерывные данные для определения среднегодовой суточной интенсивности движения. Подсчеты проводятся на характерных участках транспортной сети при помощи детекторов транспорта или иным способом, для определения нагрузки дорожного транспорта. Количество мест подсчета должно определяться исходя из протяженности автомобильной дороги, количества основных транспортных пересечений (с наибольшей величиной поворачивающих потоков, «наполняющих исследуемую дорогу движением») в одном и нескольких уровнях, местоположения населенных пунктов, крупных предприятий, транспортно-логистических центров, конфигурации дорожной сети в целом. В процессе проведения замеров, важным является замерить более значительные потоки равномерно по всей моделируемой сети, чтобы полнее оценить точность первичного расчета транспортного спроса в транспортной модели.

Замеры интенсивности движения могут быть выборочными и полными. Выборочными являются замеры, когда учитывается определенная группа транспортных средств. Полными являются целостные замеры, с разделением по составу транспортных средств. Контрольные учеты движения рекомендуется проводить с апреля по октябрь. Именно в этот интервал года отмечается характерная транспортная нагрузка на УДС, которая будет обуславливать точность оценки транспортной модели.

Для использования результатов контрольных учетов движения необходимо перевести их в среднегодовую суточную интенсивность. Для обеспечения корректного перевода в среднегодовую суточную интенсивность допускается проводить контрольные учеты с понедельника по четверг за исключением дня до или после государственного праздника. Не рекомендуется проводить контрольные учеты во время каникул, так как состав и объем транспортного потока может быть не характерным. Перевод результатов контрольных учетов в среднегодовую суточную интенсивность выполняется с использованием коэффициентов распределения по часам суток, дням недели и месяцам на основе данных из непрерывных замеров детекторов транспорта.

Допускается проводить контрольные учеты движения как средствами видео фиксации (с последующей обработкой видеоматериалов и заполнением формуляров учетов), так и ручным способом с одновременным заполнением формуляров учетов.

На основании результата полученных данных об интенсивности движения транспорта осуществляется процесс проверки первичного расчета транспортного спроса в

транспортной модели. Критерии проверки таковы, что погрешность интенсивности движения транспорта в транспортной модели и в действительности на измеряемом участке дороги не должно превышать 30%. В случае, если погрешность составляет более 35%, то осуществляется процесс калибровки транспортной модели.

Калибровкой является процесс, в ходе которого проводится серия вычислительных экспериментов с моделью, при этом меняются определенные характеристики или параметры модели. Процесс калибровки начинают с более глобальных параметров, затем переходят к локальным. Первыми калибруются все расчетные функции и их параметры, а потом, при необходимости, возможна калибровка параметров транспортного предложения как указано в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Объекты калибровки транспортной модели

Место	Параметр	Действие	Местное	Глобальное
Кордонные районы	Вид моделирования	Насколько сложно интегрированы потоки из/в кордонные районы (отдельные матрицы, отдельный расчет спроса на транспорт, количество слоев)	+	+
Процедуры	Количество итераций	Бывают 2 стабильные точки, между которыми колеблется результат расчета. Из-за малого количества итераций спрос и предложение могут быть не согласованы		+
Примыкания	Затраты по видам транспорта	Затраты на примыканиях (например, время в пути) представляют собой средние затраты доступа из любого дома в сеть. Возможно регулировать общее значение затрат или местно улучшить/ухудшить привлекательность отдельных транспортных районов	+	+
Отрезки	Затраты по видам транспорта	На отрезках определяется скорость свободного движения, из которой рассчитается время в пути (при свободном движении) на основе длины полилинии отрезков. Время в пути необходимо для расчета кратчайшего пути при расчете матриц затрат и перераспределении. Возможна калибровка этой скорости свободного движения по видам транспорта, чтобы улучшить/ухудшить привлекательность отрезка	+	
	CR-функция	Возможно использовать CR-функции для учета уровня загрузки на отрезках и менять их параметры. Существует много разновидностей CR-функций для разных условий		+
	Количество полос	Количество полос для движения по отрезку может быть меньше, чем общее количество полос, так как одна или несколько полос могут быть запаркованы или выделены для ОТ.	+	
	Пропускная способность	Величина пропускной способности отрезка может изменяться от различных условий движения (качество покрытия, наличие разметки, разделительной полосы, искусственных дорожных неровностей и т. д.).	+	

Продолжение таблицы 4.16

Место	Параметр	Действие	Местное	Глобальное
Отрезки	Типы отрезков	В случае равных затрат по нескольким путям одной корреспонденции модели требуется дополнительная информация о значимости отрезка, в т.ч. для определения главной дороги на пересечении. Это возможно моделировать с помощью типа отрезков/ранга	+	
Узлы	Закрытие видов транспорта на поворотах	Возможно закрытие отдельных поворотов для некоторых видов транспорта (например, развороты в узких местах для грузового транспорта)	+	
	Пропускная способность поворотов	Величина пропускной способности поворота может изменяться от различных условий и организации движения (тип регулирования в узле, направление поворота, иерархия потоков, схема светофорного регулирования и т. д.).	+	
Создание транспортного движения	Степень создания и притяжения	Степени создания и притяжения по слоям спроса определяются опросом и четко привязаны к определенным данным статистики по районам. Изменение их значений уменьшает/увеличивает общее количество генерируемых потоков по слоям спроса		+
Оценка	Выбор затрат	Существуют различные затраты (время, расстояние, деньги, скорость и производные от них), которые возможно вычислить по видам транспорта. Выбор затрат должен представлять те затраты, которые в основном определяют выбор путей		+
	Комбинация затрат	Выбор производится обычно не только на основе одной затраты, а на основе нескольких составляющих, например, для ИТ – время в пути и стоимость парковки. Количественное отношение между собой необходимо калибровать.		+
	Функция оценки	Имеется много разных видов функций оценки (BoxCox, Kirchoff, EVA, и д.). Каждая из них имеет свои области применения и ограничения, которые необходимо учитывать		+
	Параметры функции оценки	Параметры функции оценки определяют поведение людей при выборе цели и вида транспорта. Соответственно, возможно калибровать распределение дальности/времени в пути поездки по слоям спроса и распределение потоков между видами транспорта		+
Выбор вида транспорта	Оценка	Оценка в расчете выбора вида транспорта прямо влияет на распределение между видами транспорта по дальности/времени в пути		+
Перераспределение ОТ	Учет наполненности автомобиля	Необходимо перевести матрицы корреспонденций легковых автомобилей из расчета спроса (в людях) для перераспределения на сеть (в автомобилях) с учётом средней наполненности ТС		+
	Модель перераспределения	Существует много разных моделей перераспределения. Каждый вид имеет свои особенности, которые необходимо изучить и применить правильно		+

Процесс калибровки осуществляют по принципу «шаг за шагом». После изменения одного параметра вычисляются значения стандартного набора показателей, характеризующих степень соответствия расчетных значений нагрузки индивидуального транспорта и пассажиропотоков общественного транспорта данным обследования. Данный процесс проводят до тех пор, пока значения интенсивности транспорта в транспортной модели не будут соответствовать данным обследования с погрешностью не более 30%, и чем этот процент погрешности будет меньше, тем точнее будет выполнен процесс расчета транспортного спроса и прогнозирования в целом.

Таким образом, транспортная модель является упрощенным представлением реальной транспортной ситуации.

Для проверки адекватности и качества транспортных моделей используют общепринятые статистические критерии, которые позволяют быстро оценивать основные качественные параметры созданных моделей. Следует заметить, что в среде транспортных инженеров, занимающихся вопросами транспортного моделирования, сложились определенные доверительные границы, при которых на основании существующего набора статистических критериев, созданная транспортная модель имеет право быть использованной в практических транспортных расчетах.

Оценка обычно проводится по следующим параметрам.

Средняя абсолютная ошибка: среднее отклонение абсолютных значений (разница между наблюдаемым и рассчитанным значением)

$$(\delta_a) = \frac{1}{N} * \sum abs(Z_i - U_i) \quad (4.12)$$

где Z – наблюдаемое значение;

U – значение, полученное из модели;

N – количество точек наблюдения

Средняя относительная ошибка: среднее отклонение абсолютных значений в %:

$$(\delta_p) = \frac{\sum abs(Z_i - U_i) 1}{\sum Z_i} * 100\% \quad (4.13)$$

где Z – наблюдаемое значение;

U – значение, полученное из модели;

N – количество точек наблюдения

Коэффициент корреляции:

$$r = \frac{\sum(Z_i - \bar{Z}) * (U_i - \bar{U})}{\sqrt{\sum(Z_i - \bar{Z})^2 \sum(U_i - \bar{U})^2}} \quad (4.14)$$

где Z – наблюдаемое значение;

U – значение, полученное из модели;

N – количество точек наблюдения.

Статистика GEN:

$$GEN = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}} \quad (4.15)$$

где M – часовая интенсивность из модели;

C – часовой замер интенсивности.

Результаты калибровки транспортной модели МО «Город Смоленск». После построения транспортного спроса и предложения, расчета спроса, а также ввода всех необходимых данных по проведенным обследованиям транспортного и пассажирского потоков в модель МО «Город Смоленск» была произведена калибровка макромодели утреннего пикового периода (7:00-9:00).

Общими показателями расчета транспортной модели являются данные о времени, дальности и скорости поездки. Согласно транспортной модели, в МО «Город Смоленск» на совершение одной поездки на легковом автомобиле в среднем затрачивается 18 минут. Средняя дальность поездки составляет 12 км, средняя скорость поездки на автомобиле, соответственно, составляет 38 км/ч. Что касается общественного транспорта, в среднем на одну поездку в МО «Город Смоленск» при скорости 28 км/ч затрачивается 38 минут с дальностью поездки 10 км.

Согласно результатам калибровки, в пиковый период в среднем по области исследования совершается около 100 000 поездок, при этом общий транспортный коэффициент подвижности населения составляет 1,69.

Объем перевозок на муниципальных маршрутах общественного транспорта составляет около 34 тысяч, что полностью соответствует результатам обследований пассажиропотока.

На этапе выбора режима модель была откалибрована с учетом проведенных натурных замеров транспортных и пассажирских потоков. Результат калибровки распределения по видам транспорта представлен на рисунке 4.34. Таким образом, в МО

«Город Смоленск» на индивидуальном легковом автомобиле совершается порядка 56% поездок, на общественном транспорте порядка 44%.

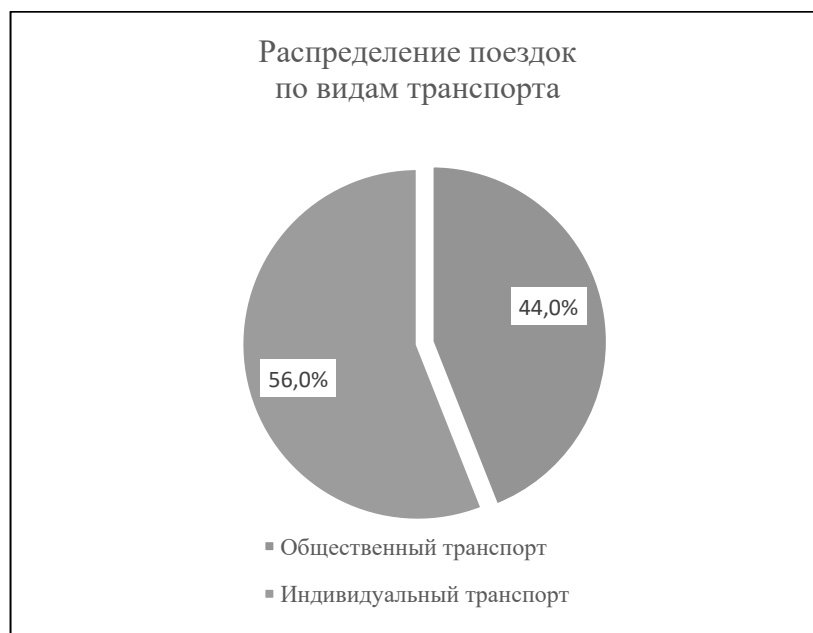


Рисунок 4.34 – Распределение поездок по видам транспорта в модели МО «Город Смоленск»

Основная оценка реалистичности результата перераспределения транспортной модели проводилась путем статистического сравнения наблюдаемых данных и расчетной нагрузки в модели. Для проверки адекватности модели определяются значения ряда показателей на основе сравнения расчетных значений интенсивностей движения и пассажиропотока из модели и данных натурных обследований.

Основными показателями оценки качества транспортной модели являются средняя относительная ошибка и коэффициент корреляции, а также коэффициент GEN.

Средняя относительная ошибка не должна превышать 30%, коэффициент корреляции не должен превышать 0.8, а GEN должен быть не больше 5.

Таблица 4.17 – Информация о показателях точности модели пикового периода МО «Город Смоленск»

Общие показатели по модели	Средняя относительная ошибка %	Коэффициент корреляции	GEN
Общая интенсивность транспортного потока в приведенных единицах	21	0.864	0.394
Общий пассажиропоток по маршрутам	30	0.917	0.258

По результату калибровки транспортной модели средняя дельта между значениями замеров транспортного движения и расчетной интенсивности транспортного движения в модели не превышает 30%, а коэффициент корреляции в свою очередь превышает значение 0.8, что отвечает критериям качества модели.

На рисунке 4.35 показана диаграмма анализа перераспределения ИТ в суточной модели. На рисунке 4.36 отображен фрагмент модели с местами подсчета в городе Смоленске. Синим цветом показаны значения наблюдаемой интенсивности по результатам обработки натурных обследований, красным – рассчитанные значения нагрузки ИТ (в прив. ед.) по модели.

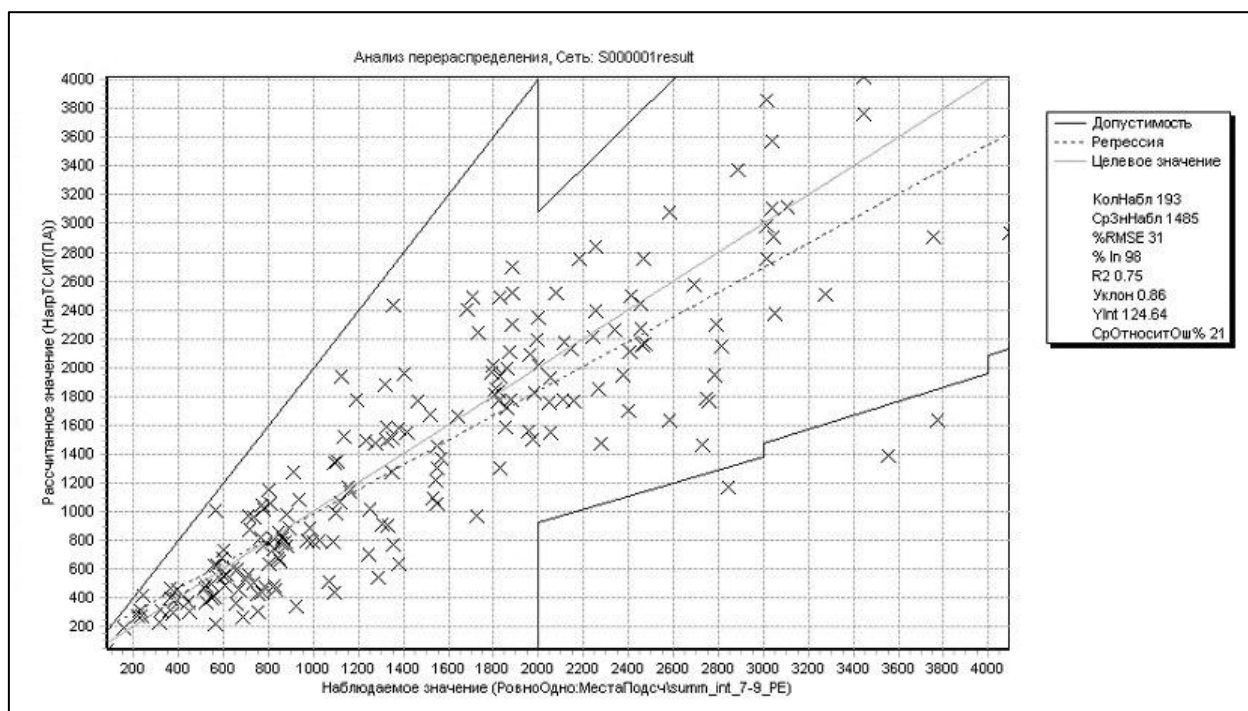


Рисунок 4.35 – Диаграмма анализа перераспределения транспортных потоков

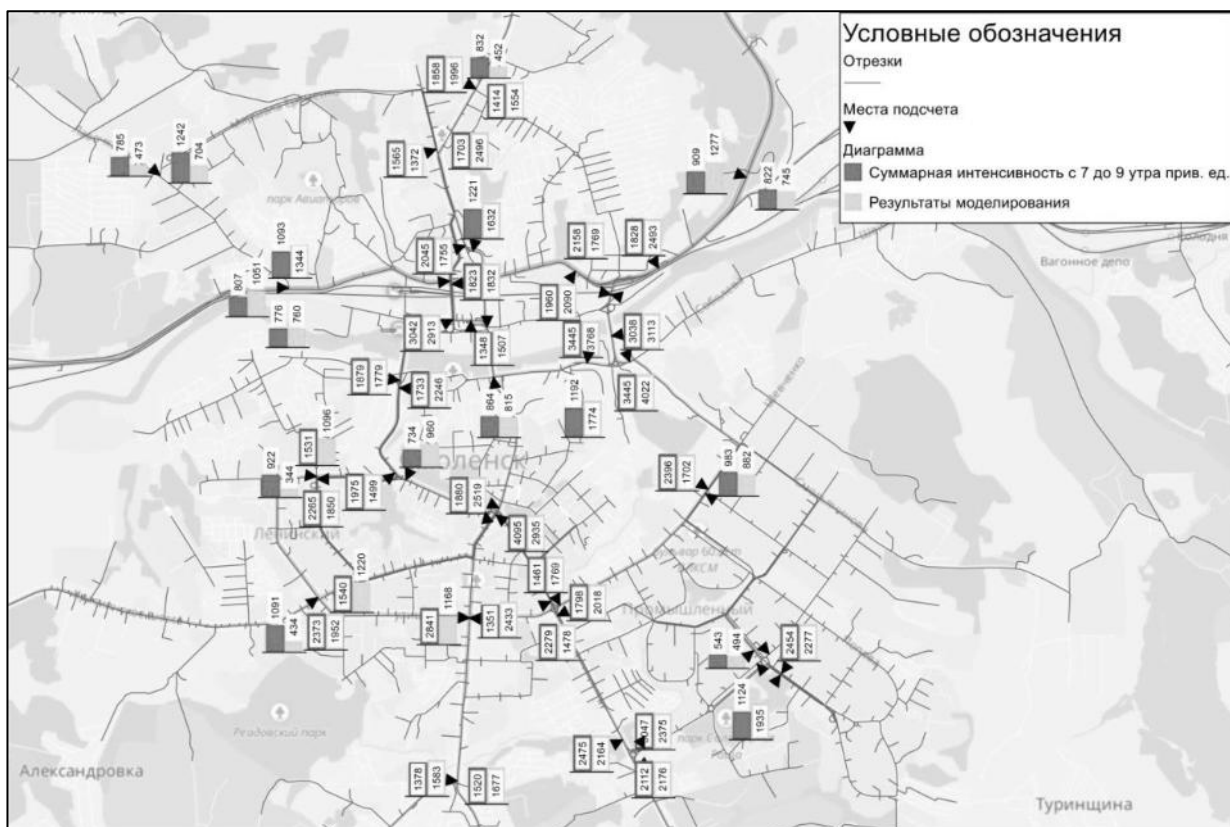


Рисунок 4.36 – Отображение мест подсчета в модели МО «Город Смоленск» по результатам калибровки

Полученные значения показателей качества модели говорят о том, что модель в целом отражает существующую ситуацию с точностью, достаточной для использования построенной модели в целях долгосрочного прогнозирования (5-10 лет).

В приложении Р представлена картограммы загрузки и интенсивности индивидуального транспорта МО «Город Смоленск» в утренний пиковый период интенсивности с 7:00 до 9:00, а также картограмма пассажиропотока на общественном транспорте МО «Город Смоленск» в утренний пиковый период с 7:00 до 9:00.

4.7 Разработка базового сценария развития транспортной системы и проектных сценариев развития

Базовый сценарий развития предполагает изменение социально-экономических показателей без внедрения мероприятий по развитию и оптимизации транспортной инфраструктуры до 2030 года. Суть Базового сценария развития заключается в прогнозировании транспортных и социально-экономических показателей в целях дальнейшего сравнения и оценки эффективности предлагаемых мероприятий по развитию и оптимизации транспортной инфраструктуры.

Проведение прогнозного моделирования параметров работы транспортных систем муниципального образования «Город Смоленск» осуществлялось с использованием разработанных математических транспортных моделей для этих территорий.

Для оценки прогнозных параметров в транспортную модель были введены скорректированы показатели социально-экономического развития до 2030 года для каждого транспортного района модели. Таким образом стало возможным учесть изменение основных социально-экономических показателей, оказывающих влияние на транспортный спрос, поведение жителей и условия движения.

Перспективные показатели социально-экономической статистики, такие как число рабочих мест было определено на основе положений действующих документов стратегического и территориального планирования МО «Город Смоленск».

Для расчёта демографических показателей, таких как численности перспективного населения, численность занятого населения, численность детей школьного и дошкольного возраста, численность студентов ВУЗов и ССУЗов по транспортным районам использовались следующие данные:

- информация о строящихся многоквартирных жилых домах на исследуемой территории, полученная при помощи ресурса Единой информационной системы жилищного строительства (официальный сайт. URL: наш.дом.рф);
- материалы генерального плана в части расположения и параметров следующих функциональных зон: жилая зона, зона застройки индивидуальными жилыми домами;
- положения стратегических документов субъекта и муниципального образования на краткосрочную и среднесрочную перспективу.

Расчётное количество мест общеобразовательных и дошкольных образовательных учреждений, находящихся на территории МО «Город Смоленск» до 2030 года были определены на основе перечней строящихся и проектируемых образовательных учреждений, полученных из открытых источников и из документов территориального планирования МО «Город Смоленск».

В таблице 4.18 представлены значения параметров социально-экономической статистики МО «Город Смоленск» на текущий 2024 год и Прогнозный 2030 год. В таблице 4.19 представлено изменение параметров социально-экономической статистики МО «Город Смоленск», рассчитанные для перспективного этапа развития (2030 год) относительно существующего положения.

Таблица 4.18 - Значения параметров социально-экономической статистики МО «Город Смоленск» на 2030 год

№	Наименование параметров	Год	
		Существующее положение	Базовый сценарий
		2024	2030
1	Численность постоянного населения, чел.	342 717	342 703
2	Численность занятого населения, чел.	160 388	161 070
3	Численность студентов ВУЗов и ССУЗов, чел.	44 350	44 551
4	Численность детей школьного и дошкольного возраста (старше 2 лет), чел.	33 953	36 443
5	Количество учебных мест в ВУЗах и ССУЗах очной и очно-заочной формы обучения, ед.	34 558	34 558
6	Число мест труда, ед.	101 231	104 142
7	Число мест труда в сфере услуг, ед.	73 002	74 570

Таблица 4.19 - Изменение параметров социально-экономической статистики МО «Город Смоленск» на 2030 год

№	Наименование изменяемых параметров	Год
		Базовый сценарий
		2030
1	Численность постоянного населения, чел.	-14
2	Численность занятого населения, чел.	682
3	Численность студентов ВУЗов и ССУЗов, чел.	201
4	Численность детей школьного и дошкольного возраста (старше 2 лет), чел.	2 490
5	Количество учебных мест в ВУЗах и ССУЗах очной и очно-заочной формы обучения, ед.	0
6	Число мест труда, ед.	2 911
7	Число мест труда в сфере услуг, ед.	1 568

Таким образом к 2030 году ожидается рост численности детей школьного и дошкольного возраста на исследованной территории на 2,5 тыс. чел., при этом на территории МО «Город Смоленск» перспективное постоянное население на 2030 год равно 315,1 тыс. чел. Число занятого населения увеличится на 682 человека к 2030 году.

Перспективное число мест труда к 2030 году на территории исследования увеличится почти на 3 тысячи ед. и будет составлять 104 тыс. мест.

Социально-экономические показатели с разбивкой по транспортным районам на 2030 год представлены в Приложении Н.

На рисунках 4.37 - 4.38 представлена информация об изменении показателей социально-экономической статистики исследуемой территории в 2030 году по отношению к существующему положению.

На рисунке 4.39. представлена информация о плотности населения по транспортным районам в 2030 году.

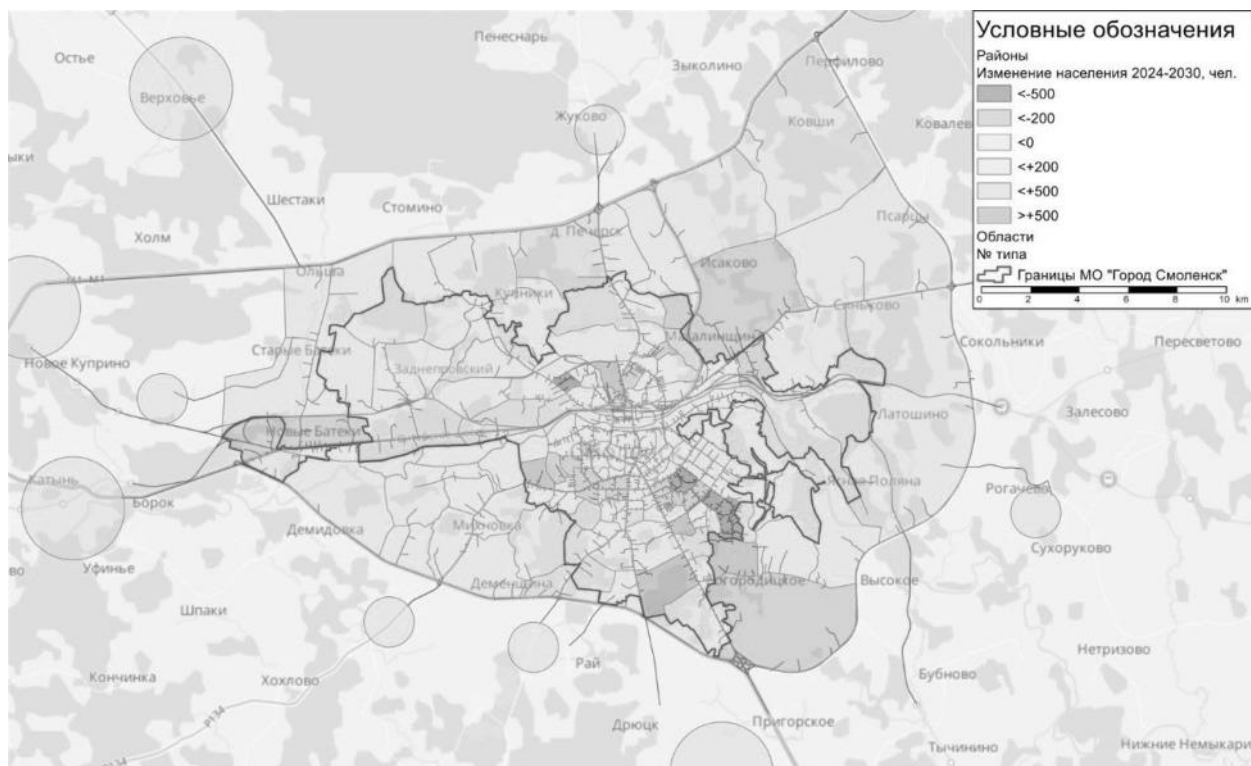


Рисунок 4.37 – Изменение численности населения по районам транспортной модели 2024-2030 гг.

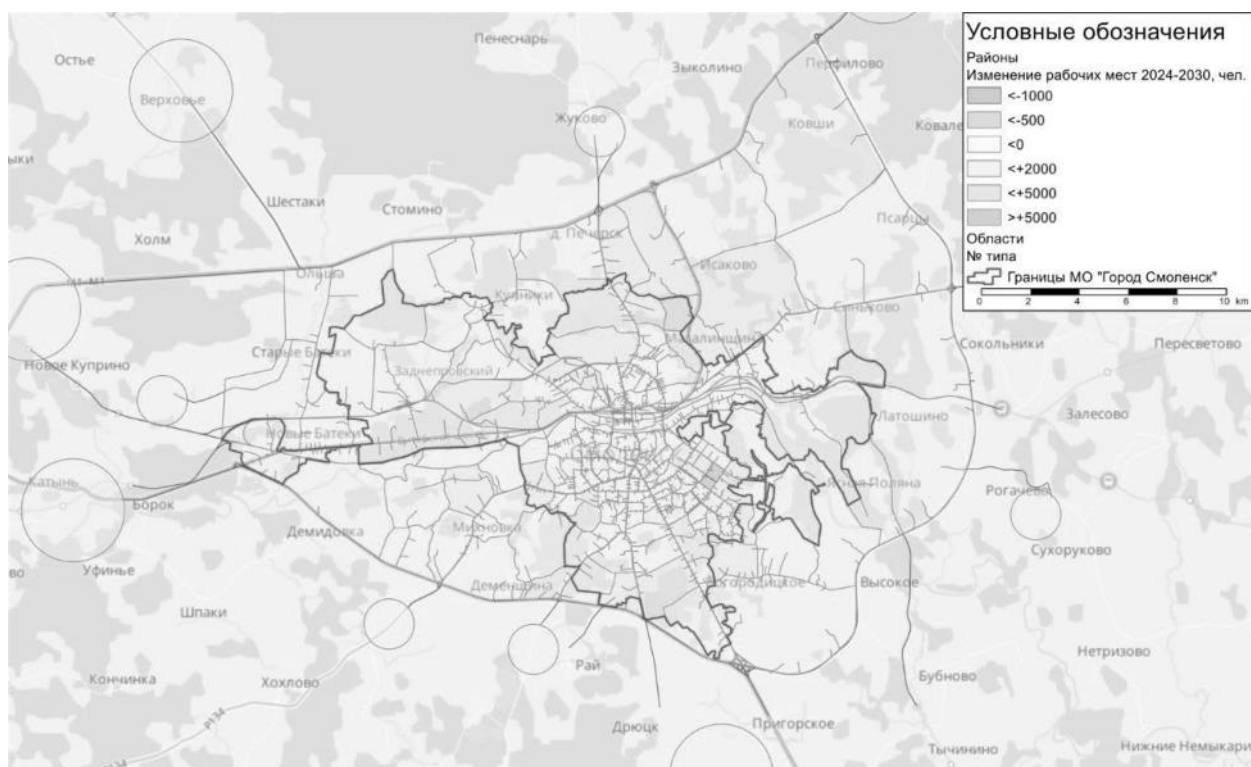
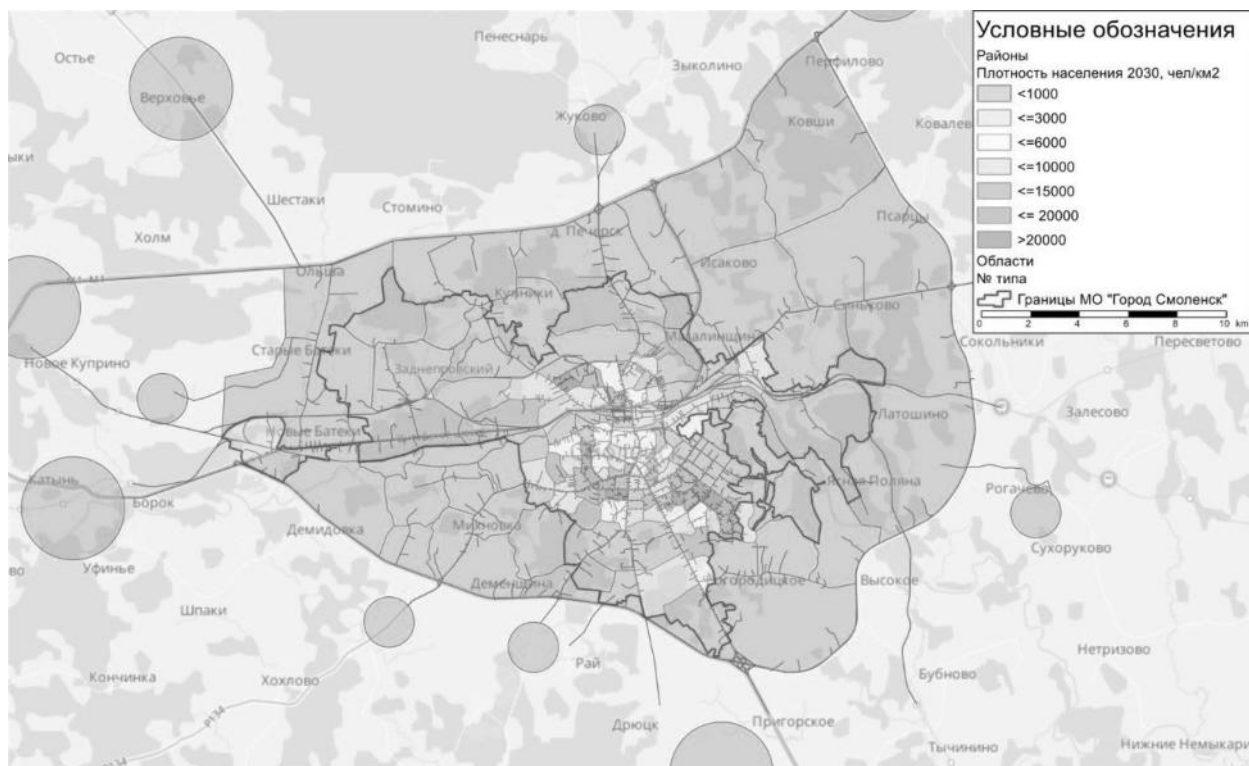


Рисунок 4.38 – Изменение рабочих мест по районам транспортной модели 2024-2030 гг.



Развитие проектируемой территории было рассмотрено на краткосрочную перспективу до 2030 года. Для анализа эффективного влияния проектируемых мероприятий на транспортную систему муниципального образования «Город Смоленск» в транспортной модели сформирован «Базовый сценарий развития». В данном сценариях учтено изменение социально-экономических показателей и отсутствие предлагаемых мероприятий. Данный сценарий наглядно отобразить действительную картину транспортной ситуации без должного развития территории.

Результаты расчетов «Базового сценария развития» параметров транспортного спроса на территории муниципального образования «Город Смоленск» на 2030 год приведены в таблице 4.20.

Таблица 4.20 - Расчетные параметры транспортного спроса «Базового сценария развития» по 2030 год транспортной модели МО «Город Смоленск»

№ п/п	Наименование показателя	Расчетные параметры 2024 года
1	Объем передвижений в пиковый период (7:00-9:00) на ИТ, поездок	51 825
2	Объем перевезенных пассажиров в пиковый период (7:00-9:00) на ПТОП, пасс.	36013
3	Средняя скорость на ИТ, км/час	37,655
4	Среднее время поездки на ИТ, минут	18,45
5	Средняя скорость движения ПТОП по видам транспорта, км/час	27,461
6	Среднее время поездки на ПТОП, минут	38,52

Картограммы загрузки и пассажиропотока «Базового сценария развития» утреннего пикового периода с 7:00 до 9:00 на дорожной сети муниципального образования «Город Смоленск» на 2030 год приведены в Приложении Р.

Моделирование проектных сценариев. Ввод изменений улично-дорожной сети и атрибутов отрезков, узлов и ОДД на пересечениях автомобильных дорог. Прогнозная транспортная модель на 2030 год предполагает два сценария внедрения проектных мероприятий; Прогнозный 1 и Прогнозный 2.

Изменения улично-дорожной сети включает в себя следующие данные:

- Строительство новых остановочных пунктов общественного транспорта;
- Организация отстойно-разворотных площадок и разворотных колец;
- Изменение схемы ОДД на нескольких пересечениях;
- Обустройство трамвайных платформ;
- Перемещение посадочных площадок;
- Обустройство выделенной полосы для движения общественного транспорта;
- Строительство новой трамвайной линии.

Для расчета сценария «Прогнозный 1» в вариант прогнозной модели на 2030 год были введены необходимые объекты сети (узлы, отрезки, повороты) при помощи менеджера сценариев. Модификации вариантов проектирования включают в себя все мероприятия в соответствии с разработанным перечнем мероприятий. На рисунке 4.40 показан пример фрагмент модели МО «Город Смоленск» с выделенными внесенными мероприятиями по остановочным пунктам, а на рисунке 4.41 выделены внесенные мероприятия по организации дорожного движения по сценарию «Прогнозный 1».

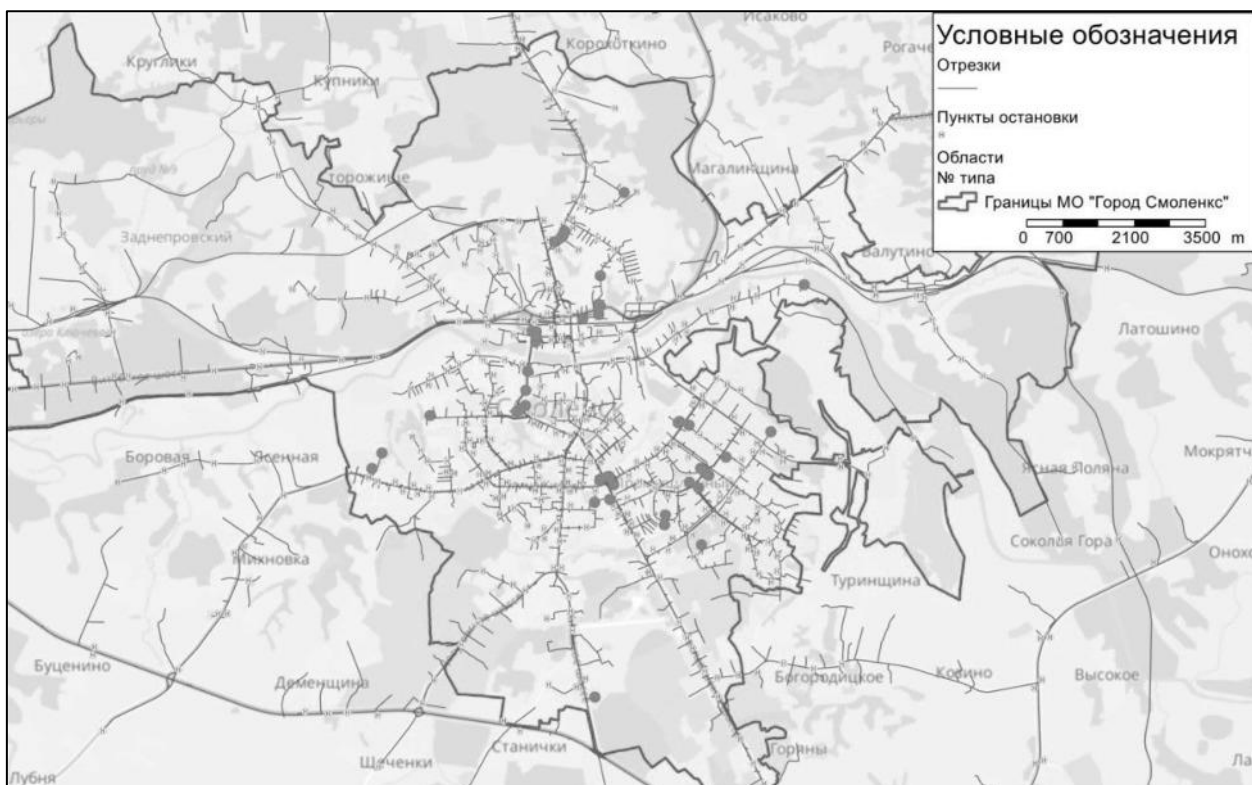


Рисунок 4.40 – Ввод мероприятий по остановочным пунктам и отстойно-разворотным площадкам в модели МО «Город Смоленск», сценарий «Прогнозный 1»

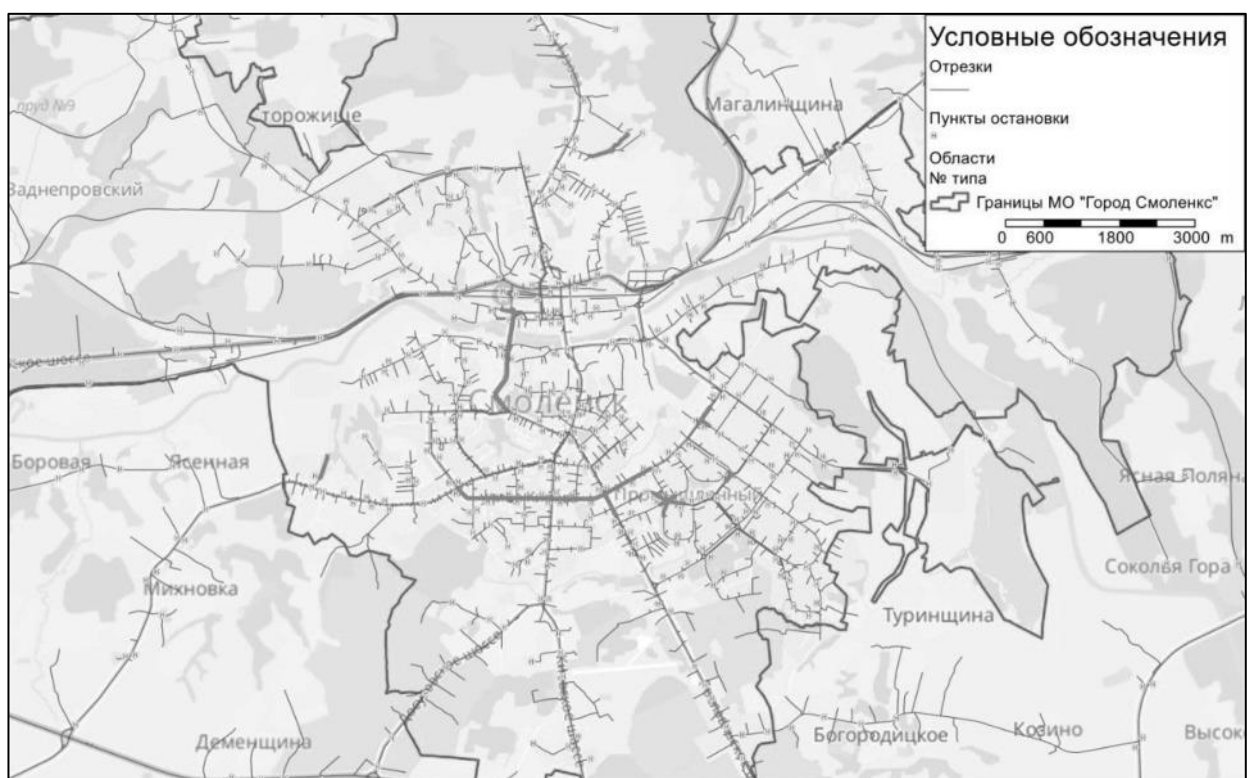


Рисунок 4.41 – Ввод мероприятий по организации дорожного движения в модели МО «Город Смоленск», сценарий «Прогнозный 1»

Для расчета сценария «Прогнозный 2» в вариант прогнозной моделей на 2030 год были введены необходимые объекты сети (узлы, отрезки, повороты) при помощи менеджера сценариев. Модификации вариантов проектирования включают в себя все мероприятия в соответствии с разработанным перечнем мероприятий. На рисунке 4.42 показан пример фрагмента модели МО «Город Смоленск» с выделенными внесенными мероприятиями по организации дорожного движения.

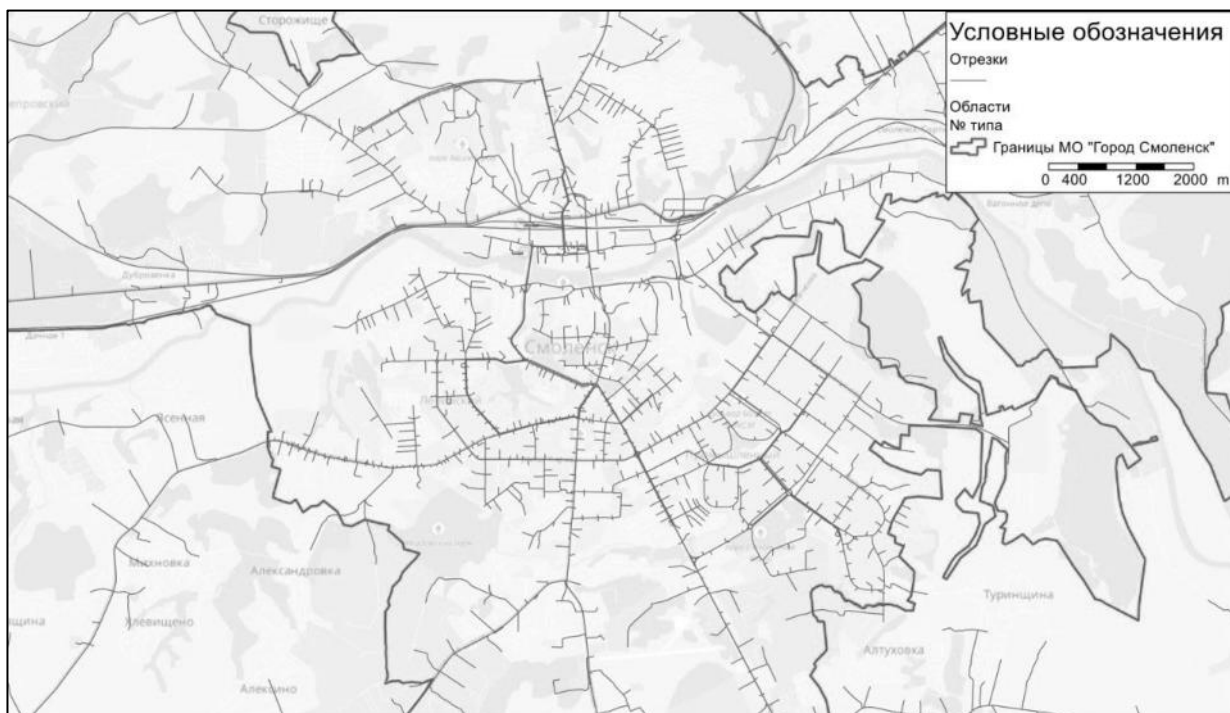


Рисунок 4.42 – Ввод мероприятий по организации дорожного движения в модели МО «Город Смоленск», сценарий «Прогнозный 2»

Таким образом, данные мероприятия в полном объеме были внесены в менеджер сценариев для дальнейшего расчета проектных сценариев.

Ввод изменений маршрутной сети ПТОП. При разработке проектных сценариев в модели изменения маршрутной сети общественного транспорта включают в себя следующие данные:

- изменения трассировки маршрутов ОТ;
- закрытие существующих/открытие новых маршрутов;
- изменения в интервалах движения для маршрутов ОТ;
- изменения в типах подвижного состава.

Согласно разработанному перечню мероприятий для сценария «Прогнозный 1», модификации в модели представляют собой изменение трассировки прохождения маршрутов, интервалов движения, подвижного состава, а также введение новых и упразднение ряда действующих маршрутов общественного транспорта на территории МО «Город Смоленск». На рисунке 4.43 представлен фрагмент модели с изменениями

трассировок маршрутов общественного транспорта, а на рисунке 4.44 отображены новые предполагаемые маршруты, введенные в модель для расчета сценариев.

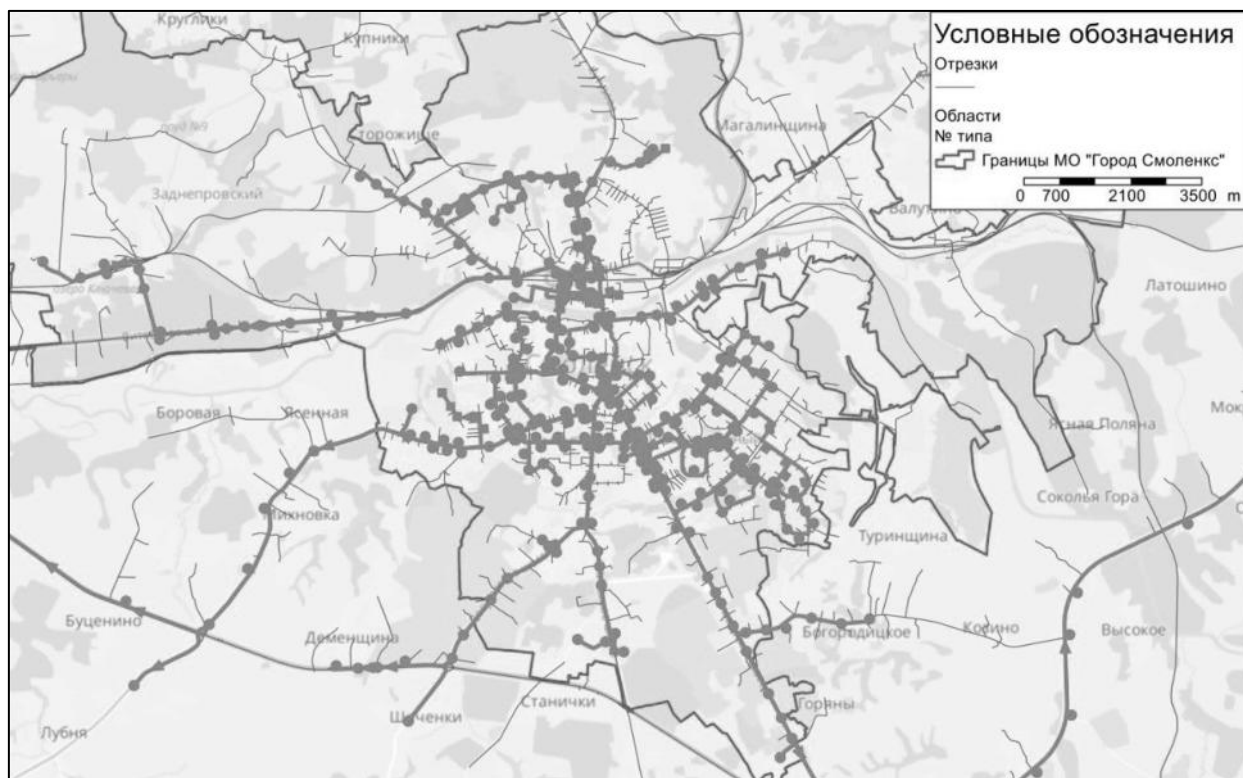


Рисунок 4.43 – Ввод мероприятий по изменению трассировок маршрутов ОТ в модели МО «Город Смоленск», сценарий «Прогнозный 1»

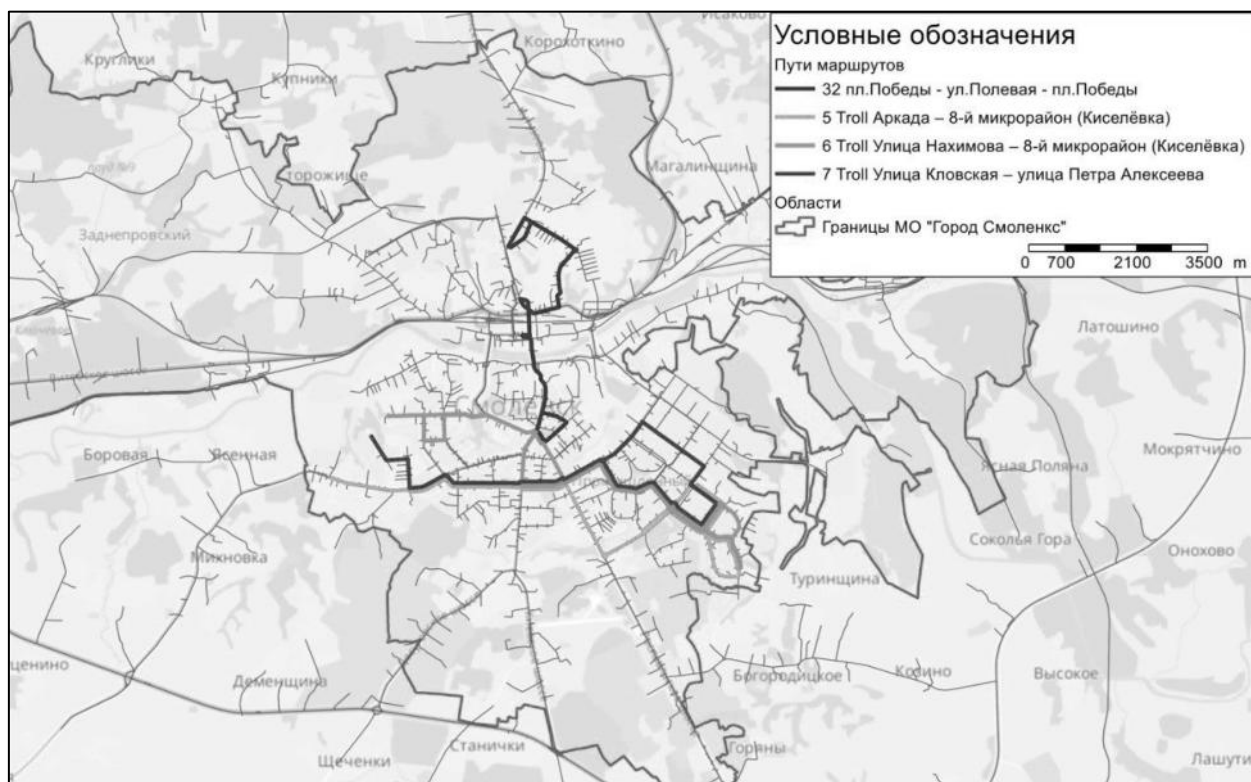


Рисунок 4.44 – Ввод мероприятий по новым маршрутам ОТ в модели МО «Город Смоленск», сценарий «Прогнозный 1»

Согласно разработанному перечню мероприятий для сценария «Прогнозный 2», модификации в модели представляют собой изменение трассировки прохождения маршрутов на территории МО «Город Смоленск». На рисунке 4.45 представлен фрагмент модели с изменениями трассировок действующих маршрутов общественного транспорта, введенными в модель для расчета сценариев.

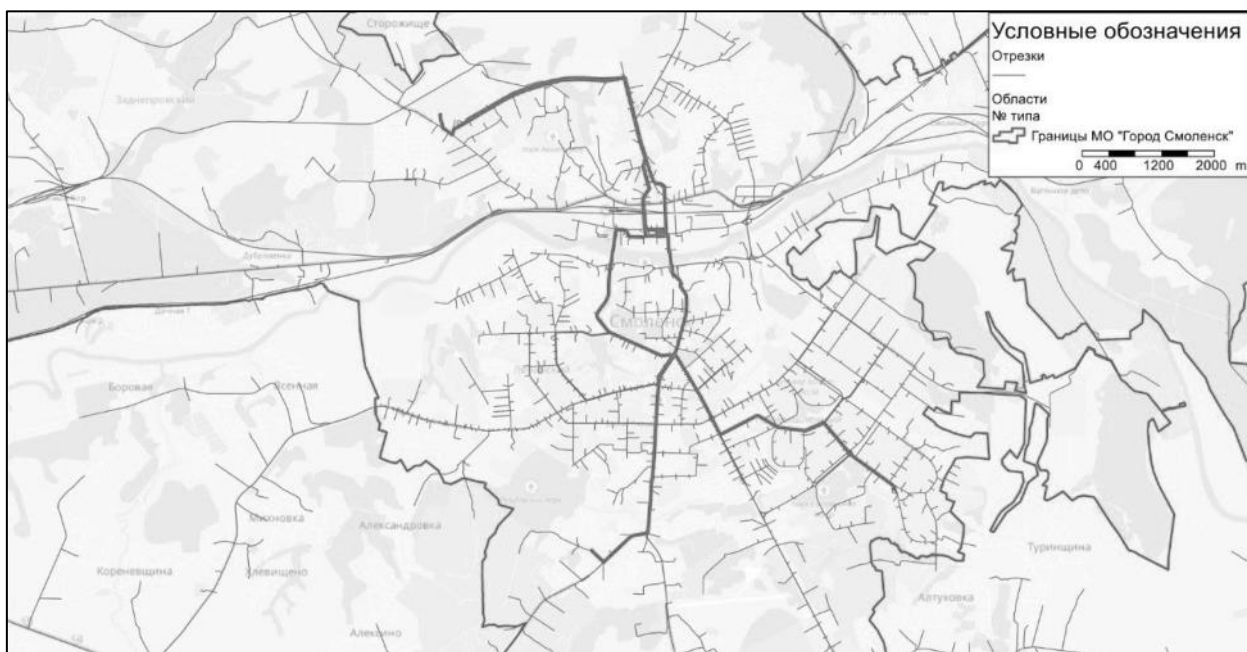


Рисунок 4.45 – Ввод мероприятий по изменению трассировок маршрутов ОТ в модели МО «Город Смоленск», сценарий «Прогнозный 2»

Таким образом, данные мероприятия в полном объеме были внесены в менеджер сценариев для дальнейшего расчета проектных сценариев.

Расчет перераспределения транспортных и пассажирских потоков. Прогнозные транспортные модели сценариев «Прогнозный 1» и «Прогнозный 2» строятся на основе рассчитанной перспективной социально-экономической статистики, мероприятий по изменению улично-дорожной сети для общественного транспорта, а также мероприятий по изменению маршрутной сети общественного транспорта. Прогнозные модели строятся, на основе откалиброванной существующей модели, поэтому расчеты перераспределения транспортных и пассажирских потоков на перспективный период (2030 год) были сделаны после калибровки и валидации модели существующего положения.

Результаты расчетов сценариев «Прогнозный 1» и «Прогнозный 2» параметров транспортного спроса на территории муниципального образования «Город Смоленск» на 2030 год приведены в таблицах 4.21 и 4.22, соответственно.

Таблица 4.21 - Расчетные параметры транспортного спроса сценария «Прогнозный 1» по 2030 год транспортной модели МО «Город Смоленск»

№ п/п	Наименование показателя	Расчетные параметры 2030 год сценарий «Прогнозный 1»
1	Объем передвижений в пиковый период (7:00-9:00) на ИТ, поездок	48996
2	Объем перевезенных пассажиров в пиковый период (7:00-9:00) на ПТОП, пасс.	38 576
3	Средняя скорость на ИТ, км/час	36,887
4	Среднее время поездки на ИТ, минут	18,55
5	Средняя скорость движения ПТОП по видам транспорта, км/час	28,471
6	Среднее время поездки на ПТОП, минут	37,4

Таблица 4.22 - Расчетные параметры транспортного спроса сценария «Прогнозный 2» по 2030 год транспортной модели МО «Город Смоленск»

№ п/п	Наименование показателя	Расчетные параметры 2030 год сценарий «Прогнозный 2»
1	Объем передвижений в пиковый период (7:00-9:00) на ИТ, поездок	48089
2	Объем перевезенных пассажиров в пиковый период (7:00-9:00) на ПТОП, пасс.	39 588
3	Средняя скорость на ИТ, км/час	37,368
4	Среднее время поездки на ИТ, минут	18,17
5	Средняя скорость движения ПТОП по видам транспорта, км/час	28,386
6	Среднее время поездки на ПТОП, минут	37,48

По результатам моделирования проектных сценариев можно сделать вывод о том, что мероприятия обоих сценариев дают существенный эффект для общественного транспорта, выраженный в сокращении среднего времени поездки на общественном транспорте.

В Приложении Р показаны картограммы перераспределения транспортных и пассажирских потоков на два проектных сценария 2030 года: «Прогнозный 1» и «Прогнозный 2» с учетом изменения социально-экономических показателей, а также внесенным мероприятиям по развитию транспортной инфраструктуры соответственно.

5 Подготовка 2 прогнозных сценариев развития системы транспорта общего пользования

5.1 Подготовка предложений по трассировкам, остановочным и конечным пунктам маршрутов трамвая и троллейбуса, а также подготовка предложений по трассировкам, остановочным и конечным пунктам маршрутов автобуса для обеспечения транспортного обслуживания населения города Смоленска в той части, которая не реализуется за счет городского электрического транспорта

Прогнозный сценарий 1. Основные мероприятия первого прогнозного сценария (далее – ПС-1, Сценарий 1) предусматривают создание сети маршрутов городского пассажирского транспорта с сохранением маршрутов, обеспечивающих основные потребности населения в поездках в г. Смоленске, снижением уровня неэффективного дублирования маршрутов автомобильного и городского наземного электрического транспорта, повышением качества транспортного обслуживания населения и определением объективных затрат для функционирования предлагаемой транспортной системы.

Предлагаемые, в рамках данного сценария мероприятия, можно разделить на 4 группы:

1) Мероприятия по маршрутной сети ПТОП. Включают в себя предложения по установлению, изменению и отмене маршрутов регулярных перевозок, изменению пути следования, определения оптимального количества и класса транспортных средств, изменению вида регулярных перевозок.

2) Мероприятия по развитию инфраструктуры ПТОП. Включают в себя предложения по обустройству остановочных пунктов ПТОП, отстой-разворотных площадок, оборудованию конечных станций, предложения по обеспечению приоритета движения ПТОП и организации дорожного движения на улично-дорожной сети г. Смоленска.

3) Организационные мероприятия. Включают в себя подготовку и утверждение необходимых муниципальных правовых актов (в первую очередь Документа планирования регулярных перевозок), утверждение реестра муниципальных маршрутов регулярных перевозок, утверждение тарифов, расчет начальной максимальной цены контракта, формирование конкурсной документации для проведения конкретных процедур по выбору перевозчиков для обслуживания маршрутов регулярных перевозок г. Смоленска.

4) Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта. Включаются в себя предложения, полученные в результате проведенных обследований инфраструктуры ГЭТ г. Смоленска, их анализа и проведенных расчетов.

Мероприятия, включаемые в 4 группу, рассматриваются отдельно, в составе раздела 8 настоящего отчета.

Мероприятия, включаемые в 3 группу, связаны в первую очередь с построением пассажироцентричной транспортной системы и формированием муниципального транспортного заказа в г. Смоленске. Данные мероприятия включают в себя разработку новых (или изменение действующих) необходимых нормативных правовых актов: порядок подготовки Документа планирования регулярных перевозок, непосредственно Документ планирования регулярных перевозок, с описанием мероприятий по формированию новой маршрутной сети ПТОП г. Смоленска, с учетом необходимого финансирования на его реализацию, реестр маршрутов регулярных перевозок, порядок его ведения и внесения изменений, порядок регулирования и установления тарифов на пассажирские перевозки, формирования оптимального «тарифного меню» для населения и т.д. К организационным мероприятиям также относится создание специализированного учреждения «Организатор перевозок» для решения вопросов по созданию системы муниципального заказа. Создание такого учреждения может быть организовано путем оптимального перераспределения функций и полномочий как между существующими отраслевыми органами администрации и транспортными организациями, так и внутри таких организаций.

Мероприятия, включаемые во 2 группу, рассматриваются в разделе 5.2. настоящего отчета.

Мероприятия, предлагаемые к реализации в 1 группе, представлены ниже в данном разделе.

Исходя из существующей системы организации транспортного обслуживания населения в г. Смоленске, реализация мероприятий Сценария 1 запланирована на период с 2025 по 2030 годы. При этом реализацию мероприятий по формированию новой маршрутной сети предлагается проводить поэтапно, начиная с 2026 года.

Предложения по изменению существующей маршрутной сети ПТОП города Смоленска для Прогнозного сценария 1, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Предложения по новой маршрутной сети ПТОП города Смоленска (ПС-1)

Предложения по новым маршрутам с/п						
--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
	Автобусные маршруты					
17	13н	мкр. Королевка – ул. Чаплина	13	мкр. Королевка – ул. Чаплина	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества подвижного состава – МК – 6 ед.	10.06.2026
18	14	ул. Шейна – ул. Кирова	14	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	Изменение пути следования от пл.Победы до пр-да Маршала Конева: пл-Победы - ул. Тенишевой – Пр-д. Маршала Конева Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 7 ед.	10.06.2026
19	14н	ул. Шейна – ул. Кирова	-	-	Отмена	10.06.2026
20	14д	Дачная (ул. Шейна, 115) – ул. Кирова	14д	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	Изменение пути следования от пл.Победы до пр-да Маршала Конева: пл-Победы - ул. Тенишевой – Пр-д. Маршала Конева Изменение количества подвижного состава – МК – 1 ед.	10.06.2026
21	15	пос. Анастасино – пл. Желябова	15	пос. Анастасино – пл. Желябова	Изменение количества подвижного состава – СК – 2 ед.	14.08.2027
22	15н	пос. Анастасино – пл. Желябова	-	-	Отмена	14.08.2027
23	16н	ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября	16	ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества подвижного состава – МК – 10 ед.	10.06.2026
24	17	ул. Лавочкина (СТО) – пл. По-	-	-	Отмена	10.05.2027
25	17н	ул. Лавочкина (СТО) – пл. По-	-	-	Отмена	10.05.2027
26	18н	фабрика Шарм – электроламповый завод	-	-	Отмена	10.06.2026
27	19	Спортбаза – пл. Победы	19	Спортбаза – пл. Победы	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
28	20н	Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
29	21н	ул. Автозаводская – ул. Пригородная	-	-	Отмена	10.06.2026
30	22	ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)	22	ЖК «Новый Смоленск» – Облвоенкомат	Прямое направление: Улица 100-летия комсомола – Киевское ш. – Ипподромный пр-д – ЖК «Загорье» – Ипподромный пр-д – Киевское ш. –просп. Гагарина –пл. Победы – ул. Тенишевой – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Беляева – Колхозная пл. – пл. Желябова –ул. Кашена – путепровод – ул. Фрунзе – ул. Кутузова – ул. Автозаводская – ул. Можайская – ул. Губенко – Облвоенкомат.	01.01.2027

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Обратное направление: Облвоенкомат – ул. Губенко – ул. Можайская – ул. Автозаводская – ул. Кутузова – ул. Фрунзе – путепровод – Колхозная пл. – ул. Беяева – ул. Большая Советская – пл. Победы – просп. Гагарина – Киевское ш. – Ипподромный пр-д – ЖК «Загорье» – Ипподромный пр-д – Киевское ш. – Улица 100-летия комсомола. Изменение количества подвижного состава – БК – 14 ед.	
31	23	Железнодоро-ный вокзал – Киевский пер.	-	-	Отмена	10.06.2026
32	24	пл. Победы – ТЭЦ-2	24	пл. Победы – ТЭЦ-2	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
33	25	Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)	25	Железнодорожный вокзал - Киселевка (ул. Попова)	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 6 ед.	10.06.2026
34	25н	Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.05.2027
35	26н	пос. Миловидово – пл. Желябова	26	пос. Миловидово – пл. Желябова	Изменение вида регулярных перевозок, Изменение количества и класса подвижного состава – БК – 5 ед.	10.06.2026
36	27	ул. Маршала Еременко – ул. Кирова	27	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	Изменение пути следования: Прямое направление: ул. Маршала Еременко – ул. Фрунзе – Витебскоеш. – Пятницкий путепровод – ул. Кашена – Колхозная пл. – ул. Беяева – ул. Студенческая – ул. Бакунина – ул. Пржевальского – ул. Конёнкова – ул. Глинки – ул. Большая Советская – пл. Победы – просп. Гагарина – ул. Кирова. Обратное направление: ул. Кирова – ул. Николаева – просп. Гагарина – пл. Победы – ул. Тенишевой – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Коммунистическая – ул. Глинки – ул. Конёнкова – ул. Пржевальского – ул. Бакунина – ул. Студенческая – ул. Беяева – Колхозная пл. – пл. Желябова – Пятницкий путепровод – Витебское ш. – ул. Фрунзе – ул. Маршала Еременко – ул. Генерала Городнянского – ул. Лавочкина – ул. Маршала Еременко. Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 10 ед.	14.08.2027
37	27н	ул. Маршала Еременко – ул.	-	-	Отмена	14.08.2027

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
		Кирова				
38	28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	Без изменений	-
39	30	ул. Щорса – пл. Желябова	30	ул. Щорса – пл. Желябова	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 5 ед.	10.05.2027
40	30н	ул. Щорса – пл. Желябова	-	-	Отмена	10.05.2027
41	30Дн	ул. Ракитная – пл. Желябова	30р	ул. Ракитная – пл. Желябова	Изменение вида регулярных перевозок, Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 1 ед.	10.05.2027
42	31	пос. Миловидово – пл. Желябова	Отмена	-	Отмена	10.06.2026
43	-	-	32	пл. Победы – ул. Полевая	Установление маршрута регулярных перевозок по регулируемому тарифу путь следования: Пл. Победы – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Беляева – Колхозная пл. – ул. Беляева – ул. Свердлова – 3-ий Свердловский переулок – ул. Полевая – ул. Генерала Лукина – ул. Губенко – ул. Кутузова – ул. Генерала Лукина – ул. Полевая – 3-ий Свердловский переулок – ул. Свердлова – ул. Беляева – Колхозная пл. – ул. Беляева – ул. Большая Советская – пл. Победы. Количество подвижного состава – СК – 4 ед.	10.05.2027
44	33	ДРЦ «Вишенки» – железнодорожный вокзал	33	ДРЦ Вишенки железнодорожный вокзал	Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 1 ед.	10.06.2026
45	34	мкр. Королевка– 7-й мкр. (Киселевка)	34	мкр. Королевка – Киселёвка (ул. Попова)	Изменение пути следования: Движение по ул. Попова осуществляется по ул. Попова до остановки: «Киселёвка (ул. Попова)», ОРП «Киселевка (Южная)» Изменение количества и класса подвижного состава – БК – 10 ед.	10.06.2026
46	34н	мкр. Королевка – 7-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
47	35н	ул. Ново-Московская – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
48	36н	ул. Гвоздовская – пл. Желябова	36	ул. Гвоздовская - пл. Желябова	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 1 ед.	10.06.2026
49	37н	ул. Лавочкина (СТО) – Колхозный пер.	37	ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	изменение вида регулярных перевозок	10.05.2027

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 5 ед.	
50	38	мкр. Королевка– ул. Кловская	38	мкр. Королевка - ул. Кловская	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 7 ед.	10.06.2026
51	38н	мкр. Королевка– ул. Кловская	-	-	Отмена	10.06.2026
52	40н	Железнодорожный вокзал – ул. Петра Алексеева	-	-	Отмена	10.06.2026
53	41н	Рябиновая поляна – железнодорожный вокзал	-	-	Отмена	10.06.2026
54	42н	ул. Петра Алексеева (рынок) - Авиаторов	42	Площадь Победы – Соловьиная роща – площадь Победы	Изменение вида регулярных перевозок Изменение пути следования: Пл. Победы – ул. Тенишевой – ул. Крупской – просп. Строителей – ул. Рыленкова – ул. Генерала Паскевича – ул. Генерала Трошева – просп. Строителей – ул. Крупской – ул. Кирова – просп. Гагарина – пл. Победы Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 2 ед.	10.05.2027
55	44н	фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
56	45н	ул. Кловская – ул. Петра Алексеева	-	-	Отмена	10.06.2026
57	46н	ул. Островского – ул. 2-я Киевская	46	ул. Островского - 2-я Киевская	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 3 ед.	10.06.2026
58	47н	Аркада – пл. Желябова	47	Аркада – Карачевский переулок	Изменение вида регулярных перевозок Изменение пути следования: Краснинское ш - Николаева – просп. Гагарина – пл. Победы – ул. Дзержинского – ул. Кашена – Карачевский пер. Обратное направление: Карачевский пер. – Колхозная пл. – ул. Беляева – ул. Большая Советская – пл. Победы – просп. Гагарина – ул. Николаева – Краснинское ш. Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 3 ед.	10.06.2026
59	49	Аркада – ул. Шейна	-	-	Отмена	10.06.2026

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
60	50	пос. Вишенки – ул. Велижская	50	Пос. Вишенки - ул. Велижская	Изменение пути следования: Прямое направление: пос. Вишенки –Досуговское ш. – просп. Гагарина –ул. Дзержинского – ул. Кашена – пл. Желябова – ул. Кашена – путепровод – ул. Фрунзе – ул. Маршала Еременко – ул. Лавочкина – ул. Велижская. Обратное направление: ул.Велижская – ул. Лавочкина – ул. Маршала Еременко – ул.Фрунзе – ул. 12 лет Октября – Пятницкий путепровод – пл.Желябова – ул. Кашена – ул. Дзержинского – просп. Гагарина – Досуговское ш. – пос. Вишенки. Изменение количества подвижного состава – БК – 7 ед.	10.06.2026
61	52н	пл. Победы – СОК «Смена»	52	52 пл. Победы - СОК Смена	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
62	53	пл. Желябова – окружная дорога	53	пл. Желябова – окружная дорога	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
63	54	пл. Желябова – пос. Торфопред-приятие	-	-	Отмена	10.06.2026
64	55н	ул. Кловская – ул. Ново-Московская	55	ул. Кловская - ул. Ново-Московская	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 4 ед.	10.05.2027
65	56н	ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	14.08.2027
66	58н	пос. Миловидово – 8-й мкр. (Киселевка)	58	58 пос. Миловидово - 8-й мкр. (Киселевка)	Изменение вида регулярных перевозок Изменение пути следования: Прямое направление: пос. Миловидово – Киевское ш. – просп. Гагарина – ул. Кирова – ул. Шевченко – ул. Румянцева – ул. 25 Сентября – ул. Шкадова – ул. Индустриальная – ул. Попова. Обратное направление: ул. Попова – ул. Рыленкова – ул. 25 Сентября – ул. Румянцева – ул. Шевченко – ул. Кирова – просп. Гагарина - Киевское шоссе - пос. Миловидово. Изменение количества и класса подвижного состава – БК – 3 ед.	14.08.2027
Троллейбусные маршруты						

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
67	1	фабрика Шарм – полиграфкомбинат	1	ул.Нахимова - Электроламповый завод	Изменение пути следования: Прямое направление: Школа № 39, фабрика Шарм, ГТС, ул. Нормандия-Неман, Оптика, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. Ломоносова, ул. Бабушкина, Полиграфкомбинат, в/ч, Пожарная часть, Электроламповый завод. Обратное направление: Электроламповый завод, Пожарная часть, в/ч, Полиграфкомбинат, Опытный завод, ул. Ломоносова, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, Оптика, ул. Нормандия-Неман, ГТС, фабрика, Шарм, Школа № 39 Изменение количества подвижного состава – БК – 10 ед.	10.06.2026
68	2	ул. Рыленкова (37-я школа) – Аркада	2	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – ЖК Среда	Изменение пути следования: Прямое направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, парк Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, Автосалон, Хлебозавод, Мо локозавод, Аркада, ЖК «Александровский квартал», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Среда». Обратное направление: ЖК «Среда», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Александровский квартал», Аркада, Молокозавод, Хлебозавод, Автосалон, ул. М. Расковой, ул. Николаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. М. Соколовского, ул. Рыленкова, просп. Строителей, парк Соловьиная роща, Рынок, Почта, Аптека, 37-я школа, Гастроном, Кольцевая, Киселёвка (ул. Попова). Изменение количества подвижного состава – БК – 4 ед.	10.06.2026
69	3	Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)	3	ЖК Среда - Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Изменение пути следования: Прямое направление: ЖК «Среда», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Александровский квартал», Аркада, Молокозавод, Хлебозавод, Автосалон, ул. М. Расковой, ул.	10.06.2026

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Николаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. М. Соколовского, ул. Рыленкова, просп. Строителей, парк Соловьиная роща, Рынок, Магазин, Поликлиника, Пригорская, Киселёвка (ул. Попова). Обратное направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, Автосалон, Хлебозавод, Молокозавод, Аркада, ЖК «Александровский квартал», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Среда». Изменение количества подвижного состава – БК – 8 ед.	
70	4	8-й мкр. (Киселевка) – фабрика Шарм	4	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – фабрика Шарм	Изменение количества подвижного состава – БК – 6 ед.	10.06.2026
71	-	-	5	Аркада – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Установление маршрута: Прямое направление: Аркада, Молокозавод, Хлебозавод, Автосалон, ул. М. Расковой, ул. Ни колаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академ спорт, Медгородок, ул. Крупской, ул. М. Октябрьской, ул. Речная, Рославльское шоссе, ФГЦ, Библиотека, просп. Строителей, ул. Попова, ул. Попова, 44, ул. П. Алексеева, Почта, Рынок, Магазин, Поликлиника, Пригорская, Киселёвка (ул. Попова). Обратное направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, Соловьиная роща, просп. Строителей, Библиотека, ФГЦ, Рославльское шоссе, ул. Речная, ул. М. Октябрьской, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, Автосалон, Хлебозавод, Молокозавод, Аркада. Подвижной состав БК 8 шт.	10.06.2026
72	-	-	6	Улица Нахимова – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Установление маршрута: Прямое направление: Школа № 39, ул. Нахимова, ул. Дзержинского, Башня Громовая, Пл. Победы, ул.	10.06.2026

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Твардовского, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. М. Соколовского, ул. Рыленкова, просп. Строителей, парк Соловьиная роща, Рынок, Почта, Аптека, 37-я школа, Гастроном, Кольцевая, Киселёвка (ул. Попова). Обратное направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, парк Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Дом специалистов, пл. Победы, Башня Громовая, ул. Дзержинского, Школа № 39. Подвижной состав БК 8 шт.	
73	-	-	7	«Улица Кловская – улица Петра Алексеева»	Установление маршрута: Прямое направление: ул. Кловская, Ломбард, Автотранспортный колледж, Лицей, ул. Смены, ул. М. Расковой, ул. Николаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. Ломоносова, Опытный завод, ул. Бабушкина, Аналитприбор, Измеритель, Кристалл, ул. Попова, 44, ул. П. Алексеева, Почта, Рынок. Обратное направление: Рынок, парк Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, ул. Смены, Лицей, Автотранспортный колледж, Ломбард, ул. Кловская. Подвижной состав БК 6 шт.	10.06.2026
Трамвайные маршруты						
74	1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	Изменение количества подвижного состава – БК – 5 ед.	2026
75	2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	Изменение количества подвижного состава – БК – 7 ед.	2026
76	3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	Изменение количества подвижного состава – БК – 5 ед.	2026

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Существующая сеть		Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
77	4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	Изменение количества подвижного состава – БК – 12 ед.	2026

Предложения по развитию маршрутной сети ПТОП г. Смоленска Прогнозного сценария 2 (далее – ПС-2, Сценарий 2) включают в себя мероприятия по изменению маршрутной сети Сценария 1, а также изменения по маршрутной сети ПТОП г. Смоленска в 2030 году, с учетом проведенных мероприятий по развитию инфраструктуры ГЭТ г. Смоленска.

Предложения по изменению маршрутной сети относительно Проектного сценария 2 представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Предложения по изменению маршрутной сети ПТОП города Смоленска (ПС – 2)

№ п/п	Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов (ПС-2) (2030)
	№	Наименование маршрута	
		Автобусные маршруты	
1	1	пос.Торфопредприятие - пос. Красный Бор – пл. Желябова	Без изменений
2	3	Колодня – пл. Победы	Без изменений
3	4	ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	Без изменений
4	7	СОДНО Корохоткино - пл. Победы	Без изменений
5	8	ул. Мало-Краснофлотская – ул. Маршала Соколовского	Без изменений
6	9	Садки – Колхозный пер.	Без изменений
7	11	Рябиновая поляна - ж.д. вокзал	Без изменений
8	12	Пронино – пл. Желябова	Без изменений
9	13	мкр. Королевка – ул. Чаплина	Без изменений
10	14	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	Без изменений
11	14д	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	Без изменений
12	15	пос. Анастасино – пл. Желябова	Без изменений
13	16	ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября	Без изменений
14	19	Спортбаза – пл. Победы	Без изменений
15	22	ЖК «Новый Смоленск» – Облвоенкомат	Без изменений
16	24	пл. Победы – ТЭЦ-2	Без изменений
17	25	Железнодорожный вокзал - Киселевка (ул. Попова)	Без изменений
18	26	пос. Миловидово – пл. Желябова	Без изменений
19	27	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	Без изменений
20	28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	Без изменений
21	30	ул. Щорса – пл. Желябова	Без изменений
22	30р	ул. Ракитная – пл. Желябова	Без изменений
23	32	пл. Победы – ул. Полевая	Без изменений
24	33	ДРЦ Вишенки железнодорожный вокзал	Без изменений
25	34	мкр. Королевка – Киселёвка (ул. Попова)	Без изменений
26	36	ул. Гвоздовская - пл. Желябова	Без изменений
27	37	ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	Без изменений
28	38	мкр. Королевка - ул. Кловская	Без изменений
29	42	Площадь Победы – ЖК Соловьиная роща – площадь Победы	Без изменений
30	46	ул. Островского - 2-я Киевская	Без изменений
31	47	Аркада – Карачевский переулок	Без изменений
32	50	Пос. Вишенки - ул. Велижская	Изменение пути следования в центральной части маршрута от остановки «ул. Фрунзе» следует по ул. Беляева – ул. Большая Советская –пр-кт Гагарина – далее по установленному маршруту
33	52	пл. Победы - СОК Смена	Без изменений

Продолжение таблицы 5.2

№ п/п	Прогнозный сценарий 1		Планируемые изменения параметров маршрутов (ПС-2) (2030)
	№	Наименование маршрута	
	Автобусные маршруты		
34	53	пл. Желябова – окружная дорога	Без изменений
35	55	ул. Кловская - ул. Ново-Московская	Без изменений
36	58	пос. Миловидово - 8-й мкр. (Киселевка)	Без изменений
	Троллейбусные маршруты		
37	1	ул.Нахимова - Электроламповый завод	Без изменений
38	2	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – ЖК Среда	Без изменений
39	3	ЖК Среда - Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Без изменений
40	4	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – фабрика Шарм	Без изменений
41	5	Аркада – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Без изменений
42	6	Улица Нахимова – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Без изменений
43	7	«Улица Кловская – улица Петра Алексеева»	Без изменений
	Трамвайные маршруты		
44	1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	
45	2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	
46	3	Рославское кольцо - железнодорожный вокза	
47	4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	Изменение пути следования в центральной части маршрута от остановки «Стадион Спартак» следует по ул. Дзержинского с остановками «ул.Тухачевского» - ул.Октябрьской революции» - пл.Победы – далее по установленному маршруту

**5.2 Подготовка перечня мероприятий по
строительству/реконструкции/капитальному ремонту объектов транспортной
инфраструктуры, кроме энергоснабжающей инфраструктуры трамвая и троллейбуса**

Действующими государственными программами Российской Федерации и Смоленской области, муниципальными программами города Смоленска мероприятий по развитию ГЭТ г. Смоленска не предусмотрено.

В целях формирования маршрутной сети ПТОП г. Смоленска в рамках предлагаемых прогнозных сценариев сформирован перечень мероприятий по строительству/реконструкции/капитальному ремонту объектов транспортной инфраструктуры.

Для повышения качества транспортного обслуживания населения и повышения эффективности работы общественного пассажирского транспорта г. Смоленска предлагается реализовать мероприятия, указанные в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Мероприятия по развитию транспортной инфраструктуры ПТОП г. Смоленска и приобретения подвижного состава ПТОП

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
1	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.Полевая»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
2	Оборудование наземного пешеходного перехода; Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.Свердлова»	405 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
3	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта, «ул Свердлова»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
4	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.Заводская»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
5	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта, «ул.Заводская»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
6	Обустройство остановочных пунктов общественного транспорта «ул.Губенко»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
7	Обустройство остановочных пунктов общественного транспорта «30-я школа»	760 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
8	Обустройство остановочных пунктов общественного транспорта «Ресторан Витязь»	760 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
9	Проведение мероприятий по обустройству для разворота автобусов БК на конечной ООТ в микрорайоне Королевка*	7 500 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
10	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта рядом с Детской школой искусств № 8	380 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
11	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «М-рн Соловьиная роща»	380 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
12	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Генерала Трошева»	380 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
13	Организация отстойно-разворотной площадки в ЖК «Новый Смоленск» с размещением здания конечной станции ПТОП; Обустройство остановочного пункта «ЖК Новый Смоленск»	103 700 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
14	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Школа № 39»; Организация условий для осуществления разворота подвижного состава общественного транспорта большого класса	75 380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
15	Обустройство отстойно-разворотной площадки по ул.Кловской с обустройством конечного остановочного пункта «ул. Кловская»	34 080 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
16	Обустройство остановочного пункта «ЖК Солнечная долина»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
17	Обустройство остановочного пункта «ЖК Солнечная долина»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
18	Обустройство остановочного пункта «ЖК Александровский квартал»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
19	Обустройство остановочного пункта «ЖК Александровский квартал»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
20	Обустройство отстойно-разворотной площадки в ЖК «Среда» с обустройством конечного остановочного пункта	34 080 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
21	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением модульной автобусно-троллейбусной станции «Киселёвка (ул. Попова)» (напротив дома по адресу: улица Попова, 120; за счёт изъятия территории, используемой для автостоянки)*	133 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
22	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением троллейбусной станции на конечном остановочном пункте «Электроламповый завод»	133 700 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
23	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением автобусной станции на конечном остановочном пункте «Улица Велижская»; Оборудование наземного пешеходного перехода	103 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
24	Изменение схемы организации дорожного движения, Автозаводской и Можайской, Обустройство разворотной площадки для автобусов по улице Можайская, ООТ – Облвоенкомат*.	33 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
25	ТПУ пл.Победы. Организовать площадку для отстоя и разворота автобусов непосредственно на площади Победы, за счет расширения территории, прилегающей к площади (образованной при пересечении проспекта Гагарина с улицей Тенишевой) с изменением схемы ОДД на площади.	50 000 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
26	ремонт автомобильной дороги по Карчевскому переулку с целью обеспечения безопасных условий работы вновь устанавливаемого маршрута регулярных перевозок	8 000 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
27	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением автобусной станции на конечном остановочном пункте «Колхозный переулок»	103 700,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
28	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке пр-зд Маршала Конева	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
29	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке ул. Шейна	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
30	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке ул. В.Гризодубовой	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
31	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке ул. Ново-Московской	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
32	организация выделенной полосы для движения автобусов и троллейбусов по улицам Кирова и Шевченко	5 800 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
33	изменение организации дорожного движения на Колхозной площади и площади Желябова	В соответствии с проектом	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
34	изменение организации дорожного движения на пересечении улиц Тенишевой, Крупской, Кирова, Шевченко	В соответствии с проектом	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
35	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.25 Сентября»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
36	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «По требованию»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
37	Организация остановочного пункта общественного транспорта «ул. М. Октябрьской»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
38	Организация остановочного пункта общественного транспорта «ул. Генерала Паскевича»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
39	Обустройство существующего остановочного пункта общественного транспорта «Микрорайон Новосельцы»	В соответствии с проектом	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
40	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул. Коммунистическая»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
41	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Парк»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
42	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул. Бакунина»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
43	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул. Автозаводская»*	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
44	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «По требованию»*	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
45	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «По требованию»; Оборудование наземного пешеходного перехода*	405 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
46	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Миловидовская»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
47	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Медгородок (Музей)»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
48	Обустройство отстойно-разворотной площадки (2-я Киевская)	15 100 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
49	Обустройство отстойно-разворотной площадки (красноборская ул.)	15 100 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
50	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Проезд Маршала Конева»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
51	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Областная больница»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
52	Обустройство действующего остановочного пункта общественного транспорта «Энергетический пр.»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
53	Организация остановочного пункта общественного транспорта «Площадь 60-летия ВЛКСМ»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
54	Организация отстойно-разворотной площадки в ЖК «Загорье»; обустройство остановочного пункта «ЖК «Загорье»	33 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
55	Обустройство действующего остановочного пункта общественного транспорта «Рославльское шоссе»; Оборудование наземного пешеходного перехода	150 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
56	Обустройство действующего остановочного пункта общественного транспорта «Рославльское шоссе»	150 000,00			МБ	Прогнозный 1
57	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Промбаза	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
58	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Институт Обустройство на остановочном павильоне	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
59	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Электроламповый завод Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
60	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Полиграфкомбинат Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
61	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте ТЮЗ	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
62	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Малютка	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
63	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Проспект Строителей	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
64	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Проспект Строителей	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
65	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Парк Соловьиная роща Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
66	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Парк Соловьиная роща	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
67	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Рынок (только посадка пассажиров)	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
68	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Рынок (только высадка пассажиров)	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
69	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Румянцева	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
70	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Румянцева	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
71	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Марии Октябрьской Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
72	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Марии Октябрьской	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
73	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Речная	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
74	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Речная Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
75	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Рославльское кольцо	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
76	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Магазин	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
77	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Магазин	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
78	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Детский сад	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
79	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Детский сад	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
80	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Королёвка	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
81	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Королёвка	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
82	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Маршала Ерёменко (только посадка пассажиров)	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
83	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Маршала Ерёменко (только высадка пассажиров)	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
84	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Ситники	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
85	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Ситники	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
86	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Багратиона Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
87	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Багратиона (только посадка) Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
88	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Багратиона Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
89	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Площадь Победы	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
90	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Площадь Победы Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
91	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Твардовского Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
92	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Твардовского	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
93	Переустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Смоленскэнерго Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
94	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Смоленскэнерго Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
95	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Медгородок Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
96	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Медгородок Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
97	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Рыленкова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
98	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Рыленкова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
99	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Рыленкова	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
100	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Заводская Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
101	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Житомир Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
102	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Житомир Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
103	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Маршала Соколовского Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
104	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Маршала Соколовского Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
105	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Гражданстрой Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
106	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Гражданстрой Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
107	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Универсам Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
108	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Универсам Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
109	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Камерный театр Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
110	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Камерный театр Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
111	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Завод холодильников Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
112	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Завод холодильников Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
113	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Стадион Перенос остановочного павильона *	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
114	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Стадион Перенос остановочного павильона *	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
115	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Пушкина	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
116	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Пушкина	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
117	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Большая Краснофлотская	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
118	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Большая Краснофлотская	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
119	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кашена Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
120	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кашена Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
121	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Площадь Желябова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
122	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Площадь Желябова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
123	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Виадук (к железнодорожному вокзалу) Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
124	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Виадук (от железнодорожного вокзала) Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
125	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Железнодорожный вокзал Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
126	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Железнодорожный вокзал Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
127	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Фрунзе Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
128	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Фрунзе Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
129	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Горбольница Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
130	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Горбольница Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
131	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кутузова Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
132	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кутузова Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
133	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Авиационный завод Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
134	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Авиационный завод Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
135	Обустройство остановочного пункта трамваев Опытный завод Обустройство трамвайной платформы на проезжей части*	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
136	Организация остановочного пункта трамвая «ул.Авиаторов»	5 300 000, 00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
137	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Кашена	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
138	Приобретение автобусов малого класса	23 000 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
139	Приобретение автобусов среднего класса	239 800 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
140	Приобретение троллейбусов большого класса	840 000 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
141	Приобретение автобусов малого класса	36 800 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
142	Приобретение автобусов среднего класса	239 800 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
143	Приобретение троллейбусов большого класса	812 000 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
144	Приобретение автобусов малого класса	59 800 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
144	Приобретение автобусов среднего класса	239 800 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
145	Приобретение троллейбусов большого класса	504 000 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
146	Приобретение автобусов малого класса	23 000 000,00	2028	2028	МБ	Прогнозный 1
147	Приобретение автобусов среднего класса	167 860 000,00	2028	2028	МБ	Прогнозный 1
148	Приобретение трамваев большого класса	1 043 900 000,00	2028	2028	МБ	Прогнозный 1
149	Приобретение автобусов малого класса	9 200 000,00	2029	2029	МБ	Прогнозный 1
150	Приобретение автобусов большого класса	474 400 000,00	2029	2029	МБ	Прогнозный 1
151	Приобретение трамваев большого класса	803 000 000,00	2029	2029	МБ	Прогнозный 1
152	Приобретение автобусов большого класса	184 800 000,00	2030	2030	МБ	Прогнозный 1
153	Приобретение трамваев большого класса	481 800 000,00	2030	2030	МБ	Прогнозный 1
154	Обустройство остановочного пункта с трамвайной платформой на проезжей части на остановочном пункте Башня Громовая	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 2
155	Обустройство остановочного пункта с трамвайной платформой на проезжей части на остановочном пункте Башня Громовая	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 2
156	Обустройство остановочного пункта с трамвайной платформой на проезжей части на остановочном пункте ул. Дзержинского	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 2
157	Обустройство остановочного пункта с трамвайной платформой на проезжей части на остановочном пункте ул. Дзержинского	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 2
158	Строительство трамвайной линии по ул. Дзержинского (ПИР)	62 000 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 2
159	Строительство трамвайной линии по ул. Дзержинского (СМР)	450 000 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 2

* Визуализация предлагаемых проектных решений по развитию транспортной инфраструктуры г. Смоленска а также мероприятий по организации дорожного движения и приоритизации движения ПТОП в г. Смоленске представлены в Приложении У к настоящему отчету.

Предлагаемые мероприятия по развитию транспортной инфраструктуры г. Смоленска, в первую очередь по организации остановочных пунктов ПТОП, позволяют повысить доступность услуг общественного транспорта для населения г.Смоленска.

До проведения мероприятий по повышению доступности общественного городского транспорта в зонах доступности остановочных пунктов находилось **2154 (87,78%)** многоквартирных и **11933 (91,99%)** индивидуальных жилых домов. После проведения мероприятий по повышению доступности общественного городского транспорта в зонах доступности остановочных пунктов находится **2266 (92,34%)** многоквартирных и **12273 (94,61%)** индивидуальных жилых домов. Таким образом эти мероприятия позволили повысить обеспеченность остановочными пунктами для **112 (4,56%)** многоквартирных и **340 (2,62%)** индивидуальных жилых домов.

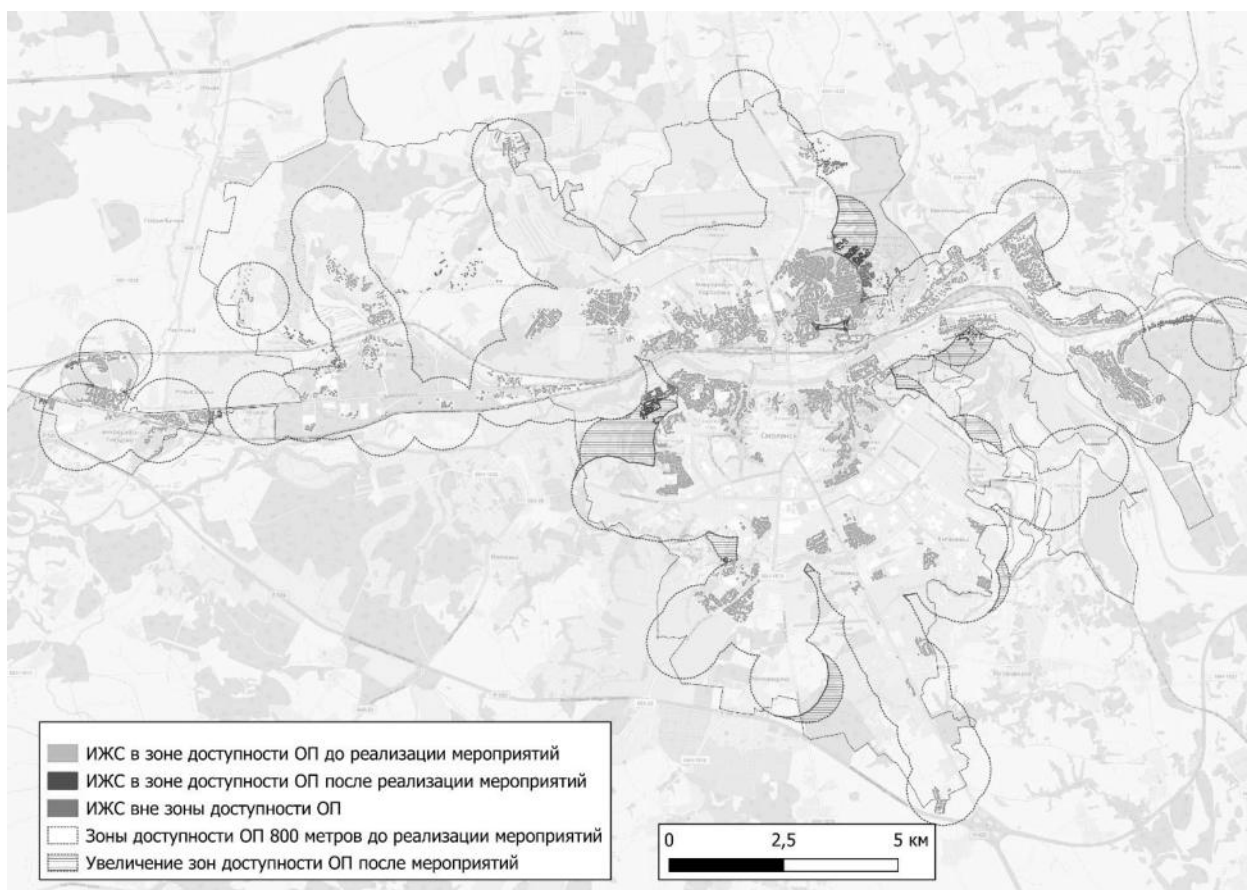


Рисунок 5.1 – Изменение доступности ИЖС относительно ОП после проведения мероприятий в г. Смоленск

ИЖС степень доступности относительно ОП, которых повысится после проведения мероприятий, локализованы в пяти зонах. Первый такой участок расположен в Щёткино и югу от него, где организация ОП повысит доступность общественного городского транспорта для 149 ИЖС. 129 домов повысят свою доступность относительно ОП в районе

малой Краснофлотской ул. благодаря организации остановки на ул. Нахимова. В Шейновке организация ОП повысит обеспеченность остановочными пунктами для 47 домов в районе ул. 1 Мая. Также несколько повысится доступность ОП благодаря проводим мероприятиям у Артезианской ул., а та к же у Свердловского переулка.

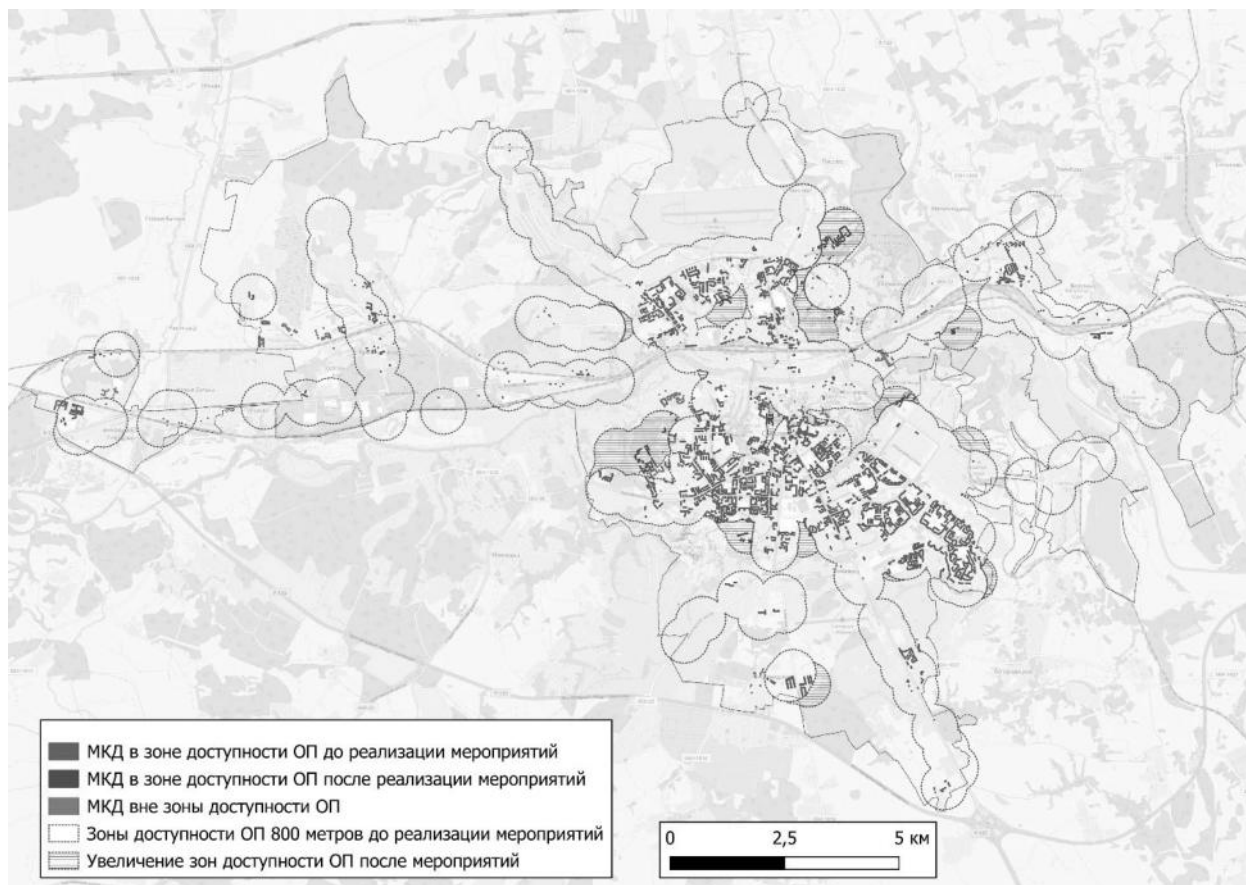


Рисунок 5.2 – Изменение доступности МКД относительно ОП после проведения мероприятий в г. Смоленск

МКД, степень доступности относительно ОП, которых повысится после проведения мероприятий, локализованы в девяти зонах. Самый крупный участок получающий доступ к ОП расположен в Щёткино и около Свердловского переулка, здесь повысится доступность для 42 МКД. Ещё один крупный участок многоквартирной жилой застройки получивший доступ к ОП расположен на Кловской ул., здесь доступность относительно ОП повысится для 28 МКД. Ещё несколько зон многоквартирной жилой застройки повысивших свою доступность относительно ОП расположены в центральной части города, ранее эти территории не были обеспечены ОП из-за сильной разорванности центральной части застройки города, что обусловлено сложным рельефом с большим количеством овражно-балочных элементов. Организация новых ОП повысит связанность этой части Смоленска

В Смоленске изначально высокая степень покрытия жилой застройки остановочными пунктами (Около 90 % находятся в зоне доступности). Большая часть жилой застройки, не обеспеченная общественным транспортом, окраины Смоленска, также в центральной части города есть небольшие участки жилой застройки вне зоны покрытия, вызванные в первую очередь сложным рельефом и, в частности, овражно-балочной сетью на склоне Днепра, которая понижает транспортную доступность некоторых частей города. Мероприятия, связанные организацией ОП, позволят повысить доступность жилой застройки в изолированных частях центральной части города, а также в двух крупных зонах города на окраине (в районе ул. Нахимова и около Щёткино). Эти мероприятия повысят связанность города в некоторых локальных зонах и позволят обеспечить ОП около 450 жилых домов.

Таким образом, укрупненная оценка затрат для реализации мероприятий по Прогнозному сценарию 1 и Прогнозному сценарию 2 составит как указано в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Укрупнённая оценка затрат на реализацию мероприятий, тыс. руб

Период	Стоимость мероприятий, тыс. руб.	
	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	832 530, 00	832 530,00
2026	1 273 912,9	1 273 912,9
2027	1 296 912,9	1 296 912,9
2028	1 756 332,9	1 818 332,9
2029	1 870 112,9	1 891 312,9
2030	1 254 112,9	1 704 112,9
Итого	8 283 914,5	8 817 114,5

5.3 Расчет прогнозных параметров транспортной системы города Смоленска с учетом предложенной маршрутной сети пассажирского транспорта общего пользования с использованием разработанной математической модели транспортной системы

Для Прогнозных сценариев развития транспортной системы г. Смоленска с помощью разработанной математической модели транспортной системы рассчитаны прогнозные параметры маршрутной сети автомобильного и городского наземного электрического транспорта г. Смоленска. Параметры приведены для усредненного рабочего дня, в число которых входят: номер и наименование маршрута, протяженность, эксплуатационная скорость, число рейсов, интервал движения по периодам суток, тип подвижного состава, вид транспорта, выпуск подвижного состава в часы пик, прогнозный спрос, средняя длина поездки, пробег в сутки, режим работы маршрута. Кроме того, приведены годовые параметры транспортной работы по каждому маршруту: общий пробег подвижного состава и прогнозный спрос.

Итоговые значения параметров маршрутной сети автомобильного и городского наземного электрического транспорта г. Смоленска для каждого из прогнозных сценариев представлены ниже в таблицах 5.5 (ПС-1) и 5.6 (ПС-2).

Таблица 5.5 – Параметры маршрутной сети автомобильного и городского наземного электрического транспорта г. Смоленска (ПС-1)

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок пассажиров в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед. выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
							М	С	Б							пробег, км	объем перевозок, чел
		К	К														
Автобусные маршруты																	
1	пос.Торфопредприятие - пос. Красный Бор – пл. Желябова	12,86	12,81	27,88	34	30		2		1065,83	9,09	436	218,19	532,92	2,44	138 331,72	337 868,11
3	Колодня - пл. Победы	10,81	11,64	26,81	166	10		7		8053,92	6,18	1863	266,14	1150,56	4,32	590 570,00	2 553 092,64
4	ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	8,68	8,57	21,02	86	16		3		2236,48	3,15	742	247,20	745,49	3,02	235 082,75	708 964,16
7	СОДНО Крохоткино - пл. Победы	11,5	12,6	25,7	20	60		1		302,28	6,06	241	240,98	302,28	1,25	76 391,32	95 822,76
8	ул. Мало-Краснофлотская – ул.Маршала Соколовского	17,30	-	17,51	82	20		3		843,97	2,71	710	236,73	281,32	1,19	225 127,86	267 538,49
9	Садки - Колхозный пер.	10,97	12,43	20,36	108	15		5		3996,79	4,13	1264	252,74	799,36	3,16	400 596,02	1 266 980,85
11	Рябиновая поляна - ж.д.вокзал	12,27	11,20	24,67	116	15		5		5640,20	3,94	1361	272,25	1128,04	4,14	431 521,22	1 787 943,40
12	Пронино - п. Желябова	17,27	17,22	29,34	36	35		2		1012,20	9,78	621	310,34	506,10	1,63	196 756,90	320 865,82
13	мкр. Королевка - ул. Чаплина	18,45	-	21,83	54	10	6			3749,17	3,68	996	166,05	624,86	3,76	315 829,38	1 188 485,31
14	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	7,17	8,93	21,29	44	23		2		1380,99	4,01	354	177,10	690,50	3,90	112 279,85	437 773,83
15	пос. Анастасино - пл. Желябова	8,55	8,39	24,02	64	22		2		815,11	4,88	542	271,11	407,56	1,50	171 886,36	258 389,87

Продолжение таблицы 5.5

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок пассажиров в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
							М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
		прямое направление	обратное направление														
Автобусные маршруты																	
16	ул. Валентины Гризодубовой - ул. 25 Сентября	23,50	-	19,16	80	8	10			3927,34	4,68	1880	188,01	392,73	2,09	595 998,37	1 244 965,20
19	Спортбаза - пл. Победы	13,16	13,99	25,22	20	60		1		864,00	6,82	272	271,56	864,00	3,18	86 085,68	273 886,42
22	Облвоенкомат – ЖК Новый Смоленск	11,93	13,40	22,05	254	7			14	11355,08	4,64	3216	229,70	811,08	3,53	1 019 394,02	3 599 558,78
24	пл. Победы - ТЭЦ-2	8,80	9,86	21,27	24	40		1		1132,99	3,84	224	223,91	1132,99	5,06	70 980,78	359 157,83
25	железнодорожный вокзал - Киселевка (ул.Попова)	10,35	8,89	19,58	124	10		6		4830,44	4,14	1192	198,64	805,07	4,05	377 813,42	1 531 247,90
26	пос. Миловидово - пл. Желябова	10,98	11,01	21,42	120	12			5	3858,52	3,30	1319	263,77	771,70	2,93	418 078,16	1 223 149,26
27	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	25,38	-	20,19	90	8	10			5163,87	3,74	2285	228,46	516,39	2,26	724 219,21	1 636 945,21
28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	6,43	6,27	24,92	56	20		2		725,94	3,90	356	177,84	362,97	2,04	112 751,77	230 122,98
30	ул. Щорса - пл. Желябова	16,55	16,50	32,49	90	15		5		4070,91	11,16	1487	297,49	814,18	2,74	471 528,08	1 290 478,47
32		14,82	-	20,66	42	12		4		1088,51	4,09	622	155,56	272,13	1,75	197 248,92	345 056,09
33	33 ДРЦ Вишенки - железнодорожный вокзал	8,74	7,53	21,57	20	45	1			326,69	2,75	163	162,65	326,69	2,01	51 561,04	103 559,15

Продолжение таблицы 5.5

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок пассажиров в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
		прямое направление	обратное направление				М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
34		14,34	15,24	20,60	140	10			10	7879,06	6,30	2071	207,12	787,91	3,80	656 582,33	2 497 662,02
36	36 ул. Гвоздовская - пл. Желябова	13,48	13,45	24,42	18	70	1			617,79	9,08	242	242,38	617,79	2,55	76 833,62	195 837,85
37	37 ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	12,18	12,20	21,53	100	14		5		4921,62	5,00	1219	243,78	984,32	4,04	386 394,07	1 560 153,54
38	мкр. Королевка - ул. Кловская	13,11	14,25	21,19	101	12		7		5595,25	4,72	1382	197,45	799,32	4,05	438 150,46	1 773 692,67
42	42 Площадь Победы – Соловьиная роща – площадь Победы	10,94	-	21,58	26	16	2			870,58	3,99	284	142,23	435,29	3,06	90 172,94	275 972,28
46	46 ул. Островского - 2-я Киевская	16,92	-	21,57	45	15		3		3110,94	3,74	761	253,79	1036,98	4,09	241 354,47	986 167,98
47	47 Аркада – Карачевский переулок	8,34	8,31	21,97	112	15		3		2184,56	2,61	866	288,63	728,19	2,52	274 483,82	692 505,52
50	50 пос. Вишенки - ул. Велижская	13,37	12,90	20,46	118	12			7	2832,92	4,30	1550	221,41	404,70	1,83	491 305,37	898 034,06
52	52 пл. Победы - СОК Смена	14,15	13,70	30,12	17	60		1		649,19	7,65	236	236,48	649,19	2,75	74 963,69	205 791,65
53		9,81	10,00	23,06	20	55	1			353,16	2,88	198	198,11	353,16	1,78	62 801,56	111 951,72

Продолжение таблицы 5.5

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок к пассажирам в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
		прямое направление	обратное направление				М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
55	55 ул. Кловская - ул. Ново-Московская	8,29	7,23	20,07	96	13		4		3223,58	3,79	745	186,22	805,89	4,33	236 123,64	1 021 873,28
58	58 пос. Милосидово - 8-й мкр. (Киселевка)	11,23	11,16	27,00	60	16			3	1598,72	4,65	672	223,92	532,91	2,38	212 944,58	506 794,24
14д	ул.Дачная - ул.Кирова	16,75	-	21,19	20	50	1			394,90	3,77	168	167,51	394,90	2,36	53 101,98	125 181,72
30р	ул. Ракитная - пл. Желябова	17,33	17,28	30,17	12	70	1			631,11	12,27	208	207,69	631,11	3,04	65 837,96	200 060,29
	Итого автобус:						33	7 4	39							10 381 083,32	32 113 531,26
Трамвайные маршруты																	
1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	8,27	8,23	29,19	122	9			5	4112,94	3,44	1006	201,28	822,59	4,09	319 033,89	1 303 801,98
2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	7,29	7,36	29,19	239	7			7	7658,22	3,40	1750	250,07	1094,03	4,37	554 899,25	2 427 655,74
3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	8,86	8,86	30,31	104	10			5	3754,54	3,64	922	184,31	750,91	4,07	292 137,59	1 190 189,81
4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	15,44	15,31	30,16	132	8			12	15611,31	6,79	2029	169,10	1300,94	7,69	643 261,40	4 948 785,27
	Итого трамвай:								29							1 809 332,14	9 870 432,80
Троллейбусные маршруты																	

Продолжение таблицы 5.5

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок к пассажирам в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
		прямое направление	обратное направление				М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
1	ул.Нахимова - Электроламповый завод	8,10	8,14	25,45	352	7			10	10695,73	6,96	2859	285,89	1069,57	3,74	906 257,94	3 390 544,83
2	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – ЖК Среда	9,34	10,55	27,42	76	11			4	2571,37	3,69	756	188,97	642,84	3,40	239 609,89	815 124,29
3	ЖК Среда - Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	11,12	9,34	26,54	169	7			8	6943,58	3,97	1728	216,01	867,95	4,02	547 802,67	2 201 114,86
4	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – фабрика Шарм	7,63	9,41	23,64	184	8			6	5348,93	4,24	1449	241,44	891,49	3,69	459 220,13	1 695 610,81
5	Аркада – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	11,63	9,95	28,98	166	8			8	7574,37	4,77	1791	223,89	946,80	4,23	567 797,59	2 401 073,71
6	Улица Нахимова – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	9,87	10,74	29,05	166	8			8	7333,37	4,99	1711	213,87	916,67	4,29	542 376,93	2 324 676,71
7	«Улица Кловская – улица Петра Алексеева»	10,03	8,25	25,62	128	8			6	7223,95	4,21	1170	195,06	1203,99	6,17	371 000,24	2 289 992,15
	Итого троллейбус:								50							3 634 065,39	15 118 137,35
	Всего:								225							15 824 480,84	57 102 101,40

Таблица 5.6 – Параметры маршрутной сети автомобильного и городского наземного электрического транспорта г. Смоленска (ПС-2)

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок пассажиров в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
							М	С	Б							пробег, км	объем перевозок, чел
		прямое направление	обратное направление				К	К	К								
Автобусные маршруты																	
1	пос.Торфопредприятие - пос. Красный Бор – пл. Желябова	12,86	12,81	27,88	34	30		2		1062,90	8,97	436	218,19	531,45	2,44	138 331,72	336 937,72
3	Колодня - пл. Победы	10,81	11,64	26,81	166	10		7		8314,15	6,27	1863	266,14	1187,74	4,46	590 570,00	2 635 585,55
4	ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	8,68	8,57	21,02	86	16		3		2302,19	3,17	742	247,20	767,40	3,10	235 082,75	729 794,23
7	СОДНО Крохоткино - пл. Победы	11,5	12,6	25,7	20	60		1		337,57	6,08	241	240,98	337,57	1,40	76 391,32	107 008,11
8	ул. Мало-Краснофлотская – ул.Маршала Соколовского	17,30	-	17,51	82	20		3		845,01	2,48	710	236,73	281,67	1,19	225 127,86	267 868,17
9	Садки - Колхозный пер.	10,97	12,43	20,36	108	15		5		4065,38	4,30	1264	252,74	813,08	3,22	400 596,02	1 288 725,46
11	Рябиновая поляна - ж.д.вокзал	12,27	11,20	24,67	116	15		5		5329,63	4,05	1361	272,25	1065,93	3,92	431 521,22	1 689 491,13
12	Пронино - п. Желябова	17,27	17,22	29,34	36	35		2		1027,32	9,64	621	310,34	513,66	1,66	196 756,90	325 660,44
13	мкр. Королевка - ул. Чаплина	18,45	-	21,83	54	10	6			3209,09	3,81	996	166,05	534,85	3,22	315 829,38	1 017 279,95
14	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	7,17	8,93	21,29	44	23		2		1401,89	4,07	354	177,10	700,94	3,96	112 279,85	444 397,55
15	пос. Анастасино - пл. Желябова	8,55	8,39	24,02	64	22		2		771,06	5,37	542	271,11	385,53	1,42	171 886,36	244 426,02

Продолжение таблицы 5.6

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок пассажиров в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
							М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
		прямое направление	обратное направление														
Автобусные маршруты																	
16	ул. Валентины Гризодубовой - ул. 25 Сентября	23,50	-	19,16	80	8	10			3394,91	4,42	1880	188,01	339,49	1,81	595 998,37	1 076 186,47
19	Спортбаза - пл. Победы	13,16	13,99	25,22	20	60		1		875,75	6,89	272	271,56	875,75	3,22	86 085,68	277 612,75
22	Облвоенкомат – ЖК Новый Смоленск	11,93	13,40	22,05	254	7			14	11132,46	4,94	3216	229,70	795,18	3,46	1 019 394,02	3 528 989,82
24	пл. Победы - ТЭЦ-2	8,80	9,86	21,27	24	40		1		1147,99	4,55	224	223,91	1147,99	5,13	70 980,78	363 912,83
25	железнодорожный вокзал - Киселевка (ул.Попова)	10,35	8,89	19,58	124	10		6		4778,22	4,20	1192	198,64	796,37	4,01	377 813,42	1 514 695,74
26	пос. Миловидово - пл. Желябова	10,98	11,01	21,42	120	12			5	3966,38	3,70	1319	263,77	793,28	3,01	418 078,16	1 257 342,46
27	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	25,38	-	20,19	90	8	10			5682,80	3,45	2285	228,46	568,28	2,49	724 219,21	1 801 447,60
28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	6,43	6,27	24,92	56	20		2		691,27	4,74	356	177,84	345,64	1,94	112 751,77	219 132,59
30	ул. Щорса - пл. Желябова	16,55	16,50	32,49	90	15		5		4079,91	10,88	1487	297,49	815,98	2,74	471 528,08	1 293 329,89
32		14,82	-	20,66	42	12		4		1107,67	3,12	622	155,56	276,92	1,78	197 248,92	351 131,39
33	ДРЦ Вишенки - железнодорожный вокзал	8,74	7,53	21,57	20	45	1			324,50	3,04	163	162,65	324,50	2,00	51 561,04	102 864,92

Продолжение таблицы 5.6

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок к пассажирам в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
		прямое направление	обратное направление				М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
34		14,34	15,24	20,60	140	10			10	7623,44	6,20	2071	207,12	762,34	3,68	656 582,33	2 416 628,90
36	ул. Гвоздовская - пл. Желябова	13,48	13,45	24,42	18	70	1			616,25	8,75	242	242,38	616,25	2,54	76 833,62	195 351,25
37	ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	12,18	12,20	21,53	100	14		5		6465,82	4,70	1219	243,78	1293,16	5,30	386 394,07	2 049 663,36
38	мкр. Королевка - ул. Кловская	13,11	14,25	21,19	101	12		7		6116,14	5,35	1382	197,45	873,73	4,42	438 150,46	1 938 814,80
42	Площадь Победы – Соловьиная роща – площадь Победы	10,94	-	21,58	26	16	2			414,74	2,49	284	142,23	207,37	1,46	90 172,94	131 472,58
46	ул. Островского - 2-я Киевская	16,92	-	21,57	45	15		3		2986,16	3,72	761	253,79	995,39	3,92	241 354,47	946 612,72
47	Аркада – Карачевский переулок	8,34	8,31	21,97	112	15		3		2257,37	3,15	866	288,63	752,46	2,61	274 483,82	715 586,29
50	пос. Вишенки - ул. Велижская	12,43	11,88	22,11	118	12			7	3596,44	4,62	1434	204,85	513,78	2,51	454 558,61	1 140 071,48
52	пл. Победы - СОК Смена	14,15	13,70	30,12	17	60		1		640,67	7,57	236	236,48	640,67	2,71	74 963,69	203 092,39
53		9,81	10,00	23,06	20	55	1			362,94	3,08	198	198,11	362,94	1,83	62 801,56	115 050,40

Продолжение таблицы 5.6

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок пассажиров в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
		прямое направление	обратное направление				М	С	Б							пробег, км	объем перевозок, чел
55	ул. Кловская - ул. Ново-Московская	8,29	7,23	20,07	96	13		4		3345,13	3,81	745	186,22	836,28	4,49	236 123,64	1 060 404,63
58	пос. Миловидово – Киселевка (ул.Попова)	11,23	11,16	27,00	60	16			3	1620,03	4,16	672	223,92	540,01	2,41	212 944,58	513 549,51
14д	ул.Дачная - ул.Кирова	16,75	-	21,19	20	50	1			404,18	3,64	168	167,51	404,18	2,41	53 101,98	128 125,06
30р	ул. Ракитная - пл. Желябова	17,33	17,28	30,17	12	70	1			629,71	12,29	208	207,69	629,71	3,03	65 837,96	199 616,49
	Итого автобус:						33	7 4	39							10 344 336,56	32 627 860,59
Трамвайные маршруты																	
1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	8,27	8,23	29,19	122	9			5	4384,40	3,50	1006	201,28	876,88	4,36	319 033,89	1 389 856,07
2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	7,29	7,36	29,19	239	7			7	8456,23	3,43	1750	250,07	1208,03	4,83	554 899,25	2 680 625,54
3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	8,86	8,86	30,31	104	10			5	4408,15	3,30	922	184,31	881,63	4,78	292 137,59	1 397 384,18
4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	12,75	12,88	29,53	132	8			12	16802,54	6,21	1691	140,95	1400,21	9,93	536 158,44	5 326 403,60
	Итого трамвай:								29							1 702 229,17	10 794 269,39
Троллейбусные маршруты																	

Продолжение таблицы 5.6

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км		эксплуатационная скорость, км/ч	количество рейсов в сутки	интервал движения в «пик»	Максимальное количество транспортных средств каждого класса, которое допускается использовать для перевозок по маршруту регулярных перевозок			объем перевозок к пассажирам в сутки, чел	средняя дальность поездки, км	суточный пробег, км	суточный пробег на 1 ТС	число пассажиров на 1 ед выпуска	число пассажиров на 1 км пробега	Годовые параметры	
		прямое направление	обратное направление				М К	С К	Б К							пробег, км	объем перевозок, чел
1	ул.Нахимова - Электроламповый завод	8,10	8,14	25,45	352	7			10	10718,97	3,78	2859	285,89	1071,90	3,75	906 257,94	3 397 911,91
2	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – ЖК Среда	9,34	10,55	27,42	76	11			4	2583,99	4,30	756	188,97	646,00	3,42	239 609,89	819 123,25
3	ЖК Среда - Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	11,12	9,34	26,54	169	7			8	6981,91	4,37	1728	216,01	872,74	4,04	547 802,67	2 213 263,89
4	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – фабрика Шарм	7,63	9,41	23,64	184	8			6	5453,81	3,94	1449	241,44	908,97	3,76	459 220,13	1 728 856,19
5	Аркада – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	11,63	9,95	28,98	166	8			8	8071,55	3,96	1791	223,89	1008,94	4,51	567 797,59	2 558 681,35
6	Улица Нахимова – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	9,87	10,74	29,05	166	8			8	7097,95	4,32	1711	213,87	887,24	4,15	542 376,93	2 250 050,15
7	«Улица Кловская – улица Петра Алексеева»	10,03	8,25	25,62	128	8			6	214,33	4,69	1170	195,06	1202,39	6,16	371 000,24	2 286 942,61
	Итого троллейбус:								50							3 634 065,39	15 254 829,33
	Всего:								225							15 680 631,12	58 676 959,31

5.4 Разработка схемы маршрутов транспорта общего пользования города Смоленска с указанием видов транспорта, трассировок всех маршрутов, конечных пунктов, депо и парков на прогнозный срок

Схемы маршрутов транспорта общего пользования города Смоленска с указанием видов транспорта, трассировок всех маршрутов, конечных пунктов, депо и парков в соответствии с Прогнозными сценариями 1 и 2 представлена в Приложении С.

5.5 Расчет социально-экономических эффектов от реализации мероприятий сценария

Комплексный социально-экономический эффект от рассматриваемых вариантов реализации определяется получаемой выгодой участников транспортного движения.

Получаемая выгода может быть выражена в двух формах:

1) непосредственная экономическая прибыль от реализации мероприятий для собственников объектов транспортной инфраструктуры — определяется как сумма доходов по тем мероприятиям, которые могут генерировать положительные денежные потоки (плата за проезд по платным дорогам для автомобильного транспорта или за услуги общественного транспорта);

2) экономия времени для участников движения, не имеющая непосредственного выражения в денежной форме.

Фактически первая форма является монетизируемой частью второй, так как потребители, оплачивая транспортные услуги при наличии разумной альтернативы, тем самым признают факт экономии времени по сравнению с другими вариантами.

Таким образом, комплексный финансовый эффект каждого из вариантов реализации будет определен как отношение выраженной в денежной форме экономии времени на поездки в рамках всего субъекта, которую планируется получить в результате выполнения предлагаемых мероприятий. Категория времени используется здесь так как она позволяет в обобщенном виде оценить разнообразные последствия предлагаемых изменений, которые вкратце могут быть приведены к трем видам выгоды:

1) локальная экономическая — развитие участка дорожной сети позволяет ускорить перемещение по нему и приводит к сокращению потерь времени на перемещение между конкретными транспортными районами;

2) косвенная — более комфортабельные условия поездки меняют восприятие человека и позволяют ему сократить не реальные, а воспринимаемые им затраты времени на поездку;

3) общая экономическая — развитие одного из элементов транспортной системы приводит к повышению качества её работы в целом, приводит к перераспределению

транспортных потоков и сокращению потери времени не только на выбранном отрезке дорожной сети, но и по транспортной системе в целом.

Современные компьютерные модели позволяют рассчитать локальную и общую экономические выгоды отдельно для пользователей личного и общественного транспорта по транспортной системе в целом как разницу между суммарными затратами времени потребителей в инерционном сценарии развития транспортной системы и затратами времени в каждом из предлагаемых вариантов развития транспортной инфраструктуры.

Косвенная выгода от реализации конкретных транспортных мероприятий определяется как сокращение потерь не реального времени, которое тратится на поездки потребителями, а ожидаемого времени, то есть воспринимаемого человеком времени поездки, что оказывает влияние на трудоспособность граждан.

Общий социально-экономический эффект рассчитывается за период, в течение которого реализуются рассматриваемые мероприятия. Для того, чтобы учесть комплексное влияние реализации каждого мероприятия на суммарную экономию времени в рамках модели они вводятся в модель в соответствии с хронологическим порядком, предусмотренным документом. Таким образом, экономия времени по каждому мероприятию будет отдельно учитываться на срок до ввода в эксплуатацию следующего мероприятия и так до завершения всех мероприятий, предназначенных для реализации в каждом варианте. Поскольку в течение календарного года может быть запланирована реализация нескольких мероприятий без указания точной даты их завершения, экономия рассчитывается на момент завершения календарного года с учетом реализации всех мероприятий.

Для расчета социально-экономического эффекта используется математическая модель транспортной системы рассматриваемой территории, рассчитанная на сутки. В рамках модели существует возможность рассчитать затраты времени для пользователей обеих категорий транспорта: индивидуального и пассажирского транспорта общего пользования. В модель последовательно вводились мероприятия, предусмотренные конкретным вариантом по каждому году, и фиксировались значения общего времени перемещения участников движения всеми видами транспорта. Все мероприятия, предусмотренные в календарном году, вводились единовременно.

По результатам расчета транспортной модели производится оценка общего затраченного времени для каждой категории пользователей, каждого сценария и каждого года. Результаты оценки приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Затраченное время по видам транспорта в сутки, тыс. мин

Период	Затраченное время ИТ, тыс мин			Затраченное время ОТ, тыс мин		
	Без меропр.	Прогноз 1	Прогноз 2	Без меропр.	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	4767,90	4811,95	4721,26	4589,06	4455,80	4465,32
2026	4770,49	4546,83	4378,50	4587,87	4782,21	4897,30
2027	4773,08	4544,38	4376,10	4586,68	4780,93	4895,99
2028	4775,67	4541,93	4373,69	4585,49	4779,66	4894,69
2029	4778,27	4539,48	4371,29	4584,30	4778,38	4893,38
2030	4780,86	4537,03	4368,89	4583,11	4777,10	4892,08

По результатам затраченного времени в пути можно сделать вывод, что наибольшие затраты наблюдаются по отношению к варианту без мероприятий.

На следующем этапе необходимо перевести временные показатели в финансовые для расчета эффекта и эффективности реализации по каждому сценарию, году и используемого вида транспорта. Для перевода временных затрат в денежные использовались сведения о номинальной начисленной среднемесячной заработной плате работников организации на территории г. Смоленска, которая по данным постановления администрации города Смоленска от 12.11.2024 № 2806-адм на 2024 год составляет 69 320,9 рублей. Вместе с тем, прогнозируется прирост в среднем на 7% в год. Результаты оценки приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Затраченные деньги по видам транспорта, тыс. руб

Период	Затраченное время ИТ, тыс руб			Затраченное время ОТ, тыс руб		
	Без меропр.	Прогноз 1	Прогноз 2	Без меропр.	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	37320,64	37665,45	36955,54	35920,76	34877,69	34952,19
2026	39954,75	38081,49	36671,70	38425,22	40052,91	41016,81
2027	42614,98	40573,07	39070,63	40950,73	42685,07	43712,34
2028	45622,78	43389,78	41782,61	43805,91	45660,83	46759,74
2029	48842,86	46402,02	44682,81	46860,17	48844,03	50019,58
2030	52290,20	49623,37	47784,31	50127,37	52249,14	53506,67

Таким образом можно сделать вывод, что наибольшие монетизированные затраты времени жителей прогнозируются при варианте без реализации мероприятий.

На основании указанных данных становится возможным оценить совокупные затраты времени участников движения в денежном выражении. Так, принимая во внимание данные в денежном выражении, становится возможным оценить затраты времени в рублях проектных вариантов.

Результаты расчета совокупных денежных затрат по годам по каждому сценарию приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Совокупные затраты времени, тыс. руб

Период	Совокупное затраченное время, тыс руб		
	Без меропр.	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	73241,40	72543,14	71907,74
2026	78379,97	78134,40	77688,51
2027	83565,71	83258,14	82782,97
2028	89428,69	89050,61	88542,34
2029	95703,03	95246,05	94702,39
2030	102417,57	101872,51	101290,98
Итого	522736,36	520104,85	516914,93

На основании данных таблицы 5.9 можно сделать вывод, что наименьшее совокупное затраченное время при прогнозном варианте 2.

В целях оценки социально-экономического эффекта от реализации мероприятий необходимо учесть все эффекты от реализации мероприятий, включая эффекты от сокращения времени в пути. Таким образом необходимо оценить экономию времени в пути проектных вариантов по отношению к варианту без мероприятий. Результаты оценки приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Совокупное сэкономленное время в сутки по отношению к варианту без мероприятий, тыс. руб

Период	Сэкономленное время, тыс руб	
	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	698,26	1333,66
2026	245,57	691,46
2027	307,56	782,73
2028	378,09	886,35
2029	456,98	1000,64
2030	545,06	1126,59
Итого	2631,51	5821,43

По результатам оценки совокупного сэкономленного времени в сутки можно сделать вывод о наибольшей экономии при реализации прогнозного варианта 2.

Как отмечалось ранее срок мероприятий определяется с точностью до года, в связи с чем необходимо перевести данных по совокупному сэкономленному времени в сутки в годовое выражение.

Результаты перевода в годовое выражение приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Совокупное сэкономленное время в год по отношению к варианту без мероприятий, тыс. руб

Период	Сэкономленное время в год, тыс руб	
	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	254865,21	486785,61
2026	89631,96	252383,25
2027	112260,70	285697,17
2028	138379,79	324404,41
2029	166796,38	365233,95
2030	198946,10	411204,84
Итого	960880,15	2125709,23

По аналогии с сэкономленным временем в сутки расчеты показывают, что совокупное сэкономленное время в год является наибольшим при реализации мероприятий прогнозного варианта 2.

Так как экономия времени переведена в денежную форму и будет суммироваться за ряд последующих лет необходимо учесть снижение стоимости денежных средств во времени с помощью дисконтирования денежных потоков. Дисконтированный доход рассчитывается в соответствии с формулой:

$$PV = \sum_{t=0}^N \frac{FV}{(1+r)^t} \quad (5.1)$$

PV — дисконтированный доход от реализации мероприятий;

FV — экономия времени в денежном выражении за отдельный год;

r — ставка дисконтирования;

t — порядковый номер года;

N — порядковый номер последнего года реализации.

Ставка дисконтирования принята на основании приказа Минэкономразвития России от 14 декабря 2013 года № 741 «Об утверждении методических указаний по подготовке стратегического и комплексного обоснования инвестиционного проекта, а также по оценки инвестиционных проектов, претендующих на финансирование за счет средств Фонда национального благосостояния и (или) пенсионных накоплений, находящихся в доверительном управлении государственной управляющей компании, на возвратной основе», и составляет 4,73% в год. Результаты расчета совокупного сэкономленного времени в год с учетом дисконтирования (дисконтированный доход) приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Совокупное сэкономленное время в год с учетом дисконтирования, тыс. руб

Период	Дисконтированный доход, тыс руб	
	Прогноз 1	Прогноз 2
2025	666,92	1273,79
2026	224,01	630,77
2027	267,98	681,98
2028	314,63	737,60
2029	363,21	795,33
2030	413,77	855,23
Итого	2250,52	4974,70

Результаты оценки дисконтированного дохода, приведенные в таблице 5.12, демонстрируют преимущество прогнозного варианта 2.

На основании данных о дисконтированном доходе и стоимости мероприятий, путем сопоставления расходов и дисконтированных доходов, становится возможным оценка чистого дисконтированного дохода, отражающего социально-экономическую эффективность мероприятий. Результаты расчета чистого дисконтированного дохода (ЧДД) приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Результаты оценки чистого дисконтированного дохода, тыс. руб

Период	Прогноз 1			Прогноз 2		
	Стоим. меропр., тыс. руб	Дисконт. доход, тыс. руб	ЧДД, тыс. руб	Стоим. меропр., тыс. руб	Дисконт. доход, тыс. руб	ЧДД, тыс. руб
2025	311885,00	666,92	-311218,08	311885,00	1273,79	-310611,21
2026	629345,78	224,01	-940339,85	629345,78	630,77	-939326,22
2027	335296,73	267,98	-1275368,61	335296,73	681,98	-1273940,97
2028	200083,91	314,63	-1475137,89	235663,57	737,60	-1508866,94
2029	217743,36	363,21	-1692518,04	538109,69	795,33	-2046181,31
2030	152173,59	413,77	-1844277,86	448594,40	855,23	-2493920,48
Итого	1846528,38	2250,52	-7538860,34	2498895,18	4974,70	-8572847,13

По результатам оценки чистого дисконтированного дохода можно сделать вывод о наибольшей эффективности прогнозного варианта 1.

Одновременно с этим необходимо отметить, что как при прогножном варианте 1, так и при прогножном варианте 2, ЧДД является отрицательным. Данный результат связан с высокой стоимостью мероприятий, в том числе значительному обновлению подвижного состава, что не дает значимый эффект на условия движения, а также высокими текущими и прогнозируемыми инфляционными показателями.

Таким образом, прогнозный вариант 1 является предлагаемым к реализации.

5.6 Подготовка предложений по зонам платной парковки

Парковка индивидуального транспорта в Смоленске осуществляется следующим образом:

- на территории индивидуальной жилой застройки;
- на плоскостных парковках во дворах или вдоль проездов;
- на пространстве по краям проезжей части, где это не запрещено или где устроены парковки с помощью разметки и/или знаков;
- на специально организованных автомобильных стоянках и паркингах;
- в гаражно-строительных кооперативах (ГСК) и в отдельных гаражных боксах, размещаемых в границах межквартальных территорий.

Платные парковки в Смоленске начали работу в сентябре 2023 года. Парковочное пространство расположено на привокзальной площади.

В городе наблюдается нехватка парковочных мест для автомобилей, особенно остро эта проблема проявляется в центральной части. Нарушения правил парковки значительно осложняют транспортную ситуацию, так как неправильно припаркованные автомобили создают препятствия для движения других транспортных средств, включая общественный транспорт (рисунки 5.3 – 5.5).



Рисунок 5.3 – Нарушение правил остановки и стоянки транспортных средств, ул. Конёнкова



Рисунок 5.4 – Нарушение правил остановки и стоянки транспортных средств, ул. Коммунистическая



Рисунок 5.5 – Нарушение правил остановки и стоянки транспортных средств, ул. Исаковского

В таблице 5.14 приведена обеспеченность парковочными местами наиболее крупных мест притяжения.

Таблица 5.14 – Обеспеченность парковочными местами наиболее крупных мест притяжения

№ п/п	Объект притяжения	Адрес	Машино-Мест
1	Администрация Промышленного района города Смоленска	пр. Маршала Конева, 28Е, Смоленск	366
2	Совет муниципальных образований Смоленской области	ул. Тенишевой, 33	231
3	Управление судебного департамента в Смоленской области	Запольный пер., 5А	174
4	ОГКУ управление капитального строительства по Смоленской области	ул. Октябрьской Революции, 14А	101
5	Управление жилищно-коммунального хозяйства Администрации города Смоленска	ул. Дзержинского, 11	105
6	Администрация города Смоленска	ул. Октябрьской Революции, 1/2	444

Продолжение таблицы 5.14

№ п/п	Объект притяжения	Адрес	Машино-Мест
7	Управление образования и молодежной политики Администрации города Смоленска	ул. Карла Маркса, 10	518
8	Правительство Смоленской области	муниципальное образование Смоленск, Ленинский район, площадь Ленина, 1	489
9	Администрация города Смоленска, управление транспорта и связи	ул. Конёнкова, 3	536
10	Смоленская областная дума Комитет по вопросам агропромышленного комплекса	ул. Ленина, 1	623
11	Департамент государственной службы занятости населения Смоленской области	ул. Воровского, 28	453
12	Администрация Ленинского района города Смоленска	ул. Карла Маркса, 14	553
13	Смоленский постоянно действующий Третейский суд	просп. Гагарина, 48А	453
14	Смоленский районный суд Смоленской области	просп. Гагарина, 46	485
15	Смоленский областной суд	просп. Гагарина, 23А	751
16	Постоянно действующий Смоленский третейский суд	Трамвайный пр., 4	287
17	Заднепровский районный суд г. Смоленска	просп. Гагарина, 15	786
18	Смоленский гарнизонный военный суд	ул. Николаева, 22	92
19	Прокуратура Ленинского района г. Смоленска	ул. Багратиона, 3	37
20	Прокуратура Промышленного района г. Смоленска	ул. Урицкого, 15	403
21	Прокуратура Смоленской области	ул. Дохтурова, 2	79
22	Военная прокуратура Смоленского гарнизона	Запольный пер., 2	163
23	Прокуратура Заднепровского района г. Смоленска	Коммунистическая ул., 7	536
24	Управление Минюста России	ул. Кашена, 1	527
25	Участковый пункт полиции	ул. Марии Октябрьской, 12А	273
26	Участковый пункт полиции	просп. Гагарина, 52	550
27	Отдел вневедомственной охраны УМВД России г. Смоленска	ул. Кирова, 43А	530
28	Участковый пункт полиции	ул. Памфилова, 9	321
29	Управление Министерства внутренних дел России по Смоленской области	ул. Дзержинского, 13	120
30	УВД города Смоленска	ул. Маяковского, 3	604
31	Участковый пункт полиции	Коммунистическая ул., 5	553
32	Участковый пункт полиции	ул. Беляева, 1	579
33	Участковый пункт полиции	ул. Беляева, 5	581
34	Отдел полиции № 2 Управления Министерства внутренних дел России по городу Смоленску	Ново-Московская ул., 3	883
35	Линейный отдел МВД на станции Смоленск	ул. Кашена, 14А	684
36	Отдел полиции № 2 УМВД России по городу Смоленску	ул. Багратиона, 55Б	703
37	Полиция	Смоленск, Ленинский район	1201
38	Участковый пункт полици	ул. Нормандия-Неман, 21А	297
39	Центр хозяйственного и сервисного обеспечения УМВД РФ по Смоленской области	ул. Багратиона, 13А	67
40	УМВД РФ г. Смоленска	ул. Попова, 20В	612
41	ОГИБДД УМВД России по г. Смоленску	Смоленск, микрорайон Южный, 75	346

Продолжение таблицы 5.14

№ п/п	Объект притяжения	Адрес	Машино-Мест
42	Отделение № 2 МОРЭР ГИБДД УМВД России по Смоленской области	ул. Посёлок Тихвинка, 25А, Смоленск	79
43	Отдел Госавтоинспекции УМВД России по г. Смоленску	ул. Попова, 13Б	889
44	Отдел Госавтоинспекции УМВД России по г. Смоленску	ул. Шевченко, 77А	217
45	Отделение ГИБДД ОМВД России по Смоленскому району	ул. Лавочкина, 104	122
46	Управление Федерального казначейства по Смоленской области	ул. Докучаева, 7, Смоленск	347
47	Смоленская областная клиническая больница	просп. Гагарина, 27, корп. 7	568
48	Федеральный центр травматологии	просп. Строителей, 29	130
49	ОГБУЗ поликлиника № 3, кабинет врача общей практики	Молодёжная ул., 16	74
50	Центр доктора Бубновского	Аптечная ул., 1А, Смоленск	81
51	Больница	просп. Строителей, 15	245
52	Клиническая больница скорой медицинской помощи	ул. Тенишевой, 9	498
53	Детская клиническая больница, стационар № 1	ул. Октябрьской Революции, 16	84
54	Поликлиника № 4, пункт вакцинации	ул. Нормандия-Неман, 37	586
55	РЖД-Медицина, больница	1-й Краснофлотский пер., 15	33
56	Областная клиническая больница № 3, Психотерапевтическое отделение	ул. Войкова, 12	568
57	Смоленская центральная районная больница	Ново-Ленинградская ул., 5	715
58	Клиническая больница № 1	ул. Фрунзе, 40	151
59	Детская поликлиника № 6	ул. Котовского, 27	24
60	МФЦ Мои документы	Индустриальная ул., 2/13, Смоленск	997
61	МФЦ Мои документы	пер. Юннатов, 10	443
62	МФЦ Мои документы	ул. Октябрьской Революции, 9, корп. 1	169
63	МФЦ Мои документы	ул. Нормандия-Неман, 23	322
64	МФЦ Мои документы	ул. Бакунина, 10А	252
65	МФЦ Мои документы	ул. Маршала Ерёменко, 60А	222
66	ТРЦ Макси	ул. 25 Сентября, 35А, Смоленск	996
67	ТЦ Галактика	Ново-Московская ул., 2/8, Смоленск	795
68	ТЦ Рим	ул. Рыленкова, 18, Смоленск	879
69	ТЦ Европа	ул. Крупской, 43	319
70	ТЦ Остров	ул. Крупской, 42	219
71	ТЦ Байкал	площадь Желябова, 1	571
72	парк Соловьиная роща	муниципальное образование Смоленск, Промышленный район, парк Соловьиная роща	89
73	Рачевский парк	Смоленск, Промышленный район	212
74	сквер имени Гагарина	муниципальное образование Смоленск, Промышленный район, сквер имени Гагарина	353
75	Парк культуры и отдыха Белый сад	Смоленск, улица Октябрьской Революции	286
76	парк Пионеров	Смоленск, улица Баркляя-де-Толли	459
77	сквер имени Священномученика Серафима	муниципальное образование Смоленск, Промышленный район, сквер имени Священномученика Серафима	399

Продолжение таблицы 5.14

№ п/п	Объект притяжения	Адрес	Машино-Мест
78	сквер Памяти воинов-интернационалистов	муниципальное образование Смоленск, Промышленный район, сквер Памяти воинов-интернационалистов	695
79	сквер Памяти Героев	муниципальное образование Смоленск, Ленинский район, сквер Памяти Героев	325
80	Сад Блонье	Смоленск, городской сад имени М.И. Глинки	505
81	парк Дружбы	муниципальное образование Смоленск, Ленинский район, парк Дружбы	443
82	сквер имени А.С. Пушкина	муниципальное образование Смоленск, Ленинский район, сквер имени А.С. Пушкина	299
83	сквер имени Клименко	Смоленск, улица Ленина	491
84	парк Авиаторов	Смоленск, парк Авиаторов	103
85	сквер Крылатые земляки	муниципальное образование Смоленск, Заднепровский район, сквер Крылатые земляки	151
86	Церковь иконы Божией Матери Всех Скорбящих Радосте	Рославльское ш., 2А	15
87	Церковь Тихвинской иконы Божией Матери	ул. Посёлок Тихвинка, 3, Смоленск	53
88	Храм Преподобного Сергия Радонежского	Смоленск, улица Генерала Трошева	95
89	Церковь Александра Невского в Киселёвке	Смоленск, микрорайон Киселёвка	877
90	Церковь Андрея Первозванного	Смоленск, микрорайон Киселёвка	706
91	Церковь святых Новомучеников и Исповедников Российских	ул. 25 Сентября, 37, Смоленск	994
92	Костёл Непорочного зачатия Девы Марии	ул. Урицкого, 10	436
93	Храм блаженной Матроны Московской	пер. Зои Космодемьянской, 3А	335
94	Храм в Честь Святителя Спиридона Тримифунтского	ул. Николаева, 83А	456
95	Спасо-Преображенский собор	ул. Маршала Жукова, 24	60
96	Собор Вознесения Господня в Вознесенском монастыре	ул. Конёнкова, 9	468
97	Зачатьевская церковь	Большая Советская ул., 11	81
98	Свято-Троицкий собор	Большая Советская ул., 9	64
99	Храм Воскресения Словущего	ул. Войкова, 9А	530
100	Богоявленский собор	ул. Соборный Двор, 5	257
101	Свято-Успенский кафедральный собор	Смоленск, Смоленская Крепостная Стена	151
102	Церковь Благовещения Пресвятой Богородицы	ул. Соборная Гора, 9	171
103	Церковь Спаса Преображения	ул. Реввоенсовета, 13	71
104	Церковь Георгия Победоносца	ул. Фурманова, 33А	72
105	Церковь Николая Чудотворца	ул. Беляева, 4А	687
106	Церковь Петра и Павла	ул. Кашена, 20	915
107	Церковь Варвары Великомученицы	ул. Кашена, 20А	914
108	Церковь Воскресения Христова	ул. Октября, 3Б, посёлок Таборная Гора	3
109	Храм Иоанна Лествичника	микрорайон Королёвка, 21Б, стр. 1	103
110	Церковь мученика Меркурия Смоленского	ул. Чернышевского, 2	46
111	Церковь Архангела Михаила	Парковая ул., 4А	41
112	Мечеть	2-й Краснофлотский пер., 14, Смоленск	8
113	Автовокзал Смоленск	ул. Кашена, 13, Смоленск	852

Продолжение таблицы 5.14

№ п/п	Объект притяжения	Адрес	Машино-Мест
114	Автовокзал Русская дорога	ул. Кашена, 15Б	689
115	автокасса Русская Дорога	ул. Кашена, 15А	636
116	Железнодорожный вокзал Пригородный	ул. Кашена, 14	712
117	Железнодорожный вокзал Смоленск	Привокзальная площадь, 1	652
118	Смоленский кооперативный институт российского университета кооперации	просп. Гагарина, 58	477
119	Московский энергетический институт, Смоленский филиал	Энергетический пр., 1	577
120	Смоленский государственный университет спорт	просп. Гагарина, 23	771
121	Смоленский государственный медицинский университет, главный корпус	ул. Крупской, 28	311
122	Смоленский государственный институт искусств	ул. Румянцева, 8	158
123	Международный юридический институт, филиал	ул. Октябрьской Революции, 9, корп. 1	172
124	Международный институт экономики и права, филиал	ул. Дзержинского, 9А	82
125	Смоленский государственный университет	ул. Пржевальского, 4	457
126	Смоленская ГСХА	Большая Советская ул., 10/2	316
127	Смоленская академия профессионального образования	ул. Шевченко, 91, Смоленск	345
128	Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Смоленский институт экономики	ул. Смольянинова, 5	31
129	Саратовская государственная юридическая академия	ул. Ударников, 3	25
130	Национальный исследовательский институт дополнительного профессионального образования	ул. Тухачевского, 3А, Смоленск	388
131	Смоленский ГСХА, корпус № 2	Большая Советская ул., 27/20, Смоленск	416
132	Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, учебный корпус № 3	ул. Ленина, 20, Смоленск	357

Проведен анализ обеспеченности парковочными местами наиболее крупных мест притяжения, по результатам которого следует вывод о частично недостаточной обеспеченности парковочными местами проанализированных мест притяжения (рисунки 5.6 – 5.8).



Рисунок 5.6 – Пример оценки обеспеченности объектов притяжения парковочными местами

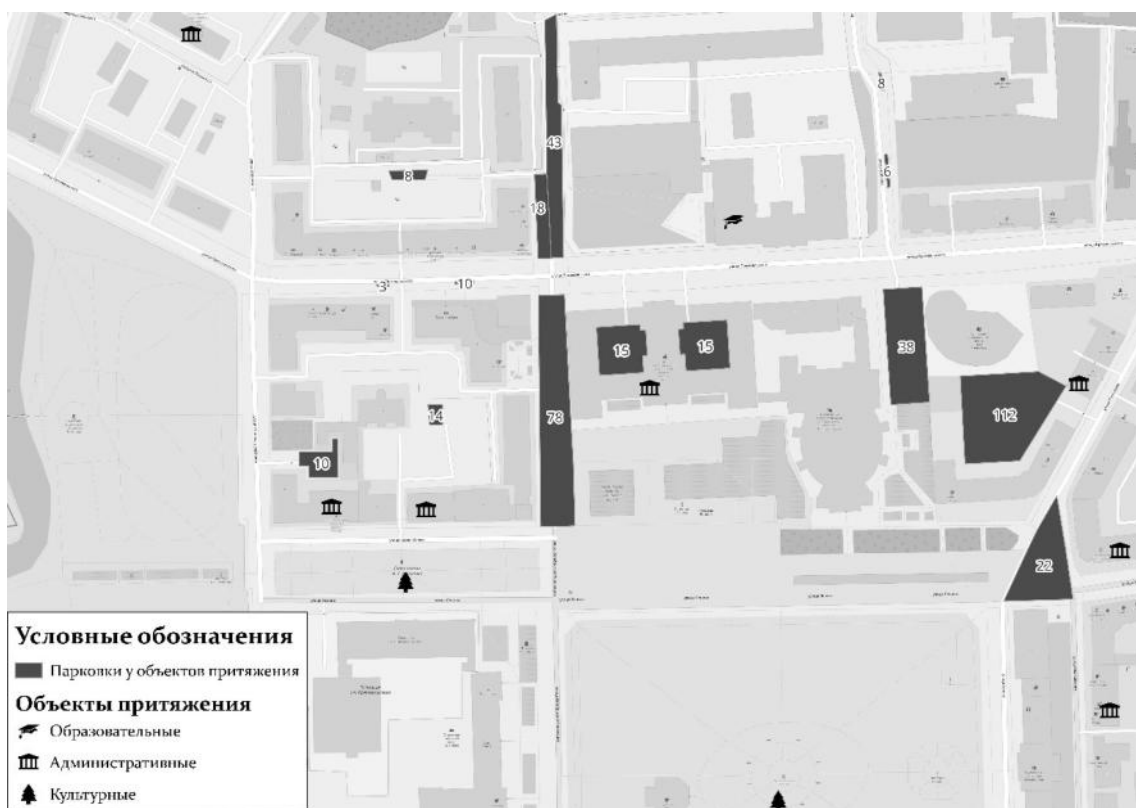


Рисунок 5.7 – Пример оценки обеспеченности объектов притяжения парковочными местами

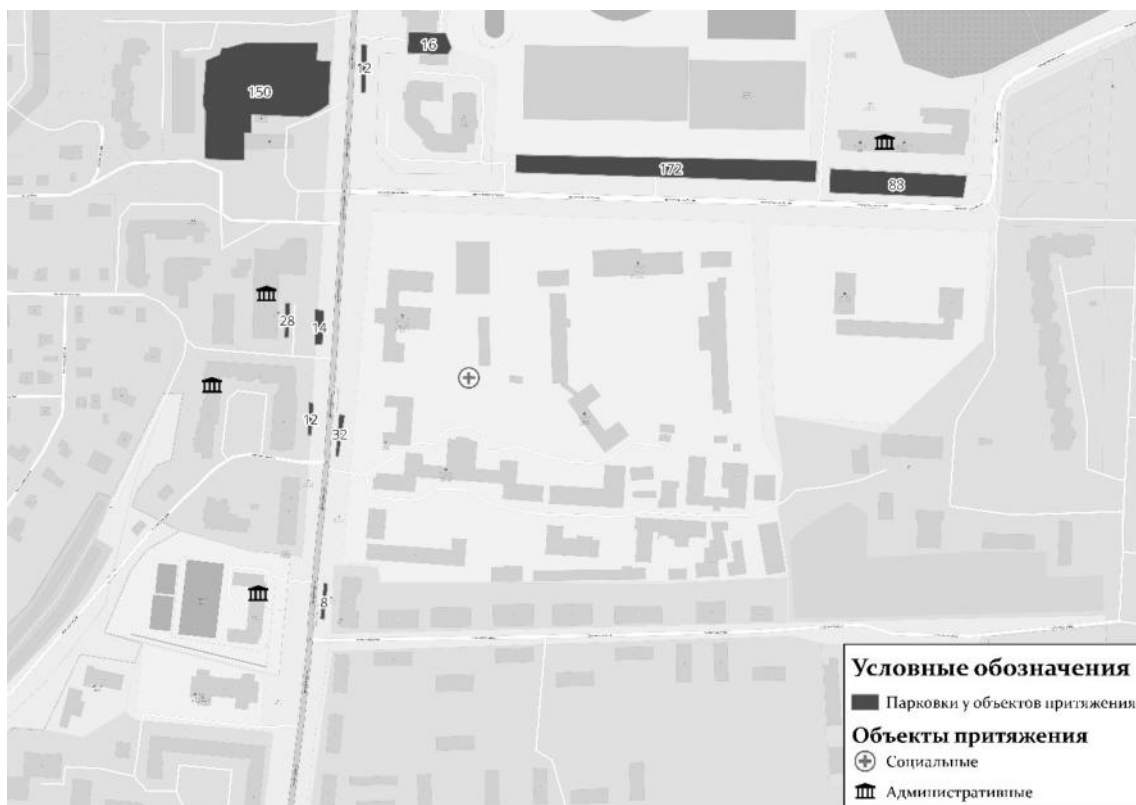


Рисунок 5.8 – Пример оценки обеспеченности объектов притяжения парковочными местами

В городе также возникает серьезная проблема с организацией гостевых парковок у наиболее крупных мест притяжения, таких как торговые центры, рынки, театры, развлекательные и образовательные учреждения, а также места работы, где люди проводят значительное время. Во многих случаях такие парковки либо отсутствуют, либо имеют недостаточную вместимость, что вызывает трудности для посетителей. Кроме того, часто встречаются неудобные или небезопасные условия для въезда и выезда на этих участках, что создает дополнительные сложности в движении транспорта и повышает нагрузку на прилегающую улично-дорожную сеть.

Оценка заполняемости парковок близ наиболее крупных мест притяжения приведена на рисунках 5.9 – 5.11.



Рисунок 5.9 – Пример оценки заполняемости существующих парковок г. Смоленск

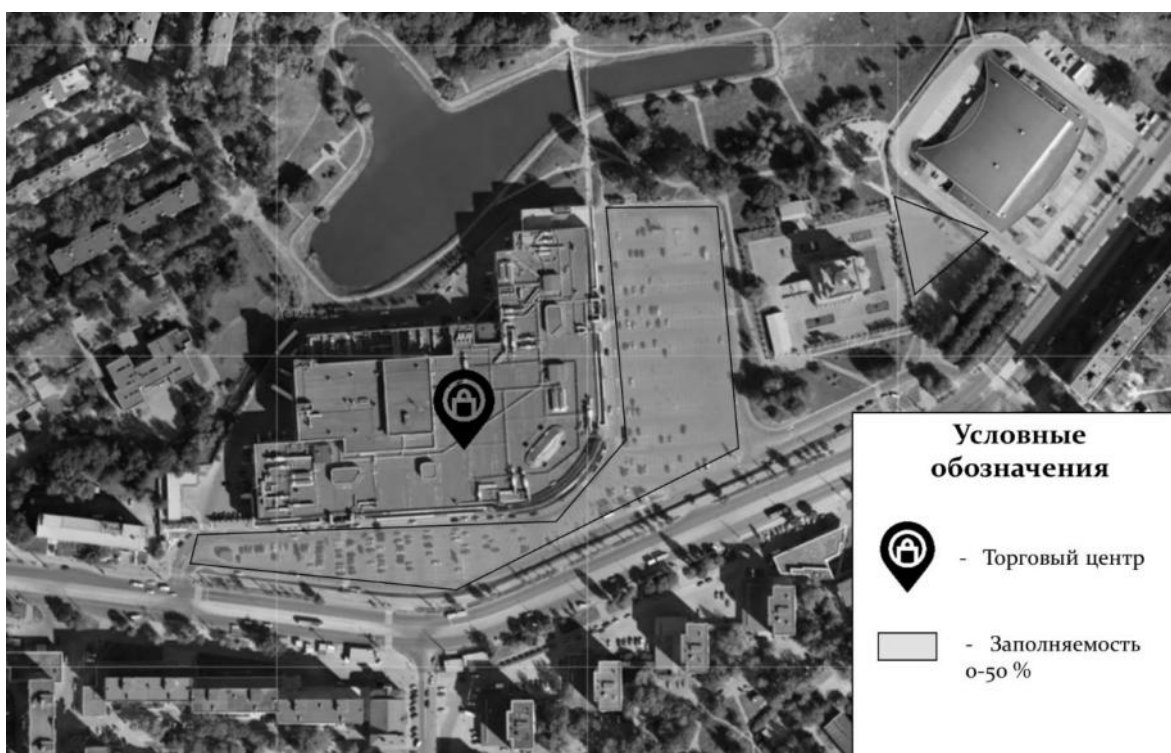


Рисунок 5.10 – Пример оценки заполняемости существующих парковок г. Смоленск



Рисунок 5.11 – Пример оценки заполняемости существующих парковок г. Смоленск

Из анализа заполняемости существующих парковок Смоленска следует, что наибольшая заполняемость парковок наблюдается в непосредственной близости от мест притяжения, расположенных в центральной части города. Чем дальше парковка от места притяжения, тем свободнее она.

Таким образом, основные проблемы в части инфраструктуры парковочного пространства для транспорта личного пользования на территории Смоленска связаны с большим количеством припаркованных автомобилей вдоль проезжей части и на обочинах, затрудняющим движение по основным магистральным улицам.

Предложения по зонам платной парковки. Целью внедрения платного парковочного пространства в центральной части города Смоленска является оптимизация использования улично-дорожной сети и создание условий для улучшения транспортной доступности и комфорта городской среды. Введение данной меры позволит улучшить транспортную ситуацию в центре города, повысить привлекательность для туристов, а также способствует устойчивому развитию.

Введение платных парковок в центральной части города ограничит объём личного автотранспорта, остающегося в центре на длительный срок. Исследования показывают, что такие меры снижают уровень транспортных заторов и увеличивают пропускную способность улично-дорожной сети за счет сокращения времени, необходимого для поиска парковочного места.

Средства, полученные от платных парковок, могут направляться на проекты по улучшению городской инфраструктуры, включая развитие пешеходных зон, создание велоинфраструктуры и благоустройство общественных пространств. Это также даст возможность поддерживать культурные и туристические объекты, что, в свою очередь, повысит привлекательность центра города и может привлечь дополнительные инвестиции.

Введение тарификации по времени стоянки способствует увеличению оборачиваемости парковочных мест, делая их доступнее для кратковременных поездок. Это особенно важно для туристов и посетителей города, которые смогут использовать парковочные места в центре для краткосрочных визитов к достопримечательностям и объектам городской инфраструктуры. Туристы чаще выбирают города, где центр удобно организован и свободен от нагромождений автотранспортных средств, что создает условия для комфортного посещения достопримечательностей и культурных объектов.

Введение платной парковки в центре города поддерживает идею «деавтомобилизации» и способствует увеличению доли поездок на общественном транспорте и немоторизованных средствах передвижения (велосипед, пешие прогулки). Это, в свою очередь, уменьшает экологическую нагрузку и улучшает качество воздуха в центре города, что имеет важное значение для создания привлекательной и экологически устойчивой городской среды.

Основной каркас автомобильных дорог на территории города Смоленска, приведен на рисунке 5.12.



Рисунок 5.12 – Основной каркас автомобильных дорог на территории города Смоленска

Организация парковочного пространства на дорогах, входящих в «основной каркас» улично-дорожной сети г. Смоленска, является нецелесообразной. Основные магистрали и улицы каркаса улично-дорожной сети предназначены для обеспечения пропускной способности, а также для организации интенсивного транспортного потока с сохранением установленных скоростных режимов. Размещение парковочных мест на таких дорогах может привести к уменьшению ширины проезжей части, снижению скорости движения и увеличению вероятности транспортных заторов, что отрицательно сказывается на общей транспортной доступности и эффективности сети.

В то же время организация парковочного пространства на автомобильных дорогах, не входящих в «основной каркас» представляется обоснованной. Второстепенные улицы, обслуживающие менее интенсивные потоки транспорта, не требуют столь высокой пропускной способности и зачастую расположены вблизи жилых районов и объектов притяжения, где потребность в парковочных местах особенно высока. Обеспечение парковочных мест на второстепенных дорогах позволит снизить нагрузку на дороги «основного каркаса», улучшить доступность парковочных пространств и создать комфортные условия для жителей и гостей города, минимизируя негативное влияние на транспортную логистику и пропускную способность улично-дорожной сети в целом.

Общие рекомендации по введению зон платной парковки. В качестве основных шагов по организации платного парковочного пространства, можно выделить следующие:

1) Определение целей и задач проекта.

Поиск основных проблем, которые может частично решить система платной парковки.

2) Разработка НИР по созданию системы платных парковок.

Научно-исследовательская работа позволит определить места размещения парковок, необходимые технические решения и оборудование, рассчитать экономику, описать IT-инфраструктуру. НИР выполняется в рамках локальных проектов ИТС или отдельным разделом комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД).

3) Создание оператора платных парковок.

Создание органа администрирования позволит решить правовые вопросы организации системы.

4) Развертывание платёжной системы.

Создание и наладка мобильного приложения, сайта, геоинформационной системы (ГИС) для управления и анализа данных, серверной части, системы оплаты.

5) Создание документации по организации дорожного движения в зоне платных парковок.

Разработка проекта организации дорожного движения (ПОДД).

6) Работа с населением.

Старт работы с населением согласно разработанной коммуникационной стратегии.

7) Развертывание аппаратного комплекса.

Закупка оборудования для оплаты и налаживание системы поиска нарушителей.

8) Создание эвакуаторной службы.

Контроль работы службы может быть интегрирован в ГИС.

9) Монтаж оборудования и пуско-наладка системы, в т.ч. отладка обмена информацией о нарушителях с ГИБДД.

10) Эксплуатация системы и мониторинг показателей.

Контроль работы служб, аналитика, формирование штрафов в полуавтоматическом режиме через ГИС.

Разработка качественного проекта организации дорожного движения (ПОДД) - это один из основных шагов при внедрении платности. Проект должен быть направлен в первую очередь, на повышение БДД, усовершенствование и упорядочивание условий дорожного движения, и уже потом на увеличение количества машино-мест. При разработке ПОДД следует обратить внимание на ряд ключевых моментов:

- повышение видимости участников движения;
- повышение информативности, исключив ситуации, провоцирующие нарушение ПДД; ликвидацию избыточной ширины проезжей части;
- снижение скорости свободного потока;
- единообразный подход к проектированию для формирования понятных пользователям паттернов.

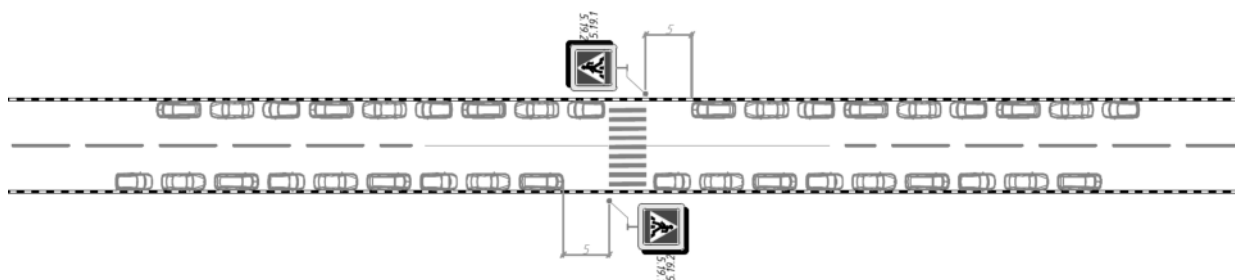


Рисунок 5.13 – Как по ПДД. Видимость на переходе обеспечена

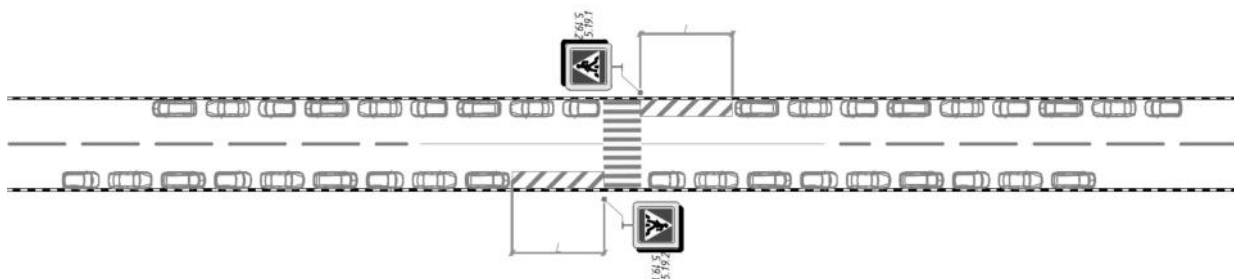


Рисунок 5.14 – Видимость пешехода обеспечена разметкой и столбиками. Длина L зависит от скоростного режима

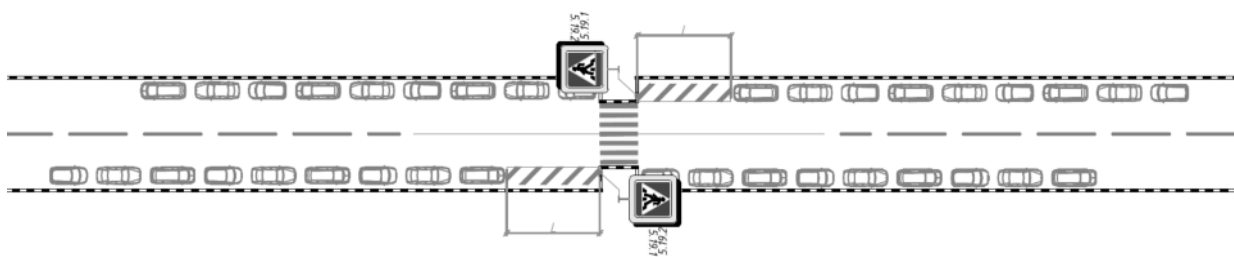


Рисунок 5.15 – Видимость пешехода обеспечена конструктивно. Сокращение конфликтной зоны

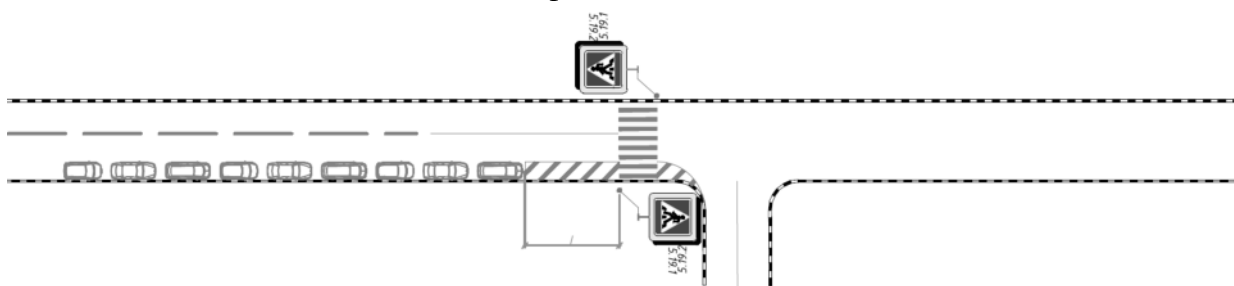


Рисунок 5.16 – Видимость пешехода на примыканиях. Обеспечивается плавность движения

Хаотичная постановка транспортных средств на парковочных пространствах негативно влияет на БДД, затрудняет заезд на парковку и выезд с нее, задерживая таким образом транспортные потоки, движущиеся по улице. В целях исправления данной проблемы все плоскостные парковки, а также парковки, расположенные по краям проезжей части улиц следует организовывать согласно прилагаемым типовым схемам.

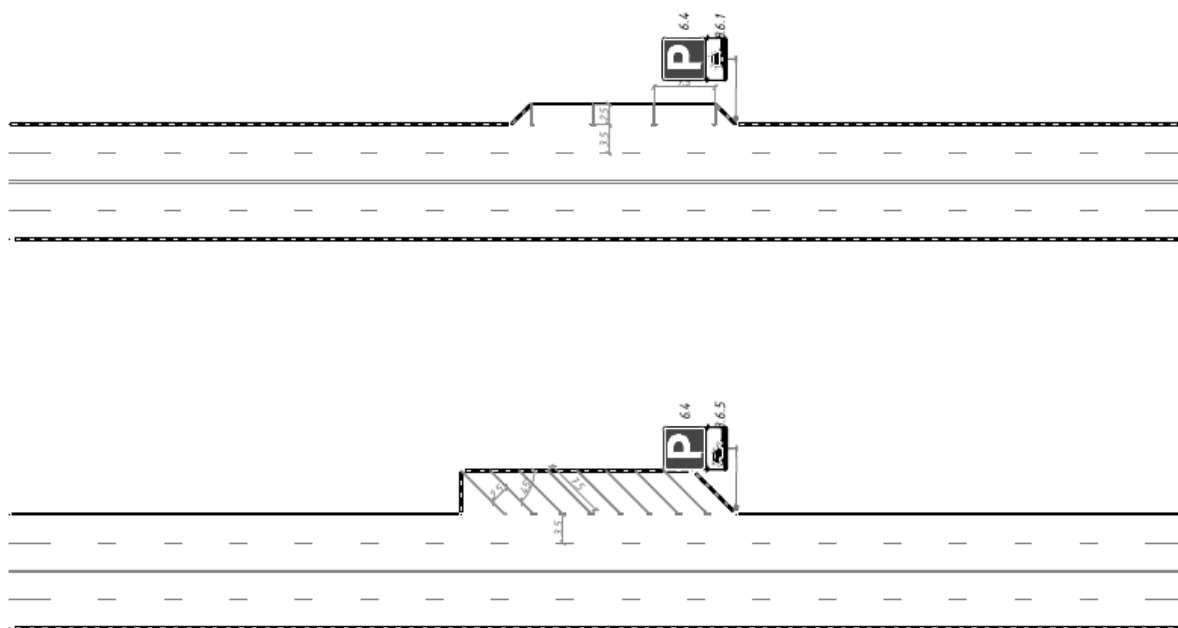


Рисунок 5.17 – Типовые схемы организации парковок

Введение платной парковки на улице зачастую приводит к полной «переразметке» данного участка УДС, этим необходимо воспользоваться для приведения ширины полос движения к нормативным значениям, в особенности ликвидации избыточной ширины.

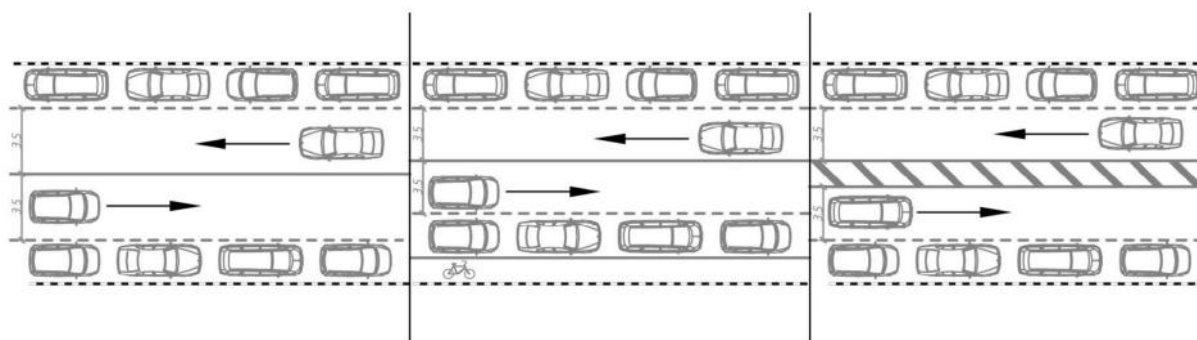


Рисунок 5.18 – Типовая переразметка улиц

Вывод. Введение платного парковочного пространства в Смоленске позволит регулировать спрос на парковочные места, стимулировать использование общественного транспорта и улучшать транспортную доступность центральных районов города. Однако решение о внедрении платной парковки должно основываться на комплексном анализе социально-экономических и экологических факторов, а также учитывать мнение горожан.

Основными положительными последствиями станут:

- снижение хаотичной парковки, улучшение пропускной способности дорог;
- дополнительные поступления в городской бюджет, которые могут быть направлены на развитие инфраструктуры;

- уменьшение интенсивности движения автотранспортных средств в центре города.

Потенциальными рисками при введении платного парковочного пространства станут следующие:

- повышение затрат для автомобилистов может вызвать негативную реакцию со стороны населения;
- увеличение нагрузки на соседние районы из-за переориентации трафика;
- при отсутствии эффективной системы мониторинга и обеспечения соблюдения правил парковки, положительного эффекта не будет.

Таким образом, введение платного парковочного пространства требует тщательного планирования, проведения разъяснительной работы с населением и реализации сопутствующих мер, таких как развитие общественного транспорта, организация альтернативных парковочных зон и повышение доступности периферийных районов города. Только в этом случае можно добиться устойчивого улучшения качества городской среды для всех участников дорожного движения.

6 Выполнение предварительного электрического тягового расчета с учетом перспективной маршрутной сети трамвая и троллейбуса по параметрам утверждаемого сценария

6.1 Общие сведения. Описание инфраструктуры ГЭТ

Смоленский трамвай начал свое движение 20 октября 1901 года. Но с 1919 по 1922 год произошла остановка движения из-за Гражданской войны. Также с 1941 по 1947 год трамвайное движение было остановлено из-за Великой Отечественной войны.

В середине 1990-х годов в трамвайной сети действовало до 14 маршрутов. В 2000-2010-х гг. произошло сокращение системы, было закрыто несколько важных участков (в том числе, на центральной улице города – Большой Советской). В настоящее время в Смоленске действует 4 маршрута трамвая.

Смоленский троллейбус – относительно молодой вид транспорта г. Смоленска. Первоначально в 1976 году начала строиться линия троллейбуса «пл. Смирнова – ул. Индустриальная – ТЭЦ-2», но в 1980-х проект был законсервирован и отменён. Первая работающая троллейбусная линия в Смоленске была запущена в эксплуатацию 08.04.1991г. Позже, весной 1992 года, была открыта вторая линия троллейбуса – от завода «Протон» до Полиграфкомбината. К 1995 году была построена ветка до ул. Рыленкова. В 2013 году удлинилось троллейбусное движение по участкам «мкр. №8» и «37 школа».

Технические данные существующей сети.

– Протяжённость контактной сети – 84,76 км в том числе:

- 1) Трамвай – 50 км;
- 2) Троллейбус – 34,76 км.

– Протяжённость кабельных линий 0,6 кВ – 49,33 км;

– Протяжённость кабельной сети 6(10) кВ – 29,04 км;

– Система тягового электроснабжения – централизованная;

– Количество тяговых подстанций – 11 штук;

- 1) на телеуправлении – 0 шт;
- 2) без телеуправления – 11 шт.

– Суммарная установленная мощность тяговых подстанций:

- 1) по переменному току – 25 654 кВА;
- 2) по выпрямленному току – 21 600 кВт.

Таблица 6.1 – Распределение ТП по назначению

Назначение	Тяговые подстанции										
	1	2	3	4	5	6	7	8	15	16	18
Питание троллейбусной сети			+		+	+			+		+
Питание трамвайной сети	+	+	+	+		+	+	+		+	

Парк техники МУ ТТП г. Смоленска насчитывает 49 ед. пассажирских троллейбусов, 1 ед. учебного троллейбуса и 64 ед. трамвайных вагонов.

Коэффициент выпуска подвижного состава на маршруты от текущего паркового объема (по состоянию на 2023 год) составляет:

- Трамвайные вагоны – 0,561;
- Троллейбусы – 0,435.

На текущий момент в г. Смоленске имеется 4 троллейбусных и 4 трамвайных маршрута.

Таблица 6.2 – Маршрутная сеть предприятия

№	Действующие маршруты (по состоянию на 07.2024 г.)
ТРАМВАЙ	
1	Полиграфкомбинат – ул. Багратиона
2	ул. Петра Алексеева – ул. Багратиона
3	Рославльское кольцо – ж/д вокзал
4	ул. Петра Алексеева – ул. Маршала Ерёменко (Ситники)
ТРОЛЛЕЙБУС	
1	Полиграфкомбинат – фабрика «Шарм»
2	НПО «Аркада» - Школа №37 (по часовой стрелки в Киселевке)
3	НПО «Аркада» - Школа №37 (против часовой стрелки в Киселевке)
4	Фабрика «Шарм» - Школа №37

Действующая (по состоянию на 07.2024 г.) масштабная схема питания и секционирования контактной сети, включая стрелки, пересечения, отстойно-разворотные кольца, объекты электроснабжения и питающие линии трамвая и троллейбуса представлена в Приложении В.

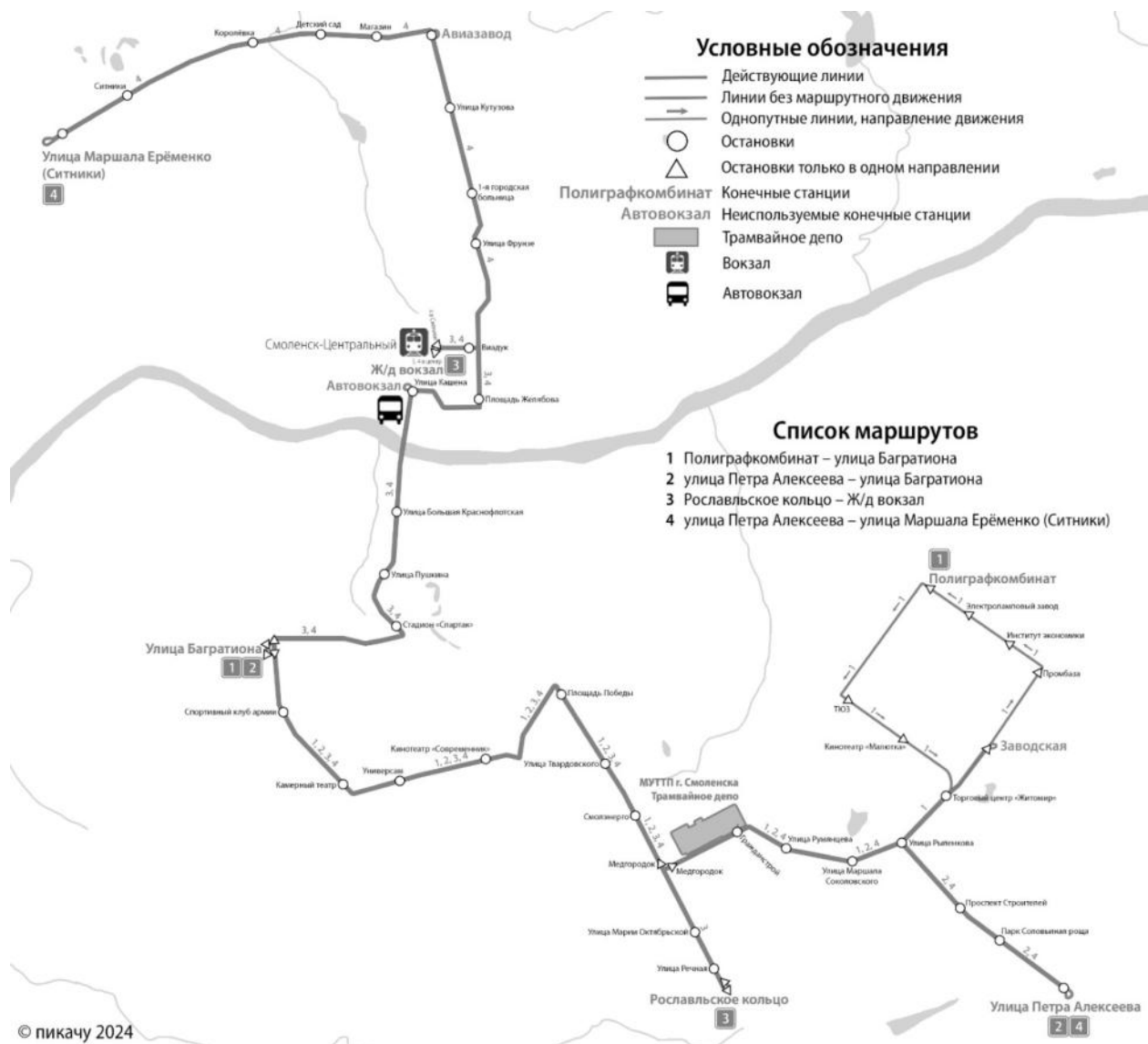


Рисунок 6.1 – Схема маршрутов трамвая г. Смоленск на 07.2024г.

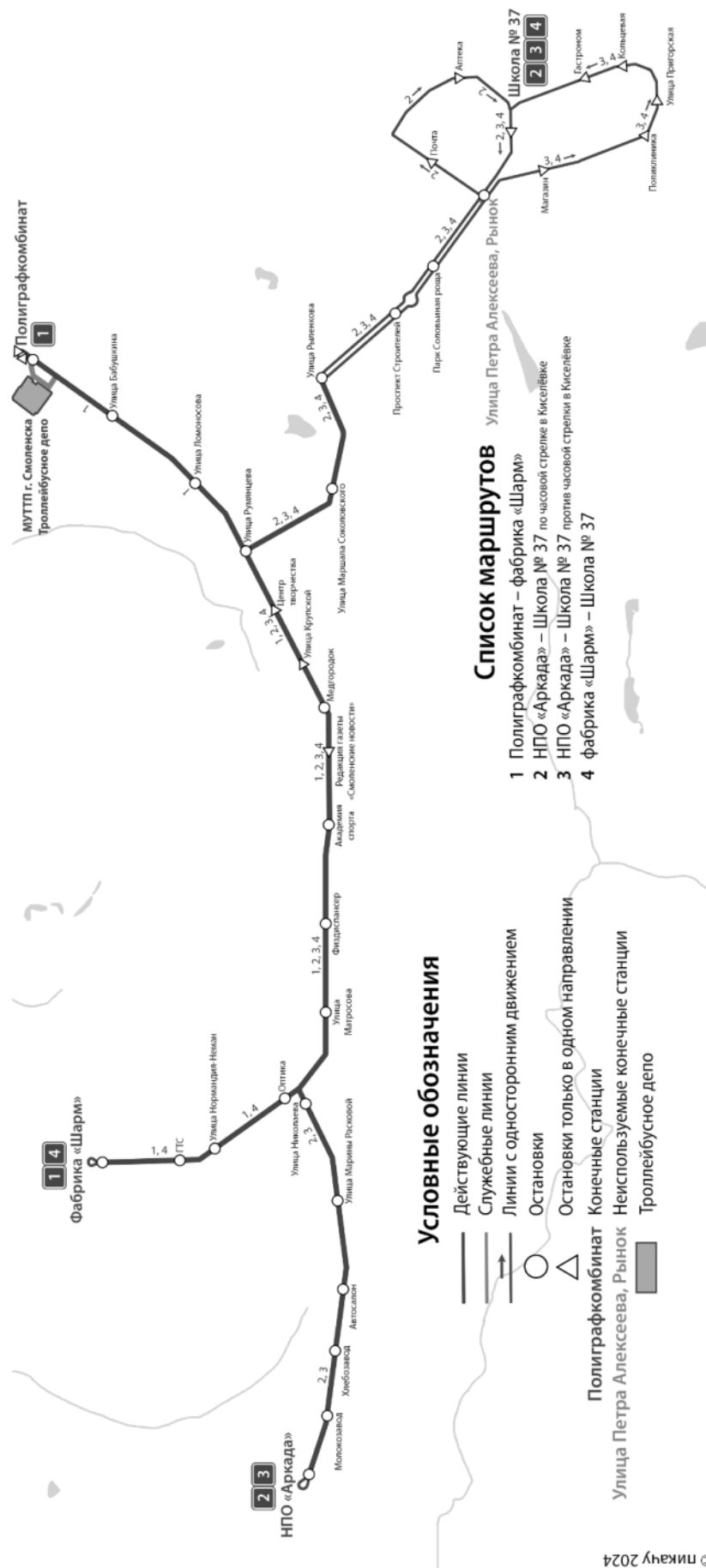


Рисунок 6.2 – Схема маршрутов троллейбуса г. Смоленск на 07.2024г.

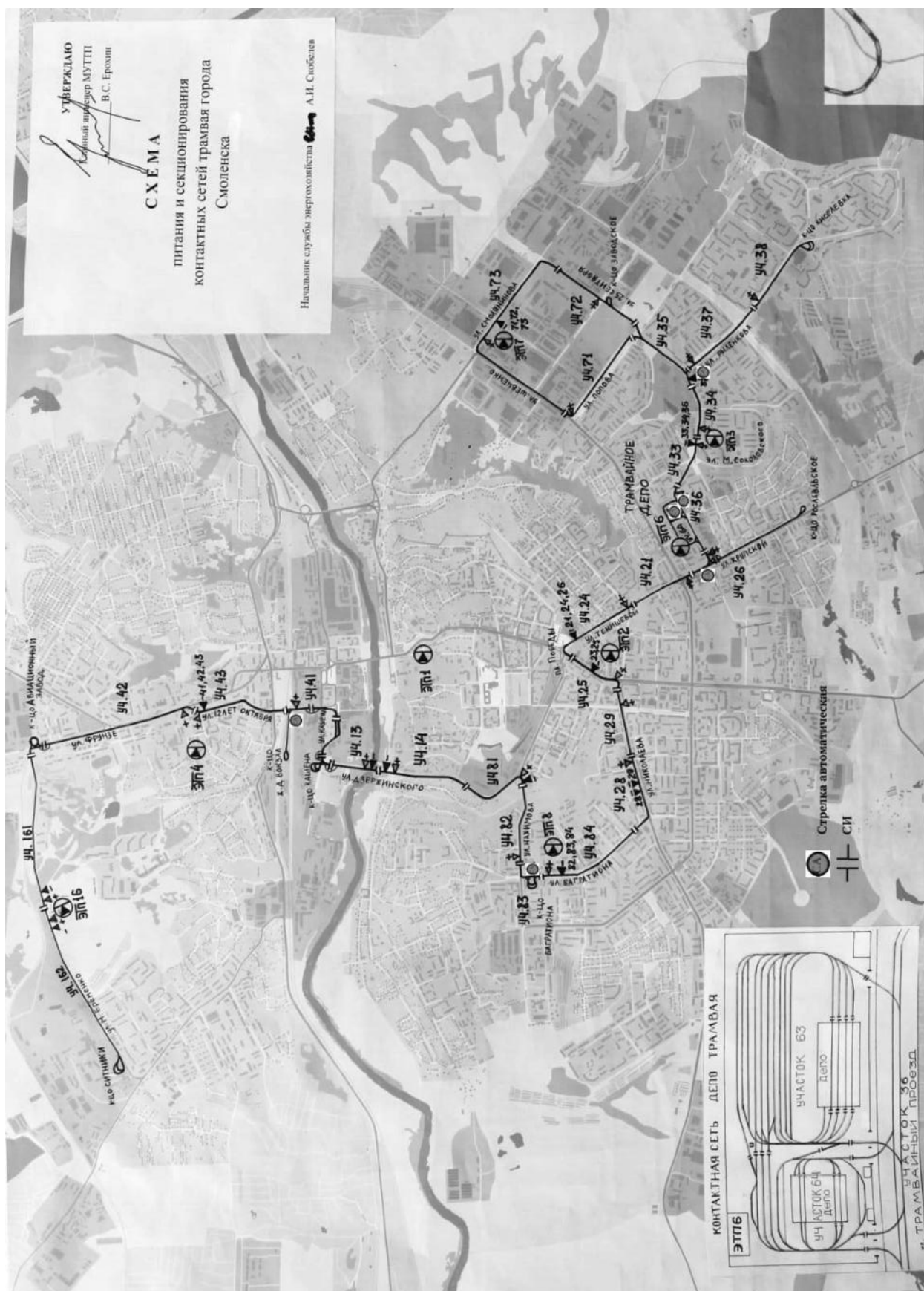


Рисунок 6.3 – Формальная схема питания и секционирования контактной сети трамвая



6.2. Основные параметры проекта развития.

Маршрутная сеть. В рамках модернизации существующей трамвайно-троллейбусной сети в г. Смоленск предполагаются следующие изменения:

- переход на новые троллейбусы с автономным ходом для маршрутов (с учетом перспективы), обслуживаемых троллейбусным депо по адресу: г. Смоленск, ул. Шевченко, 85;
- переход на новые трамвайные вагоны;
- строительство нового участка рельсового пути трамвая (для расширенного сценария).

Варианты развития маршрутной сети МУ ТТП г. Смоленск.

- Трамвайная сеть:

1) Базовый сценарий – сохранение существующей сети, и полный выпуск нового подвижного состава;

2) Расширенный сценарий – строительство нового участка рельсового пути по ул. Дзержинского и изменение трамвайного маршрута №4.

- Троллейбусная сеть:

1) Базовый сценарий – сохранение существующей контактной сети и расширенные троллейбусные маршруты за счет нового подвижного состава с автономным ходом (далее – АХ).

Данные по развитию трамвайных и троллейбусных маршрутов представлены ниже.

Таблица 6.3 – Перспективные маршруты

№ маршрута	Трасса		Класс ПС	Кол-во ПС, ед.
	Базовый сценарий	Расширенный сценарий		
	Трамвайные маршруты			
1	без изменений		БК	7
2	без изменений		БК	12
3	без изменений		БК	6
4	без изменений	вместо заезда на ул. Николаева, Багратиона и Нахимова пустить по новому участку на ул. Дзержинского	БК	14
	Троллейбусные маршруты			
1	«Фабрика Шарм – Электроламповый завод» (продлить до остановки «Электроламповый завод», в настоящее время это конечная остановка для автобусного маршрута №18н)		БК	10
2	без изменений		БК	5
3	без изменений		БК	8
4	без изменений		БК	1
5	вместо автобусного маршрута №20н «Аркада – 8-й мкр. (Киселёвка)»		БК	14
6	вместо автобусного маршрута №44н «Фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселёвка)», убрать заезд на улицу Петра Алексеева (пока не убирать, сделать, как на троллейбусном маршруте №2)		БК	10
7	как на автобусном маршруте №45н «Улица Кловская – улица Петра Алексеева»		БК	7

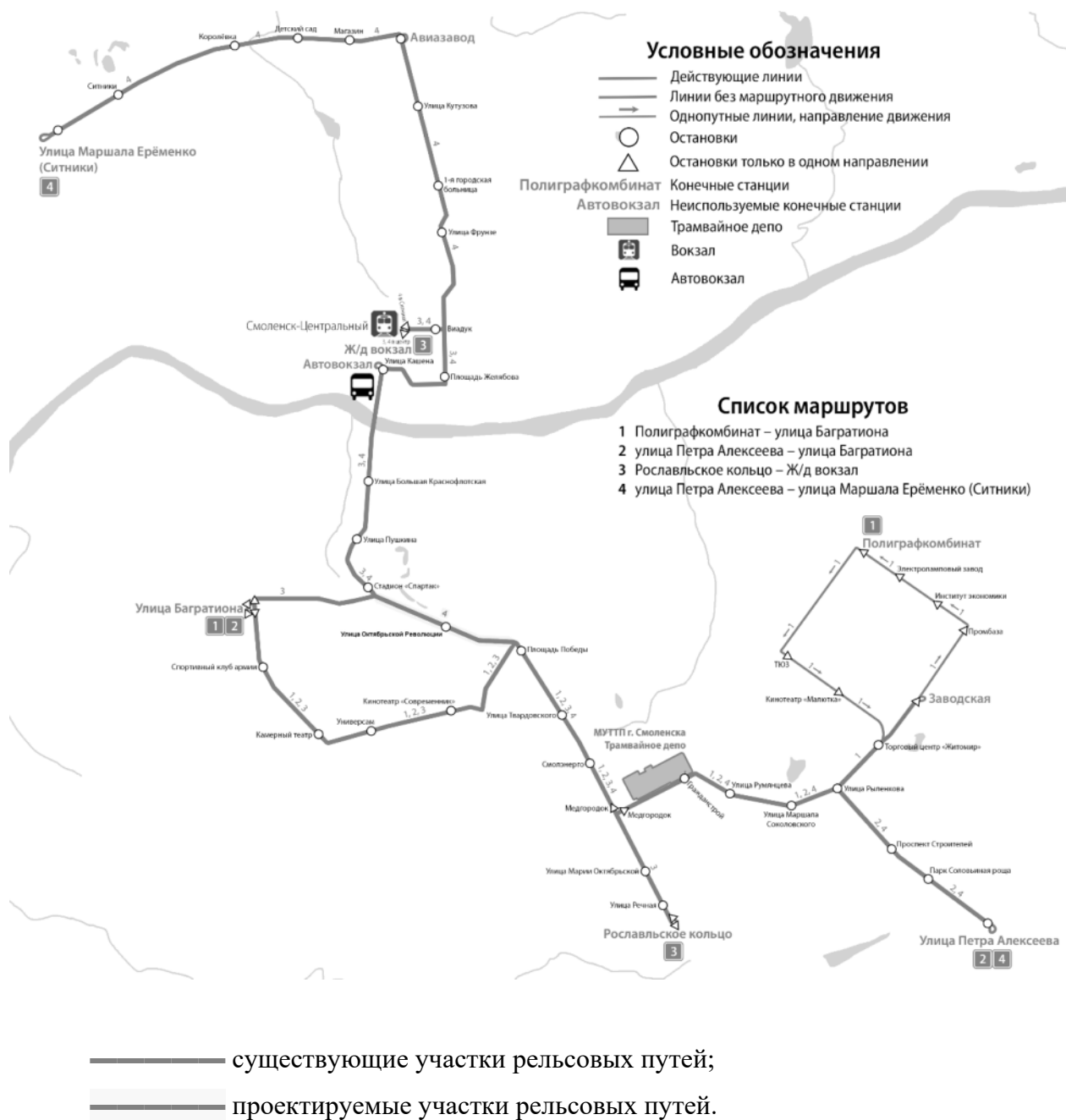
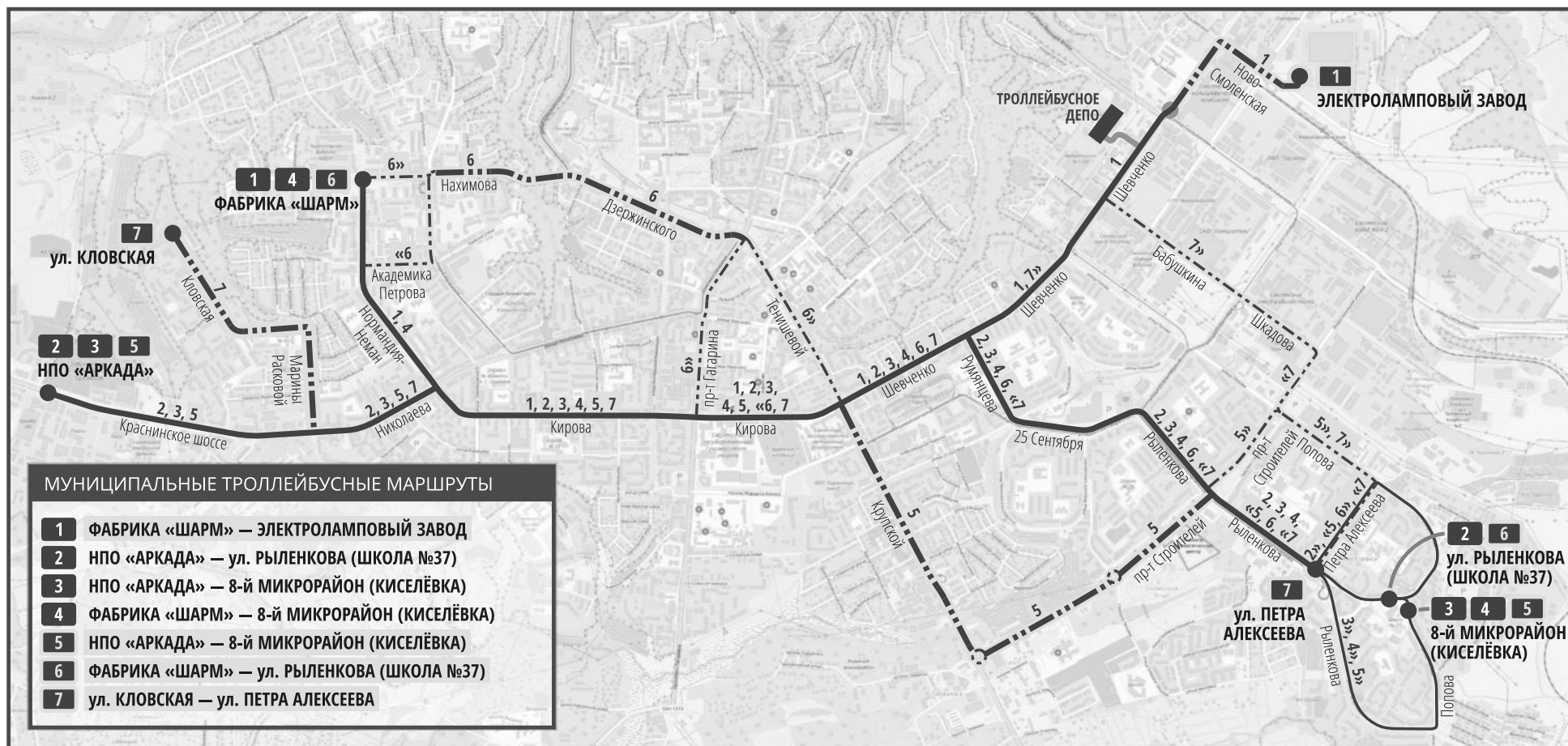


Рисунок 6.1 – Маршрутная сеть трамвая (расширенный сценарий)



- участки движения троллейбусов без АХ;
- . . — участки движения троллейбусов с АХ.

Рисунок 6.2 – Перспективная маршрутная сеть троллейбусов

Подвижной состав. Троллейбусы.

В качестве прототипа основного подвижного состава на новых маршрутах принимается троллейбус УТТЗ-6241.00 для обычных маршрутов и УТТЗ-6241.01 с автономным ходом (далее УАХ) и динамической подзарядкой от контактной сети 600В во время движения – для новых участков без КС.

Это низкопольный троллейбус большой вместимости с увеличенным до 20 км автономным ходом производства Уфимского трамвайно-троллейбусного завода. Относится ко второму поколению троллейбусов, разработанных заводом.



Рисунок 6.7 – Изображение троллейбуса УТТЗ-6241.01 «Горожанин»

Таблица 6.4 – Технические характеристики троллейбуса

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Снаряженная масса	кг	11730
2.	Пассажировместимость: – при плотности 8 чел/м ² – при плотности 5 чел/м ²	чел.	90 68
3.	Средний удельный расход электроэнергии, включая	кВт*ч/км	2,1
4.	– на тягу	кВт*ч/км	1,2
5.	– на собств. нужды и климат. систему	кВт*ч/км	0,9
6.	Средний удельный расход электроэнергии в режиме заряда ТАБ АХ (после движения на автономном ходу)	кВт*ч/км	6,1
7.	Суммарная мощность системы отопления, включая	кВт	31,5
8.	– отделение кабины водителя	кВт	13
9.	– пассажирского отделения салона	кВт	18,5
10.	Суммарная мощность системы кондиционирования	кВт	31
11.	Автономный ход, не менее	км	20

Трамвайные вагоны. В качестве прототипа основного подвижного состава на новых маршрутах принимается трамвайный вагон 71-623 (также известен как КТМ-23).

Это пассажирский односторонний моторный четырёхосный трамвайный вагон с переменным уровнем пола производства Усть-Катавского вагоностроительного завода.



Рисунок 6.8 – Изображение трамвайного вагона 71-623

Таблица 6.5 – Таблица всех параметров трамвайных вагонов 71-623

Модель трамвайного вагона	71-623	71-623-01	71-623-02
Габаритные параметры			
Длина вагона (по кузову), мм	16200±25 / 16450		16400±50 / 16450
Ширина вагона (по кузову), мм	2500 / 2510	2500+25	2500+25
Высота вагона, мм			
- со сложенным токоприемником	3700 / 3600	3700 / 3600	3700 / 3600
- по верхней точке оборудования, расположенного на крыше	3350	3350	3350
Высота опорной площадки нижней ступеньки над уровнем головки рельса (УГР), мм	370/320	370/320	370/320
База, мм, не более			
- головных секций	7500+6 / 7500	7500+6	7500+6
- тележки моторной поворотной	1940+2	1940+2	1940+2
Ширина колеи, мм	1524	1524	1524
Расстояние от УГР до нижней точки оборудования (кроме рельс, тормозов) при макс. нагрузке, мм, не менее	90 / 90	90 / 90	110 / –
Диаметр колеса, мм	620	620	620
- максимально изношенного	560	560	560
Рабочий диапазон пантографа, м	4,2...6,0	4,2...6,0	4,2...6,0
Номинальное напряжение на токоприемнике, В	550	550	550
Колебания напряжения по ГОСТ 6962, В	400...720	400...720	400...720
Номинальное напряжение в цепи управления, В	24	24	24

Продолжение таблицы 6.5

Модель трамвайного вагона	71-623	71-623-01	71-623-02
Колебания напряжения в низковольтных цепях, В	16,8...30,5	16,8...30,5	16,8...30,5
Двери:			
Количество на вагоне, шт.	4	4	4
Тип дверей	Внутренне поворотные	Внутренне поворотные	Внутренне поворотные
Ширина дверей в свету, мм, не менее:			
- одинарные	700	880	700
- двойные	1170	1130	1170
Весовые данные:			
- масса вагона т, не более	22 / 21,6	22 / 21,6	22 / 21,6
- масса моторной тележки, т.	4,75 / –	4,75 / –	4,8 / –
ТЕЛЕЖКА МОТОРНАЯ			
Количество и длительная мощность тяговых двигателей, кВт	4*50	4*50	4*50
Тип управления	Асинхронное векторное	Асинхронное векторное	Асинхронное векторное
Передаточное число	6,224	6,224	6,3
Удельное энергопотребление на тягу при условной расчетной скорости сообщения 25 км/ч, Вт*ч/т*Н*км, не более	60	60	60

6.3 Электрический расчет тяговой сети трамвая

Использованы материалы государственного института по проектированию дорожно-транспортных сооружений ГИПРОКОММУНДОТРАНС с применением методики равномерно распределённой нагрузки.

Определение электрических нагрузок.

Расчёт выполнен по вышеперечисленным исходным данным методом равномерно распределённой нагрузки.

Принимается равномерное распределение нагрузки на каждом из рассчитываемых участков, т.е. на каждом участке можно принять нагрузку, сосредоточенную в середине этого участка.

Расчет электроснабжения контактной сети трамвая выполнен по методике расчетов для пассажирских линий для двух режимов: нормального, когда функционируют все элементы системы, и вынужденного – при выходе из строя одного из питающих кабелей.

Исходными данными для выполнения расчета электроснабжения участков контактной сети являются:

- конфигурация сети (существующие участки);
- месторасположение существующих тяговых подстанций;
- месторасположение существующих секционных изоляторов и пунктов вывода существующих положительных и отрицательных линий $\pm 600\text{В}$;
- сечение существующих контактных проводов и питающих линий;
- наличие участков, где продольный уклон превышает 5‰;

- интенсивность движения подвижного состава по маршрутам;
- перспективная средняя эксплуатационная скорость подвижного состава трамвая по городу 16,0 км/ч;
- тип используемого подвижного состава одновагонные различных модификаций моделей 71-619, 71-623.

Электрический расчет существующей трамвайной сети выполнялся для подвижного состава трамвая со следующими характеристиками потребления:

- средний ток единицы подвижного состава трамвая 110А, в том числе собственных нужд 37А.

Существующая контактная сеть выполнена медными фасонными проводами МФ-85 и представляет собой двухпутные участки, кроме района электроснабжения ТП-7, где по ул. 25 Сентября, Смольянинова, Шевченко, Попова – однопутная сеть трамвая.

Основными техническими нормативами электрического расчета устройств электроснабжения являются:

- длительно-допустимые токовые нагрузки контактных проводов и кабелей:
 - 1) для МФ-85 с учетом расчетного износа провода составляет 390А;
 - 2) для кабеля с алюминиевой жилой сечением $1 \times 500 \text{ мм}^2$ – 000А;
 - 3) для кабеля с алюминиевой жилой сечением $1 \times 800 \text{ мм}^2$ – 1070А;
- предельно-допустимые по условиям нагрева нагрузки контактных проводов и кабелей. Для контактного провода МФ-85 тепловой характеристикой является значение эффективного тока (значение постоянного по величине тока, эквивалентного по тепловому действию реальному тяговому току за выбранный интервал времени), с учетом расчетного износа провода для МФ-85 – 300А для трамвая. Допустимые перегрузки кабелей по условиям нагрева приведены в ПУЭ;

Основными техническими нормативами электрического расчета устройств электроснабжения являются:

- длительно-допустимые нагрузки контактных проводов и кабелей:
 - а) для МФ-85 с учетом расчетного износа провода составляет 425А для трамвая;
 - б) для кабелей марок ААШв сечением $1 \times 500 \text{ мм}^2$; удельное сопротивление $r=0,0601$ Ом/км, $I_{\text{длит.доп.}}=870\text{А}$;
 - в) для кабелей марок АСБ сечением $1 \times 800 \text{ мм}^2$; удельное сопротивление $r=0,038$ Ом/км, $I_{\text{длит.доп.}}=1070\text{А}$; $I_{\text{ав.}}=1370\text{А}$;
 - г) для неизолированного провода АС сечением 300 мм^2 ; удельное сопротивление $r=0,0985$ Ом/км, $I_{\text{длит.доп.}}=680\text{А}$;

д) для неизолированного провода АС сечением 240мм²; удельное сопротивление $r=0,122$ Ом/км, $I_{\text{длит. доп.}}=610\text{А}$;

е) для неизолированного провода АС сечением 185мм²; удельное сопротивление $r=0,159$ Ом/км, $I_{\text{длит. доп.}}=510\text{А}$;

ж) для неизолированного провода АС сечением 150мм²; удельное сопротивление $r=0,196$ Ом/км, $I_{\text{длит. доп.}}=445\text{А}$;

з) для неизолированного провода АС сечением 120мм²; удельное сопротивление $r=0,249$ Ом/км, $I_{\text{длит. доп.}}=380\text{А}$;

- эквивалентный ток – постоянная нагрузка, приложенная в конце участка (секции), создающая те же потери в контактных проводах, что и действительная нагрузка;

- падения напряжения в тяговой сети, которые должны находиться в пределах нормированных значений. Среднее по длине секции контактной сети падение напряжения от шин тяговой подстанции до токоприемников подвижного состава за время движения под током при расчетной частоте движения не должно превышать 90В. Максимальное падение напряжения до токоприемников подвижного состава, проходящего наиболее удаленную точку секции контактной сети в режиме тяги не должно превышать 170В;

- допустимые нагрузки преобразовательных агрегатов на подстанции, зависящие от технических характеристик установленного оборудования.

Расчетные значения для тяговой сети в нормальном и вынужденном режимах работы:

- токовые нагрузки участков контактной сети;
- эффективные нагрузки участков у пунктов питания;
- средние и максимальные значения падения напряжения в тяговой сети;
- нагрузки кабелей постоянного тока;
- минимальные значения токов короткого замыкания секционных участков.

Принятые для расчетов значения α – отношение полного времени работы подвижной единицы на линии к времени потребления ею из сети энергии на движение (величина α обратна вероятности тягового режима подвижной единицы), расчетное значение – $\alpha=2,0$ и β – отношение дисперсии тока подвижной единицы к квадрату ее среднего тока (β равно квадрату коэффициента вариации тока подвижной единицы), расчетное значение – $\beta=3,6$.

Нагрузка для каждого участка контактной сети рассчитывалась в зависимости от конкретных условий:

- продольного уклона пути,
- условий движения (наличия кривых, спецчастей),
- средней эксплуатационной скорости, влияющих на тяговый ток.

Определение тяговых нагрузок сети трамвая.

Средний расчетный ток трамвая определен по удельному расходу энергии на движение:

$$I_n = \frac{A_{уд} \cdot G \cdot v}{U}, \text{ А} \quad (6.1)$$

где:

$A_{уд}$ – удельный расход энергии единицы подвижного состава (п.с.), Вт · ч/(т · км);

G – масса единицы п.с., т;

v – эксплуатационная скорость движения единицы п.с., км/час;

U – среднее напряжение на токоприёмнике п.с., В

(равное номинальному напряжению тяговой сети $U=550\text{В}$).

Электрический расчет трамвайной линии выполнялся для подвижного состава трамвая УКВЗ 71-623 и 71-619. Удельный расход электроэнергии определен в соответствии с методическими рекомендациями по технологическим нормам расхода электроэнергии на электротягу трамвайных вагонов и троллейбусов.

Для трамвайных вагонов 71-623 и 71-619:

$$A_{уд} = 75 - 100 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/(\text{т} \cdot \text{км}) \quad (6.2)$$

при средней эксплуатационной скорости 15 км/ч; эквивалентном уклоне, равном «0»; температуре окружающего воздуха +5°C; при номинальной нагрузке (5 чел/м² площади пола, сидячие места заняты).

Масса трамвая с пассажирами при номинальной вместимости (из расчета 5 чел/м² свободной площади пола салона) 128 чел. (принята как расчетная) – 30,96 т.

$$G = 22(\text{масса вагона}) + 0,07 \cdot 128 = 30,96 \text{ т} \quad (6.3)$$

$$I_{дв} = 100 \cdot 30,96 \cdot 16/550 = 88 \text{ А} \quad (6.4)$$

$$I_{ср.р} = I_{дв} + I_{с.н.} = 125 \text{ А} \quad (6.5)$$

где:

$I_{с.н.} = 37 \text{ А}$ – отопление, кондиционирование, собственные нужды.

Количество подвижного состава трамвая, находящегося на отдельном участке контактной сети в час пик рассчитывалось в зависимости от средней эксплуатационной скорости и интервалов движения.

Для эквивалентных уклонов свыше 0‰ увеличение потребления тока на движение определялось введением поправочного коэффициента k_i .

Расчетные значения среднего значения тока нагрузки I_{cp} участков представлены на расчетной схеме в Приложении Т.

Результаты определения расчетных нагрузок на участках контактной сети сведены в таблицу в Приложении Т.

Система питания контактной сети.

Электроснабжение существующих участков контактной сети трамвая выполняется от существующих тяговых подстанций № 16, 4, 1, 8, 2, 3, 7. Контактная сеть трамвая разделена на секции, так как это обеспечивает организацию вынужденных режимов работы. Местоположение существующих ТП приведено на расчетной схеме в Приложении Т.

Расчет рельсовой, контактно-кабельной сети. Расчет рельсовой сети.

Расчет рельсовой сети заключается в определении (исходя из условия соблюдения установленных норм) падения напряжения до наиболее удаленных точек сети (разворотные кольца) или на участках с двухсторонним (многосторонним) питанием до точек токораздела. Для расчета потенциалы на отрицательных шинах существующих тяговых подстанций принимают равными.

Расчет участков рельсовой сети выполнен в соответствии с существующей схемой. Учтено месторасположение существующих тяговых подстанций, существующих пунктов присоединения отрицательных линий, их сечения и длины отсасывающих линий. При расчете рельсовой сети учитывалось месторасположение секционных изоляторов контактной сети, разделяющих районы электроснабжения существующих тяговых подстанций.

Существующая рельсовая сеть трамвая выполнена в основном Р-65, Т-62. Сопротивление рельсового пути с Р-65 (Т-62) с учетом стыков:

- одноколейного – $14,44 \cdot 10^{-3}$ Ом/км,
- двухколейного - $7,22 \cdot 10^{-3}$ Ом/км.

Отсасывающие линии от ТП выполнены кабелями марок ААШв-1,0кВ сеч. $1 \times 500 \text{ мм}^2$; АСБ-1,0кВ сеч. $1 \times 800 \text{ мм}^2$, $3 \times 150 \text{ мм}^2$; СБ-1,0кВ сеч $3 \times 95 \text{ мм}^2$.

На схеме рельсовой сети в Приложении В расчетные нагрузки распределены между отрицательными пунктами и представлены в виде равномерно распределенной нагрузки.

Расчет падений напряжения в рельсовой сети определяется по формулам:

– для участков с односторонним питанием (при равномерно распределенной нагрузке):

$$\Delta U_p = I_{cp} \cdot r_p \cdot \frac{l}{2} \quad (6.6)$$

– для участков с двухсторонним питанием (при равномерно распределенной нагрузке)

$$\Delta U_p = I_{cp} \cdot r_p \cdot \frac{l}{8} \cdot \left(1 + \frac{1}{3n}\right) \quad (6.7)$$

Расчетные максимальные значения падений напряжения в рельсовой сети приведены на схеме в Приложении Т.

В соответствии с нормативными требованиями по ограничению блуждающих токов максимальные падения напряжения в рельсовой сети до ближайшего присоединения кабеля, вычисленное по среднесуточной нагрузке за месяцы (9 месяцев в течение года) со среднемесячной температурой выше -5°C , не должно превышать при указанном типе основания рельсового пути трамвая (шпально-песчаное и шпально-щебеночное без замощения) – 5В. После выполненного перерасчета среднесуточного норматива на «пиковые» нагрузки, указанные на схеме, допустимое падение напряжения в рельсовой сети при продолжительности работы подвижного состава 17 ч в сутки должно составлять не более 7,05В ($5\text{В} \cdot 24\text{ч}/17\text{ч} = 7,05\text{В}$).

Расчет контактной сети.

Существующая контактная сеть трамвая выполнена медным фасонным проводом МФ-85 и представляет двухпутные участки.

Расчетная схема контактной сети трамвая учитывает месторасположение существующих тяговых подстанций №№16, 4, 1, 8, 2, 3, 7, точки подключения существующих положительных линий, секционирование.

Общее количество подвижного состава в соответствии с расчетной схемой контактной сети составляет 55,959ед. Коэффициент выпуска подвижного состава из депо в будние дни для часа «пик» составляет 0,86 от общего количества 65 единиц.

Расчетное значение тягового тока единицы подвижного состава моделей 71-619, 71-623 в соответствии с технологическими нормами расхода составляет 75-100 кВт*ч/1000т*км и получена в условиях городского движения при базовой эксплуатационной скорости 15км/ч, эквивалентном уклоне, равном 0%, при номинальной нагрузке (5чел/м² площади пола, сидячие места заняты). Увеличение среднего тока путем введения поправочных коэффициентов предусмотрено на разворотных кольцах, на криволинейных участках и при наличии уклонов продольного профиля пути.

Для трамвая учитывается влияние сопротивления кривых, и формула для определения эквивалентного уклона имеет вид:

$$i_{\text{э}} = \frac{\sum(i_{\text{в}} - \omega_{\text{ов}}) \cdot l_{\text{в}} + \sum \frac{450}{R_{\text{к}}} \cdot l_{\text{к}}}{2 \cdot L_{\text{у}}}, \% \quad (6.8)$$

где:

$i_{\text{в}}$ – вредный уклон, имеющий абсолютную величину, большую чем $\omega_{\text{ов}}$;

$l_{\text{к}}$ – длина кривой, м;

$R_{\text{к}}$ – радиус кривой, м.

Величина основного удельного сопротивления движению $\omega_{\text{ов}}$ для трамвая принята равной 8 кг/м.

Если в границах изолированной секции контактной сети имеется несколько участков с различными расчетными значениями эквивалентных уклонов, то для нее определяется приведенный эквивалентный уклон:

$$i_{\text{эм}} = \frac{\sum i_{\text{эм}} \cdot l_{\text{м}}}{L}, \% \quad (6.9)$$

где:

$i_{\text{эм}}$ – эквивалентный уклон m -го участка;

$l_{\text{м}}$ – длина m -го участка по оси, км;

L – длина всей сети по оси, км.

Поправочный коэффициент при определении среднего тока единицы подвижного состава при наличии уклонов рассчитывается по формуле:

$$k_i = 1 + 0,02 \cdot i_{\text{э}} \quad (21) \quad (6.10)$$

где:

$i_{\text{э}}$ – эквивалентный уклон.

Величина дополнительного удельного сопротивления движению для четырехосного вагона при наличии кривых рассчитывается по формуле:

$$\omega_{\text{к}} = 450/R \quad (22) \quad (6.11)$$

где:

R – радиус кривой, м.

Поправочный коэффициент на разворотных кольцах при определении среднего тока единицы подвижного состава (при затрудненных условиях движения) принят для расчетов равным 1,15.

Значения среднего тока единицы подвижного состава, принятые в расчетах, приведены в таблицах.

Нагрузки секций контактной сети рассчитаны для часа «пик» и с учетом перспективного развития. Расчетное количество подвижного состава для существующих участков контактной сети приведены на расчетной схеме и в таблицах.

Расчетные нагрузки участков контактной сети приведены на расчетной схеме в таблицах Приложения Т.

Нагрузки контактных проводов проверены на допустимую плотность тока в проводах в нормальном и вынужденном режимах работы.

Расчет питающих и отсасывающих линий.

В результате расчета контактной и рельсовой сети определены нагрузки положительных и отрицательных линий.

Сечения проектируемых положительных и отрицательных линий проверены по допустимой токовой нагрузке в нормальном и вынужденном режимах работы. Результаты расчетов приведены в таблицах Приложения Т.

Суммарные потери напряжения.

В результате произведенных расчетов трамвайной сети определились потери напряжения во всех элементах тяговой сети:

– среднее значение падения напряжения от шин тяговой подстанции до токоприемника подвижного состава на любом участке за время тяги при расчетной частоте движения не превышает 15% номинального напряжения на шинах подстанции (90В) для нормального режима системы электроснабжения.

При вынужденном режиме работы системы электроснабжения максимальное падение напряжения не должно превышать 170В.

Результаты расчетов приведены в таблице Приложения Т.

Электроснабжение тяговой сети. Расчетные электрические мощности, потребляемые существующей тяговой сетью трамвая, согласно схемы в Приложении Т, обеспечиваются существующими тяговыми подстанциями.

Таблица 6.3 – Тяговые нагрузки подстанций

Существующие ТП	Количество подвижного состава в районе ТП, ед.		Коэффициент, учитывающий неравномерность движения подвижного состава, находящихся в районе ТП $K = \sqrt{1 + \beta/N}$		Суммарный средний ток ТП, А		Рабочий ток, А		Суммарный рабочий ток, А	Количество агрегатов		Установленная мощность ТП (пост. ток), кВт
	трамвая	троллейбуса	трамвая	троллейбуса	трамвая	троллейбуса	трамвая	троллейбуса		рабочих	резервных	
16	4,02	-	1,3768	-	602,8	-	830	-	830	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	1200
4	6,29		1,254		1063,3		1333,4		1333,4	2 БВКЛ-1000/600Н	1 БВКЛ-1000/600Н	1800
1	4,47		1,3436		741,4		996,2		996,2	3 ВАКЛЕ-1000/600Н	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	2400
8	9,72		1,17		1654,5		1936,8		1936,8	2 БВКЛЕ-1000/600Н	1 БВКЛЕ-1000/600Н	1800
2	18,54		1,093		2792,2		3051,25		3051,5	5 БВКЛ-1000/600Н	1 БВКЛ-1000/600Н	3600
3	10,452		1,16		1566,5		1816,35		1816,35	3 ВАКЛЕ-1000/600Н	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	2400
7	2,367	-	1,588	-	336,1	-	533,65	-	533,65	2 БВКЛЕ-1000/600Н	1 БВКЛЕ-1000/600Н	1800

Выводы.

Постоянно изменяющийся характер нагрузки по величине и месту приложения достаточно сложен для выполнения расчетов. Для итоговых выводов применен аналитический метод расчета.

Таблица 6.4 – Результирующие выводы

Существующие ТП	Суммарный расчетный ток питающих линий подстанции, А	Суммарная длина участков контактной сети района электроснабжения подстанции (по оси), км	Суммарный расчетный ток отсасывающих линий подстанции, А	Расчетная длина рельсовой сети для электроснабжения (по оси), км	Расчетное значение сопротивления отсасывающих линий, Ом	Расчетное значение падения напряжения в отсасывающих линиях, В	Выводы
16	602,8	2,675	674,9	2,675+	0,0045075	3,04	Расчетные показатели электроснабжения в нормальном и вынужденном режимах работы соответствуют нормативным и не требуют мероприятий по оптимизации электроснабжения. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП16 до точки токораздела на рельсовой ТП16-ТП4 составляет 5,133В.
4	1063,3	3,075	1288,6	3,075+	0,0031667	4,08	Расчетные показатели электроснабжения в нормальном и вынужденном режимах работы соответствуют нормативным по падениям напряжения. В вынужденных режимах работы значения эффективных токов у пунктов питания превышают допустимые для контактных проводов МФ-85, особенно при выходе из строя кабельной линии П41 и питании соседних участков СИТ4-СИТ7 по питающей линии П43. Для улучшения ситуации контактный провод марки МФ-85 в районе электроснабжения ТП4 целесообразно заменить на МФ-100. Для существующей схемы электроснабжения разница в значениях суммарного расчетного тока отсасывающих линий и расчетного суммарного тока питающих линий указывает на необходимость корректировки границ электроснабжения контактной сети от ТП4 до СИТ9 (вместо СИТ7). Это связано с расположением соседней существующей ТП1, она находится на расстоянии 1,4км (длина питающих и отсасывающих линий) от трамвайной линии. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП4 до точки токораздела на рельсовой ТП4-ТП16 составляет 5,0936В, от шин ТП4 до точки токораздела на рельсовой ТП4-ТП1 – 11,36В. Вместо существующей ТП1 необходимо предусмотреть строительство новой тяговой подстанции с расположением вблизи трамвайной линии.

Продолжение таблицы 6.7

Существующие ТП	Суммарный расчетный ток питающих линий подстанции, А	Суммарная длина участков контактной сети района электроснабжения подстанции (по оси), км	Суммарный расчетный ток отсасывающих линий подстанции, А	Расчетная длина рельсовой сети для электроснабжения (по оси), км	Расчетное значение сопротивления отсасывающих линий, Ом	Расчетное значение падения напряжения в отсасывающих линиях, В	Выводы
16	602,8	2,675	674,9	2,675+	0,0045075	3,04	Расчетные показатели электроснабжения в нормальном и вынужденном режимах работы соответствуют нормативным и не требуют мероприятий по оптимизации электроснабжения. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП16 до точки токораздела на рельсовой ТП16-ТП4 составляет 5,133В.
4	1063,3	3,075	1288,6	3,075+	0,0031667	4,08	Расчетные показатели электроснабжения в нормальном и вынужденном режимах работы соответствуют нормативным по падениям напряжения. В вынужденных режимах работы значения эффективных токов у пунктов питания превышают допустимые для контактных проводов МФ-85, особенно при выходе из строя кабельной линии П41 и питании соседних участков СИТ4-СИТ7 по питающей линии П43. Для улучшения ситуации контактный провод марки МФ-85 в районе электроснабжения ТП4 целесообразно заменить на МФ-100. Для существующей схемы электроснабжения разница в значениях суммарного расчетного тока отсасывающих линий и расчетного суммарного тока питающих линий указывает на необходимость корректировки границ электроснабжения контактной сети от ТП4 до СИТ9 (вместо СИТ7). Это связано с расположением соседней существующей ТП1, она находится на расстоянии 1,4км (длина питающих и отсасывающих линий) от трамвайной линии. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП4 до точки токораздела на рельсовой ТП4-ТП16 составляет 5,0936В, от шин ТП4 до точки токораздела на рельсовой ТП4-ТП1 – 11,36В. Вместо существующей ТП1 необходимо предусмотреть строительство новой тяговой подстанции с расположением вблизи трамвайной линии.
1	741,4	1,62	230,5	0,5	0,0496	11,23	Для существующей схемы электроснабжения разница в значениях суммарного расчетного тока питающих линий и расчетного суммарного тока отсасывающих линий указывает на необходимость

Продолжение таблицы 6.7

Существующие ТП	Суммарный расчетный ток питающих линий подстанции, А	Суммарная длина участков контактной сети района электроснабжения подстанции (по оси), км	Суммарный расчетный ток отсасывающих линий подстанции, А	Расчетная длина рельсовой сети для электроснабжения (по оси), км	Расчетное значение сопротивления отсасывающих линий, Ом	Расчетное значение падения напряжения в отсасывающих линиях, В	Выводы
							уменьшения района электроснабжения контактной сети от ТП1. В соответствии с расчетом существующей схемы рельсовой сети оптимальная длина участка контактной сети с электроснабжением по питающим линиям П13 и П14 от существующей ТП1 должна составить около 0,6км. В то же время упорядочение электроснабжения контактной сети от существующей ТП1 является нецелесообразным, так как прокладка дополнительных отсасывающих кабельных линий, длина каждой из которых составит не менее 1,4км, не даст желаемого результата. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП1 до точки токораздела на рельсовой ТП1-ТП4 составляет 11,32В, от шин ТП1 до точки токораздела на рельсовой ТП1-ТП8 – 11,526В. Необходимо предусматривать строительство новой модульной двухагрегатной тяговой подстанции с расчетной мощностью не менее 1200кВт (установленной 1800кВт или 2400кВт) и расположением у трамвайной линии.
8	1654,5	2,835	181,7 2037,1 Для ТП8 $I_{доп} = 2000A$		0,0418 0,0012666	7,6 2,58	Расчетные показатели электроснабжения в нормальном и вынужденном режимах работы соответствуют нормативным по падениям напряжения. В вынужденных режимах работы значения эффективных токов у пунктов питания превышают допустимые для контактных проводов МФ-85, особенно при отключении кабельной линии П81 и питании соседних участков СИТ13-СИТ11 по питающей линии П82. Для улучшения ситуации контактный провод марки МФ-85 в районе электроснабжения ТП8 целесообразно заменить на МФ-100. При существующей схеме электроснабжения разница в значениях суммарного расчетного тока отсасывающих линий и расчетного суммарного тока питающих линий (564,5А) указывает на необходимость корректировки границ электроснабжения контактной сети от ТП8: примерно до

Продолжение таблицы 6.7

Существующие ТП	Суммарный расчетный ток питающих линий подстанции, А	Суммарная длина участков контактной сети района электроснабжения подстанции (по оси), км	Суммарный расчетный ток отсасывающих линий подстанции, А	Расчетная длина рельсовой сети для электроснабжения (по оси), км	Расчетное значение сопротивления отсасывающих линий, Ом	Расчетное значение падения напряжения в отсасывающих линиях, В	Выводы
							середины участка СИТ10-СИТ11 с одной стороны и увеличением участка СИТ14-СИТ15 с переносом секционного изолятора СИТ 15 к пересечению ул. Багратиона – ул. Николаева с другой стороны. Учитывая такие обстоятельства, что ул. Нахимова и ул. Дзержинского являются участками «тяжелого профиля» и начало участка ф.П81 находится от существующей ТП8 на расстоянии 1,15км (по питающей кабельной линии П81), присоединение части участка СИТ10-СИТ 11 (для всего участка СИТ10-СИТ11 $I_{ср.}=366A$) становится невозможным, расчетные нормативы электроснабжения превышают допустимые. Таким образом, электроснабжение участка СИТ10-СИТ 11 нужно предусматривать от новой подстанции, которая будет вместо существующей ТП1. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП8 до точки токораздела на рельсовой ТП8-ТП1 составляет 11,51В, от шин ТП8 до точки токораздела на рельсовой ТП8-ТП2 – 7,431В.
2	2792,3	4,69	895,6 1301,15		0,00486 0,00228	4,35 2,97	Расчетные суммарные значения падения напряжения в нормальном и вынужденном режимах работы для удаленных от ТП2 участков СИТ15-СИТ16 и СИТ 20-СИТ22 - к. «Крупской» превышают нормативные. Для приведения показателей к нормативным необходимо выполнить замену питающих проводов 2СИП 1х240мм2 питающих линий П28, П29 и 2АС сеч.1х 240мм2 и 1х120мм2 питающих линий П21, П26 на кабельные сеч. 1х800мм2, а также контактный провод марки МФ-85 в районе электроснабжения ТП2, ТП3 заменить на МФ-100.
3	1566,4	3,89(2) 0,173(1)	1527,4 283,3		0,00114 0,01387	1,75 3,93	Для существующей схемы электроснабжения разница в значениях суммарного расчетного тока питающих линий и расчетного суммарного тока отсасывающих линий составляет 595,55А (ТП2), что указывает на необходимость корректировки районов электроснабжения контактной сети от ТП2 и ТП3 в увязке с рекомендациями по оптимизации электроснабжения на участке СИТ 14-СИТ15 от

Продолжение таблицы 6.7

Существующие ТП	Суммарный расчетный ток питающих линий подстанции, А	Суммарная длина участков контактной сети района электроснабжения подстанции (по оси), км	Суммарный расчетный ток отсасывающих линий подстанции, А	Расчетная длина рельсовой сети для электроснабжения (по оси), км	Расчетное значение сопротивления отсасывающих линий, Ом	Расчетное значение падения напряжения в отсасывающих линиях, В	Выводы
							ТП8. Границей районов электроснабжения контактной сети трамвая ТП2 и ТП3 является существующий секционный изолятор СИТ22 (Трамвайный проезд). Для отсасывающей сети расчетная точка токораздела между ТП2 и ТП3 смещена от СИТ 22 в сторону ул. Тенишевой. Как видно из приведенных в настоящей таблице данных суммарные сопротивления соседних отсасывающих линий от ТП2 и ТП3 отличаются в 2 раза (суммарное сопротивление отсасывающих линий от ТП2 больше). Интенсивность движения трамвая по ул. Тенишевой больше, чем по Трамвайному проезду и ул. 25 Сентября. Кроме вышеперечисленных обстоятельств при выборе рекомендаций для оптимизации нужно учесть, что расчетная мощность трамвайной ТП2 (3000кВт) позволяет увеличивать нагрузку, в то время как от ТП3 предусмотрено электроснабжение существующей троллейбусной линии (2 фидера – ПЗ1; ПЗ2), где в перспективе будет использоваться подвижной состав троллейбуса с динамической подзарядкой, а ее расчетная мощность 1800кВт. В сложившейся ситуации предлагается вывести в резерв один отсасывающий кабель от ТП3 длиной 0,12км (например, ОЗ6). Тем самым увеличивается суммарное сопротивление отсасывающих кабелей ТП3 и приводит к уменьшению расчетного значения тока для 3 действующих отсасывающих кабелей ОЗ3, ОЗ4, ОЗ5. Это отразится на приближении т. токораздела на рельсовой сети к пересечению ул. Тенишевой - ул. Крупской - Трамвайный проезд и к СИТ 22. Согласно вышеприведенным рекомендациям, нагрузка отсасывающей сети ТП2 увеличится, что позволит выполнить условие по оптимизации электроснабжения контактной сети от ТП2, ТП3, ТП8.

Продолжение таблицы 6.7

Существующие ТП	Суммарный расчетный ток питающих линий подстанции, А	Суммарная длина участков контактной сети района электроснабжения подстанции (по оси), км	Суммарный расчетный ток отсасывающих линий подстанции, А	Расчетная длина рельсовой сети для электроснабжения (по оси), км	Расчетное значение сопротивления отсасывающих линий, Ом	Расчетное значение падения напряжения в отсасывающих линиях, В	Выводы
							Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП2 до т. токораздела на рельсовой ТП2-ТП8 составляет 7,439В, от шин ТП2 до т. токораздела на рельсовой ТП2-ТП3 – 6,4В. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП3 до т. токораздела на рельсовой ТП3-ТП2 составляет 6,4В, от шин ТП2 до т. токораздела на рельсовой ТП3-ТП7 – 3,94В.
7	336,1	3,375(1) 0,35(2)	336,1		0,002014	0,68	Расчетные показатели электроснабжения в нормальном режиме работы соответствуют нормативным и не требуют мероприятий по оптимизации электроснабжения, для организации вынужденного при выходе из строя питающей кабельной линии П73 для участка СИТ35-СИТ36 предусмотреть дополнительный секционный изолятор (в нормальном режиме замкнут) и электроснабжение участков предусмотреть по питающим кабельным линиям П71, П72. Суммарное расчетное значение падения напряжения в отсасывающей сети от шин ТП7 до т. токораздела на рельсовой ТП7-ТП3 составляет 3,924В.

На основании вышеуказанных рекомендаций составлена расчетная схема рельсовой сети (см. л 3), на основании которой выполняется упорядочение и определение районов электроснабжения контактной сети для каждой существующей и проектируемой ТП. Нагрузки участков, расположенных между отсасывающими пунктами, приняты как равномерно распределенная нагрузка на каждом из рассчитываемых участков, т.е. на каждом участке принята нагрузка, сосредоточенная в середине участка между отсасывающими пунктами или отсасывающими пунктами и узловыми точками, в точках ответвлений учтены нагрузочные токи к разворотным кольцам у ж/д вокзала, ул. Крупской, ул. Рыленкова.

Отсасывающие линии О36 и О81 выводятся в резерв. Рекомендации по отсасывающей линии О81 будут приведены после расчета рельсовой сети с новым участком трамвайной линии по ул. Дзержинского (от ул. Нахимова до ул. Гагарина).

Расположение площадки для новой тяговой подстанции принято в радиусе до 300м от существующих отсасывающих пунктов О13, О14. Строительство новой тяговой подстанции вместо существующей ТП1 повлияло на границы районов электроснабжения контактной сети в основном соседних ТП4, ТП8. Существующие питающие пункты контактной сети от существующих ТП не затрагиваются. Согласно выполненному расчету необходимо уменьшить соседние с районом новой ТП участки фидеров П41 и П81, что положительно скажется на падениях напряжения и эффективных токах для организации вынужденных режимов. Контактную сеть трамвая в границах электроснабжения от новой ТП целесообразно разделить на три изолированных участка.

Контактную сеть участка СИТ14-СИТ15* рекомендуется разделить на два изолированных участка с питанием одного по существующей кабельной линии П84, для второго выделяемого участка предусмотреть проектируемую питающую кабельную линию от ТП8, где для ее присоединения имеется резервная ячейка, которую необходимо доукомплектовать линейным выключателем типа ВАТ-43 или современным аналогом.

Расчетные значения падения напряжения в отсасывающих кабелях от шин тяговых подстанций до отсасывающих пунктов на рельсовой сети следующие:

– О162; О161	$\Delta U = 2,81В;$
– О41-О43	$\Delta U = 2,99В;$
– О13-О15(новая ТП вместо существующей ТП1)	$\Delta U = 3,94В;$
– О82-О84	$\Delta U = 2,19В;$
– О25, 28, 29- О21, О22, О24, О26	$\Delta U = 3,5В;$
– О33-О35; О37-О38	$\Delta U = 2,3В;$
– О71-О73	$\Delta U = 0,8.$

Расчетные значения разности потенциалов между отрицательными пунктами трамвая (присоединение отрицательных кабелей к рельсам) не превышают 2,5 В.

Окончательный расчет возможно выполнить только после определения конкретного места «посадки» новой ТП. Определение длин отсасывающих кабелей и их количество также можно определить после определения месторасположения проектируемой ТП.

6.4 Электрический расчет тяговой сети троллейбуса

Использованы материалы государственного института по проектированию дорожно-транспортных сооружений ГИПРОКОММУНДОТРАНС с применением методики равномерно распределённой нагрузки.

Определение электрических нагрузок

Расчёт выполнен по вышеперечисленным исходным данным методом равномерно распределённой нагрузки.

Принимается равномерное распределение нагрузки на каждом из рассчитываемых участков, т.е. на каждом участке можно принять нагрузку, сосредоточенную в середине этого участка.

Расчет электроснабжения контактной сети троллейбуса выполнен по методике расчетов для пассажирских линий для двух режимов: нормального, когда функционируют все элементы системы и вынужденного – при выходе из строя питающих линий отдельно взятого участка контактной сети.

Исходными данными для выполнения расчета электроснабжения участков контактной сети являются:

- конфигурация сети (существующие участки);
- месторасположение существующих тяговых подстанций;
- месторасположение существующих секционных изоляторов и пунктов вывода существующих положительных и отрицательных линий $\pm 600\text{В}$;
- сечение существующих контактных проводов и питающих линий;
- наличие участков, где продольный уклон превышает 5‰;
- интенсивность движения подвижного состава по маршрутам;
- средняя эксплуатационная скорость подвижного состава троллейбуса по маршрутам, принимаемая с учетом перспективы – 17,0 км/ч;
- тип используемого подвижного состава, в том числе с концепцией динамической подзарядки (максимальный зарядный ток 120А) и автономным ходом (далее – АХ).

Электрический расчет выполнялся для подвижного состава троллейбуса УТТЗ-6241.01 «Горожанин»:

- средний ток единицы подвижного состава троллейбуса 130А, в том числе:
- собственных нужд 20А,
- электроотопления (кондиционирования) салона и кабины водителя подвижного состава 24А,
- тяговый ток 86А.

Тип батареи автономного хода – литий-железо-фосфатная (LiFePO_4) с рабочим диапазоном – 35-95%.

В настоящее время от существующих тяговых подстанций №5, 6, 3, 18, 15 выполняется электроснабжение изолированных участков контактной сети троллейбуса по линиям $\pm 600\text{В}$ фидеров.

Основные характеристики используемой кабельной и проводниковой продукции следующие.

Питающие положительные и отрицательные линии выполнены:

- кабелями следующих марок АСБ; АСБ2Л-1,0кВ сеч. $1 \times 500\text{мм}^2$; $1 \times 625\text{мм}^2$; $1 \times 800\text{мм}^2$, ААШв-1,0кВ сеч. $1 \times 500\text{мм}^2$; $1 \times 625\text{мм}^2$; $1 \times 800\text{мм}^2$
- самонесущими изолированными проводами СИП сеч. $1 \times 120\text{мм}^2$.

Контактная сеть выполнена медным фасонным проводом МФ-100 и представляет двухпутные участки (в районе электроснабжения ТП18 – однопутные).

Основными техническими нормативами электрического расчета устройств электроснабжения являются:

- длительно-допустимые токовые нагрузки контактных проводов и кабелей:
- для МФ-100 с учетом расчетного износа провода составляет 515А для троллейбуса;
- для кабелей марок АСБ, ААШв сеч. $1 \times 500\text{мм}^2$; удельное сопротивление $r=0,0601 \text{ Ом/км}$, $I_{\text{длит. доп.}}=785\text{А}$;
- для кабелей марок АСБ, ААШв сеч. $1 \times 625\text{мм}^2$; удельное сопротивление $r=0,0486 \text{ Ом/км}$, $I_{\text{длит. доп.}}=910\text{А}$;
- для кабелей марок АСБ, ААШв сеч. $1 \times 800\text{мм}^2$; удельное сопротивление $r=0,038 \text{ Ом/км}$, $I_{\text{длит. доп.}}=1070\text{А}$; $I_{\text{ав.}}=1370\text{А}$;
- для изолированного провода СИП-3 сеч. $1 \times 120\text{мм}^2$; удельное сопротивление $r=0,249 \text{ Ом/км}$, $I_{\text{длит. доп.}}=340\text{А}$;
- предельно-допустимые по условиям нагрева нагрузки контактных проводов и кабелей. Для контактного провода МФ-100 тепловой характеристикой является значение эффективного тока (значение постоянного по величине тока, эквивалентного по тепловому

действию реальному тяговому току за выбранный интервал времени), с учетом расчетного износа провода для МФ-100 составляет 425А для троллейбуса. В аварийных и вынужденных режимах допускается увеличение допустимой нагрузки на контактный провод на 40%: при температуре окружающего воздуха до 20 °С на время не более 0,5ч; при отрицательных температурах окружающего воздуха на все часы интенсивного движения в течение суток. Допустимые перегрузки кабелей по условиям нагрева приведены в ПУЭ;

- эквивалентный ток – постоянная нагрузка, приложенная в конце участка (секции), создающая те же потери в контактных проводах, что и действительная нагрузка;
- падения напряжения в тяговой сети, которые должны находиться в пределах нормированных значений. Среднее по длине секции контактной сети падение напряжения от шин тяговой подстанции до токоприемников подвижного состава за время движения под током при расчетной частоте движения не должно превышать 90В. Максимальное падение напряжения до токоприемников подвижного состава, проходящего наиболее удаленную точку секции контактной сети в режиме тяги не должно превышать 170В;
- допустимые нагрузки преобразовательных агрегатов на подстанции, зависящие от технических характеристик установленного оборудования.

Расчетные значения для тяговой сети в нормальном и вынужденном режимах работы:

- токовые нагрузки участков контактной сети;
- эффективные нагрузки участков у пунктов питания;
- средние и максимальные значения падения напряжения в тяговой сети;
- нагрузки кабелей постоянного тока;
- минимальные значения токов короткого замыкания секционных участков.

Принятые для расчетов значения α – отношение полного времени работы подвижной единицы на линии к времени потребления ею из сети энергии на движение (величина α обратна вероятности тягового режима подвижной единицы), расчетное значение для разных типов подвижного состава троллейбуса – $\alpha = \alpha_0 \cdot (21,5/V_3 - 0,35)$, где α_0 разных типов подвижного состава троллейбуса принимается в пределах 1,8-2,0 и β – отношение дисперсии тока подвижной единицы к квадрату ее среднего тока (β равно квадрату коэффициента вариации тока подвижной единицы), $\beta = \beta_0 \cdot (33,3/V_3 - 1,08)$, где β_0 для разных типов подвижного состава троллейбуса принимается в пределах 3,0-3,2.

Принимая на основании исходных данных значения средних эксплуатационных скоростей по маршрутам $V_3 = 17,0$ км/ч, расчетное значение α изменяется в пределах 1,9-1,8 и для расчета принято значение 1,83, расчетное значение β изменяется в пределах 3,07-2,74 и для расчета принято значение 2,81.

Нагрузка для каждого участка контактной сети определена в зависимости от конкретных условий:

- продольного уклона пути,
- условий движения (наличия кривых, спецчастей),
- средней эксплуатационной скорости на участке, влияющих на тяговый ток.

Определение тяговых нагрузок сети троллейбуса

Средний расчетный ток троллейбуса определен по удельному расходу энергии на движение по формуле (2.1).

Пользуясь усредненными данными суммарного удельного расхода энергии с учетом с.н.

$$A_{уд} = 120 \text{ Вт} \cdot \text{ч} / (\text{т} \cdot \text{км}) \quad (6.12)$$

Для троллейбуса – 120 Вт*ч/(т*км) при средней эксплуатационной скорости 17км/ч, эквивалентном уклоне, равном «0», температуре окружающего воздуха +5°С, при номинальной нагрузке (5чел/м² площади пола, сидячие места заняты).

Масса троллейбуса с пассажирами (принята, как расчетная):

$$G = 18,0 \text{ т} \quad (6.13)$$

$$I_{дв} = 120 \cdot 18,0 \cdot 1,1 \cdot 1,15 \cdot 17 / 550 = 86 \text{ А} \quad (6.14)$$

с учетом поправочных коэффициентов на продольный уклон до 5‰ (1,1), среднюю эксплуатационную скорость и зимние условия эксплуатации (1,15).

$$I_n = I_{дв} + I_{сн} = 83 + 44 = 130 \text{ А (с учетом данных для с. н.)}$$

Среднее значение зарядного тока для троллейбусов с автономным ходом маршрутов №5_{АХ}; 6_{АХ}; 7_{АХ}, принятое для расчетов, составляет 87А.

Расчетные данные маршрутов с участками АХ.

Маршрута №5_{АХ}:

- общая длина участка – 20,99 км;
- длина участка АХ в прямом и обратном направлении – 8,99 км;
- время прохождения участка АХ (при $v_{ср.экс} = 17,0 \text{ км/ч}$) – 0,52 ч;
- ожидаемый средний расход электроэнергии – $130 \text{ А} \cdot 0,52 \text{ ч} = 67,6 \text{ А} \cdot \text{ч}$;
- длина участка под КС – 12,0 км;
- время прохождения участка под КС (при $v_{ср.экс} = 17,0 \text{ км/ч}$) – 0,7 ч;
- среднее расчетное значение зарядного тока – $67,6 \cdot 0,7 = 96,6 \text{ А}$.

Маршрута №6_{АХ}:

- общая длина участка – 18,64 км;
- длина участка АХ в прямом и обратном направлении – 7,87 км;
- время прохождения участка АХ (при $v_{\text{ср.экс}} = 17,0 \text{ км/ч}$) – 0,46 ч;
- ожидаемый средний расход электроэнергии – $130 \text{ А} \cdot 0,46 \text{ ч} = 59,8 \text{ А} \cdot \text{ч}$;
- длина участка под КС – 10,77 км;
- время прохождения участка под КС (при $v_{\text{ср.экс}} = 17,0 \text{ км/ч}$) – 0,633 ч;
- среднее расчетное значение зарядного тока – $59,8 \cdot 0,633 = 94,47 \text{ А}$.

Маршрута №7_{АХ}:

- общая длина участка – 19,45 км;
- длина участка АХ в прямом и обратном направлении – 6,82 км;
- время прохождения участка АХ (при $v_{\text{ср.экс}} = 17,0 \text{ км/ч}$) – 0,4 ч;
- ожидаемый средний расход электроэнергии – $130 \text{ А} \cdot 0,4 \text{ ч} = 52 \text{ А} \cdot \text{ч}$;
- длина участка под КС – 12,63 км;
- время прохождения участка под КС (при $v_{\text{ср.экс}} = 17,0 \text{ км/ч}$) – 0,74 ч;
- среднее расчетное значение зарядного тока – $52 \cdot 0,74 = 70 \text{ А}$.

Интервал движения подвижного состава троллейбуса принят на основании исходных данных.

Величина среднего тока троллейбуса уточнялась по данным эксплуатирующих организаций.

Для эквивалентных уклонов свыше 5‰ увеличение потребления тока на движение $\Delta I_{\text{д}}$ определялось по формуле:

$$\Delta I_{\text{д}} = 1,2 \cdot (i_{\text{э}} - 5) \quad (6.15)$$

Расчетные значения тока нагрузки I участков представлены на расчетной схеме в Приложении Т.

Результаты определения расчетных нагрузок на участках контактной сети сведены в таблицу в Приложении Т, а также нанесены на расчетную схему электроснабжения в Приложении Т.

Система питания контактной сети.

Существующие участки контактной сети троллейбуса получают питание от существующих подстанций. Секционирование на участки – существующее, при упорядочении секционирование выполняется согласно расчету.

Расчет контактно-кабельной сети.

Расчет контактной сети.

Контактная сеть выполнена проводом МФ-100.

Расчет контактной сети произведен на основании схемы расположения существующих тяговых подстанций, точек подключения питающих линий, секционирования.

Нагрузки контактных проводов проверены на допустимую плотность тока в проводах в нормальном и вынужденном режимах работы. Результаты расчета контактной сети приведены в таблицах в Приложении Т.

Расчет питающих положительных и отрицательных линий.

В результате расчета контактной сети определились нагрузки питающих положительных и отрицательных линий.

Сечения питающих кабелей проверены по допустимой токовой нагрузке, включая резервирование в вынужденном режиме.

Результаты расчетов приведены в таблицах в Приложении Т.

Суммарные потери напряжения.

В результате произведенных расчетов троллейбусной сети определились потери напряжения во всех элементах тяговой сети: среднее значение падения напряжения от шин тяговой подстанции до токоприемника подвижного состава на любом участке питания за время тяги при расчетной частоте движения не превышает 15% номинального напряжения на шинах подстанции для нормального режима системы электроснабжения.

При вынужденном режиме работы системы электроснабжения максимальное падение напряжения не должно превышать 170В.

Результаты расчетов приведены в таблицах в Приложении Т.

Электроснабжение тяговой сети.

Расчетные электрические мощности, потребляемые заданной тяговой сетью 600В, согласно схемы в Приложении Т, в перспективе в основном обеспечиваются существующими тяговыми подстанциями. Проектируемая тяговая подстанция предусматривается при упорядочении электроснабжения существующей контактной сети на протяженном участке (ф.53) в соответствии с выполненным расчетом. Также при упорядочении электроснабжения контактной сети троллейбуса рекомендуется использование существующих мощностей тяговой подстанции ТП2 с целью приведения показателей всей системы электроснабжения троллейбуса к нормируемым при увеличении интенсивности движения и использовании подвижного состава с динамической подзарядкой. Установленные мощности существующих тяговых подстанций и проектируемой тяговой подстанции, загрузка представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.5 – Тяговые нагрузки подстанций

Существующие ТП	Количество подвижного состава в районе ТП, ед.		Коэффициент, учитывающий неравномерность движения подвижного состава, находящихся в районе ТП $K = \sqrt{1 + \beta/N}$		Суммарный средний ток ТП, А		Рабочий ток, А		Суммарный рабочий ток, А		Количество агрегатов		Установленная мощность ТП (пост. ток), кВт
	трамвая	троллейбуса	трамвая	троллейбуса	трамвая	троллейбуса	трамвая	троллейбуса			рабочих	резервных	
5		8,993	-	1,1334	-	1395,1	-	1581	1581		1 ВАКЛЕ-2000/600Н	1 ВАКЛЕ-2000/600Н	2400
6		6,62	-	1,087	-	1110,0	-	1206	1206		2 ВАКЛЕ-1000/600Н	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	1800
3	10,452	4,73	1,16	1,1197	1566,5	761,86	1816,35	853	2669,35		3 ВАКЛЕ-1000/600Н	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	2400
18		5,575		1,102		919,66		1013,8	1013,8		1 ВТПЕД-1000-600Н	1 ВТПЕД-1000-600Н	1200
15		1,525		1,8		330,9		596,3	596,3		1 ВАКЛЕ-1000/600Н	1 ВАКЛЕ-1000/600Н	1200
2	18,54	4,65	1,093	1,121	2792,2	730,4	3051,25	819,2	3870,4		5 БВКЛ-1000/600Н	1 БВКЛ-1000/600Н	3600
Пр.		3,74		1,323		590,8		781,85	781,85		1 ВТПЕД-1000-600М	1 ВТПЕД-1000-600М	1200

Выводы.

Расчеты показали, что для обеспечения заданной интенсивности движения подвижного состава троллейбуса на перспективу необходимо предусмотреть строительство новой тяговой подстанции ТП_{пр.} и выполнить упорядочение электроснабжения контактной сети районов ТП-5, 6, 3, 18.

В нормальном режиме не выполняются нормативные показатели по средним значениям падений напряжения на всех протяженных участках контактной сети, кроме участков ф.31, ф.52, ф.62, ф.151-152, ф.181-184. Основное падение напряжения приходится на контактную сеть. Серьезная ситуация складывается при электроснабжении контактной сети от ТП-5. Контактная сеть ф.53 является достаточно протяженной (2,5км по оси улицы), перспективная расчетная нагрузка $I_{ср}=871А$, что для контактного провода и питающих линий близко к допустимой, расчетные значения эффективного тока контактного провода у питающих пунктов превышают нормативные. Деление этого участка на два с выводом питающих кабельных линий длиной около 1,0-1,2км не даст результата, так как при организации вынужденного режима ситуация повторяется. Нормативные показатели

электроснабжения могут быть достигнуты вводом в эксплуатацию новой модульной тяговой подстанции.

Рекомендуется откорректировать границы районов электроснабжения контактной сети между ТП-5 и ТП-6 за счет выделения двух новых участков контактной сети и их электроснабжения от существующей ТП-2. От ТП-2 необходимо проложить 2 пары питающих линий сеч. $1 \times 800 \text{ мм}^2 \pm 600 \text{ В}$, что будет оптимальным при организации вынужденных режимов участков, питаемых от данной ТП. Линейные выключатели и разъединители для подключения имеются на ТП-2. Протяженность каждой проектируемой кабельной линии составит 0,9-0,95 км. Таким образом уменьшается участок контактной сети ф.51 и участок контактной сети ф.61, что обеспечивает показатели работы системы электроснабжения.

Также необходимо пересмотреть границы районов электроснабжения контактной сети ТП-3 и ТП-18. Электроснабжение участка контактной сети ф.32 протяженностью 1,75 км (по оси улицы) не соответствует нормативным показателям по падению напряжения, эффективному току. Для упорядочения электроснабжения контактной сети в данном районе рекомендуется изменить границы участка ф.32, установив секционные изоляторы по ул. Рыленкова в районе пересечения с ул. Строителей. Участок контактной сети по ул. Рыленкова от проектируемого секционного изолятора до ул. П. Алексеева запитать по кабельным линиям ф.185 (резерв), продлив их по ул. Рыленкова (длина каждой составит около 0,25 км) до проектируемого питающего пункта ф.185 с обязательным выводом на двухпутном участке контактной сети (определить по месту).

Между питающими пунктами $\pm 600 \text{ В}$ существующего ф.184 и проектируемого ф.185 проложить питающие кабельные перемычки сеч. $1 \times 800 \text{ мм}^2$, используемые при организации вынужденных режимов соседних участков с целью не допустить электроснабжение двухпутного участка ф.185 по однопутной линии ф. 184.

Упорядочение электроснабжения контактной сети троллейбуса представлено на расчетной схеме л.2 в Приложении Т. Существующая схема электроснабжения контактной сети троллейбуса представлена на расчетной схеме л.1 в Приложении Т.

6.5 Оптимизация мощностей тяговых подстанций

В соответствии с результатами определения тяговых нагрузок на подстанции в таблице 6.6 и таблице 6.8 определим коэффициенты загрузки существующих тяговых подстанций ТП проведем оптимизацию мощностей с учётом полученного электрического расчета.

Таблица 6.9 – Результаты проектных тяговых нагрузок на ТП

№ ТП	Рабоч. ток, для трамвая	Рабоч. ток, для троллейбуса	Суммарный ток	Количество и тип агрегатов (ИСХОДНАЯ, нулев. схема)		Рабочая мощность ТП (пост. ток)	Нагрузка ТП
				рабочих	резервных		
№	(А)	(А)	(А)			(кВт)	Кн=
1	996,2		996,2	3х1000	1х1000	1800	0,33
2	3051,25	819,2	3870,45	5х1000	1х1000	3000	0,77
3	1816,35	853	2669,35	3х1000	1х1000	1800	0,89
4	1333,4		1333,4	2х1000	1х1000	1200	0,67
5		1581	1581	1х2000	1х2000	1200	0,79
6		1206	1206	2х1000	1х1000	1200	0,60
7	533,65		533,65	2х1000	1х1000	1200	0,27
8	1936,8		1936,8	2х1000	1х1000	1200	0,97
15		596,3	596,3	1х1000	1х1000	600	0,60
16	830		830	1х1000	1х1000	600	0,83
18		1013,8	1013,8	1х1000	1х1000	600	1,01
Проект		781,85	781,85	1х1000	1х1000	600	0,78

Согласно таблице 6.9 видим, что в исходном виде ТП-18 не сможет принять полную нагрузку тяговой сети на рабочий агрегат. В качестве временной меры возможен ввод резервного агрегата для совместной работы, но в дальнейшем потребуется доустановка дополнительного тягово-преобразовательного агрегата. ТП-18 изначально проектировалась, как 3-агрегатная подстанция, поэтому в ней уже предусмотрено место для нового ТПА, а также без необходимости установки агрегатных ячеек РУ-6кВ и РУ-600.

При оптимизации ТП примем во внимание рекомендации технического обследования, описанные в п.1.2.3.3.4.1, а именно переход от «нулевой» схемы выпрямления к «мостовой» при проведении реконструкции существующих подстанций.

Мощность подстанции на стороне постоянного тока 600 В рассчитывается по выпрямленному току. Суммарные рабочие токи по подстанциям примем из тягового расчета.

Расчетная мощность, кВт:

$$P_{\text{расч}} = I_{\text{тп}} * U \quad (6.16)$$

где:

U – средний уровень напряжения на контактной сети трамвая и троллейбуса;

Рабочая мощность подстанции на стороне постоянного тока, кВт:

$$P_{\text{тп}} = \frac{P_{\text{расч}}}{K_3} \quad (6.17)$$

где:

K_3 – коэффициент загрузки, равный 0,8;

Определение агрегатности производится отношением мощности тяговой подстанции к мощности выпрямительного агрегата. Необходимое число выпрямителей определяется по формуле:

$$n = \frac{P_{\text{тп}}}{P_{\text{ВА}}} + 1 \quad (6.18)$$

Таблица 6.6 – Результаты тяговых нагрузок на ТП с учетом оптимизации агрегатов

№ ТП	$P_{\text{расч.}}$	$P_{\text{ТП}}$	Мощность одного агрегата (пост. ток)	Агрегатность ТП	Количество и тип агрегатов (ОПТИМАЛЬНАЯ, мост. схема)		Рабочая мощность ТП (пост. ток)	Нагрузка ТП
№	(кВт)	(кВт)	(кВт)	шт.	рабочих	резервных	(кВт)	$K_n =$
1	598	747	750	2	1x1000	1x1000	750	0,80
2	2322	2903	750	5	4x1000	1x1000	3000	0,77
3	1602	2002	1200	3	2x1600	1x1600	2400	0,67
4	800	1000	1200	2	1x1600	1x1600	1200	0,67
5	949	1186	1200	2	1x1600	1x1600	1200	0,79
6	724	905	1200	2	1x1600	1x1600	1200	0,60
7	320	400	750	2	1x1000	1x1000	750	0,43
8	1162	1453	750	3	2x1000	1x1000	1500	0,77
15	358	447	480	2	1x630	1x630	480	0,75
16	498	623	750	2	1x1000	1x1000	750	0,66
18	608	760	600	3	2x1000	1x1000	1200	0,51
Проект	469	586	750	2	1x1000	1x1000	750	0,63

В результате проведенной оптимизации определены рекомендуемые мощности и количество агрегатов, которые следует принять при проведении реконструкции существующих и строительстве новых тяговых подстанций.

7 Определение перечня необходимых мероприятий по развитию системы электроснабжения троллейбуса и трамвая и инфраструктуры депо, оценка затрат на их реализацию с учетом результатов тягового расчета

В целях выполнения требований Технического задания, а также для оценки затрат, необходимых для проведения модернизации трамвайной и троллейбусной инфраструктуры, принят способ расчета величины капитальных затрат с применением единичных расценок по объектам аналогам, проектно-сметная документация по которым получила положительные заключения органа уполномоченного в проведении экспертизы, а также (в части материалов) с использованием прайс-листов поставщиков из открытых источников информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Ввиду различных сроков актуальности данных используемых объектов-аналогов, то для приведения стоимости работ из сметно-проектной документации к текущему месяцу воспользуемся индексами цен на продукцию (затраты, услуги) инвестиционного назначения из единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС)

Таблица 7.1 – Индексы цен на продукцию (затраты, услуги) инвестиционного назначения за период с 2020г по текущий месяц

Строительство	2020	2021	2022	2023	2024
	К предыдущему месяцу	К предыдущему месяцу	К предыдущему месяцу	К предыдущему месяцу	К предыдущему месяцу
январь	1,0000	1,0043	1,0073	1,0031	1,0016
февраль	1,0052	1,0008	1,0074	1,0090	1,0059
март	1,0168	1,0106	1,0444	0,9977	1,0014
апрель	1,0042	1,0085	1,0105	1,0080	1,0042
май	0,9997	1,0161	1,0071	1,0013	1,0047
июнь	0,9964	1,0118	1,0051	1,0112	1,0021
июль	1,0047	1,0123	1,0000	1,0103	1,0045
август	1,0063	1,0085	1,0037	1,0073	1,0032
сентябрь	1,0052	1,0058	1,0017	1,0048	1,0049
октябрь	1,0041	1,0048	1,0032	1,0057	
ноябрь	1,0009	1,0065	1,0074	0,9997	
декабрь	0,9988	1,0071	1,0013	1,0061	

Троллейбусное и трамвайное депо.

Сведения о результатах обследования троллейбусного депо с рекомендациями по обновлению материально-технического обеспечения производственных систем для обслуживания нового подвижного состава приведены в разделах 2.1.8 и 2.1.9.

Базовая стоимость единицы работ в таблице 7.2 включает в себя индекс коррекции цен на период выполнения отчета (III квартал 2024 года).

Таблица 7.2 – Базовая стоимость единицы работ

№ п/п	Наименование работ	Удельные единицы объекта-аналога		Индекс цен	Удельная стоимость, в ценах 3 квартала 2024г.	
		Площадь, м2	Сумма (сметная), руб. с НДС		Сумма, руб. с НДС	Цена за ед., руб. с НДС
1	Выполнение работ по замене асфальтового покрытия на территории депо	7181	21 989 897,00	1,0576	23 256 515,07	3 238,62
2	Полы	1900	9 880 000,00	1,1260	11 124 880,00	5 855,20
3	Каркас	3150	6 300 000,00	1,1260	7 093 800,00	2 252,00
4	Стены (кирпичная кладка)	1050	8 400 000,00	1,1260	9 458 400,00	9 008,00
5	Стены (стеновые панели)	3500	7 000 000,00	1,1260	7 882 000,00	2 252,00
6	Покрытие	1400	2 800 000,00	1,1260	3 152 800,00	2 252,00
7	Кровля	4250	35 700 000,00	1,1260	40 198 200,00	9 458,40
8	Зенитные фонари	450	18 000 000,00	1,1260	20 268 000,00	45 040,00
9	Фасады	957	9 282 900,00	1,1260	10 452 545,40	10 922,20
10	Отмостка	295	1 504 500,00	1,1260	1 694 067,00	5 742,60
11	Окна	360	9 000 000,00	1,1260	10 134 000,00	28 150,00
12	Смотровые ямы	69	2 208 000,00	1,1260	2 486 208,00	36 032,00
13	Внутренняя отделка помещений	3280	16 400 000,00	1,1260	18 466 400,00	5 630,00
14	Отопление. Внутренние инженерные сети.	1 комп.	31 000 000,00	1,1260	34 906 000,00	34 906 000,00
15	Вентиляция и кондиционирование воздуха	1 комп.	21 000 000,00	1,1260	23 646 000,00	23 646 000,00
16	Внутренние системы водоснабжения	1 комп.	9 400 000,00	1,1260	10 584 400,00	10 584 400,00
17	Внутренние системы водоотведения	1 комп.	11 600 000,00	1,1260	13 061 600,00	13 061 600,00
18	Здания диспетчерской	1 комп.	9 000 000,00	1,1260	10 134 000,00	10 134 000,00
19	Здания КПП	1 комп.	2 000 000,00	1,1260	2 252 000,00	2 252 000,00
20	Здания КНС	1 комп.	2 000 000,00	1,1260	2 252 000,00	2 252 000,00
21	Здания гаражей	1 комп.	6 400 000,00	1,1260	7 206 400,00	7 206 400,00
22	Индивидуальный тепловой пункт, тепловые сети. - Строительно-монтажные работы. Постоянные тепловая сеть - Индивидуальный тепловой пункт - КУУТЭ	6411	10 201 524,00	1,1968	12 209 183,92	1 904,41
23	Благоустройство и озеленение территории - Озеленение - Восстановление асфальтобетонных покрытий - Малые архитектурные формы	50883	11 758 908,00	1,1968	14 073 061,09	276,58
24	Блочная комплектная трансформаторная подстанция БКТП-2х400/6/0,4(питание собственных нужд депо): - Устройство фундаментной плиты БКТП - Монтаж комплектной трансформаторной подстанция 6/0,4кВ	1 комп.	35 958 528,00	1,1968	43 035 166,31	43 035 166,31
25	Наружные инженерные сети и сооружения - системы водоснабжения - системы водоотведения. Очистные сооружения ливневых стоков - системы водоотведения. Очистные сооружения ливневых стоков. ЛОС - Тепловые сети	28700	29 702 248,80	1,3952	41 440 577,53	1 443,92
26	Капитальный ремонт складского здания в части строительных конструкций и инженерных сетей	126	5 752 573,00	1,3377	7 695 216,90	61 073,15
27	Капитальный ремонт ограждения	292 м	9 991 851,19	1,1107	11 097 949,12	38 006,68

Таблица 7.3 – Состав и базовая стоимость стандов и оборудования обслуживания новых троллейбусов

№ п/п	Наименование оборудования (Список оборудования для ТО и ремонта новых троллейбусов на примере ПКТС-6281 и УТТЗ-6241.01)	Кол-во, шт.	Сумма, руб. с НДС
1.	Электрогидравлический колонный мобильный подъемник (беспроводной), грузоподъёмность 4х7,5=30т.	4	13 416 000,00
2.	Комплект из 4-х опорных страховочных подставок с регулируемой высотой 400 - 550мм, г/п 30т.	2	499 736,00
3.	Домкрат подкатной гидравлический 10т для низкопольного пассажирского транспорта (автобус, электробус).	32	6 105 600,00
4.	Канавный 2-х штоковый электрогидравлический домкрат г/п 12т РНPL14750F/PATM в комплекте с подъёмной траверсой для низкопольных автобусов, троллейбусов, электробусов.	3	2 972 700,00
5.	Домкрат канавный	20	2 714 000,00
6.	Тормозной роликовый стенд для проверки тормозной системы электробусов, троллейбусов, автобусов	1	5 995 670,00
7.	Люфт-детектор гидравлически 10т	1	726 620,00
8.	Прибор ППФ для проверки фар автобусов, троллейбусов и электробусов	2	2 541 780,00
9.	Стенд АХ4000 для автоматического измерения общего и индивидуального схождения, центрального положения рулевого колеса, развала, продольного и поперечного углов наклона шкворней, соотношение углов в повороте, максимального угла поворота, перекаса и смещения осей.	1	3 390 900,00
10.	Передвижной выпрессовщик шкворней 0203075М гарантирующий быстрое и безопасное выпрессовывание и запрессовывание поворотных шкворней на поворотных осях пассажирских автобусов.	1	498 790,00
11.	Комплект оборудования для обслуживания тормозного механизма, колёсных ступиц и приводов.	1	1 990 700,00
12.	Автоматическая 4-х щётчная портальная мойка GAMMA BUS для троллейбусов	1	7 950 800,00
13.	Система оборотного водоснабжения и рециркуляции ARGO20. Производительность 20 м3/час.	1	3 900 500,00
14.	Пресс гидравлический напольный 70т в комплекте с пуансонами и защитной решёткой.	1	690 890,00
15.	Индукционный нагреватель 16кВт с жидкостным охлаждением. Обеспечивает моментальный бесконтактный нагрев токами высокой частоты электропроводящих материалов: стали, алюминия, меди, чугуна и т. п.	1	1 350 890,00
16.	Винтовой компрессор с прямым приводом	1	1 990 600,00
17.	Пневматическая магистраль 140х20мм, с необходимыми компонентами в комплекте.	1	4 414 193,00
18.	Верстак слесарный 2-х тумбовый 2000х700х842мм. ВТ-20G-05/P4.Led	10	3 109 000,00
19.	Тиски слесарные 180мм ТСМ180 модернизированные	5	443 945,00
20.	Стенд шиномонтажный автоматический GTB16EVO для колёс троллейбусов	1	2 861 796,00
21.	Стенд балансировочный автоматический GTL4.140RC с пневмолифтом для колёс троллейбусов	1	1 950 900,00
22.	Ванна с гидравлическим подъёмником ВПК для испытания колёс с бескамерными шинами.	1	289 990,00

Продолжение таблицы 7.3

№ п/п	Наименование оборудования (Список оборудования для ТО и ремонта новых троллейбусов на примере ПКТС-6281 и УТТЗ-6241.01)	Кол-во, шт.	Сумма, руб. с НДС
23.	Комплект специального слесарного инструмента КСИ в тележке для ТО и ТР троллейбусов.	12	7 090 800,00
24.	Гайковёрт пневматический 1" 9014MG-2	8	1 439 120,00
25.	Гайковёрт пневматический 1/2" 9012EL-SPC	10	458 900,00
26.	Комплект для подачи консистентных смазок КРКС на тележке под бочки 23-30 кг,	5	678 000,00
27.	Поломоечная аккумуляторная машина МПМ.	1	1 275 600,00
28.	Устройство УДС для демонтажа и монтажа стёкол пассажирских автобусов, троллейбусов.	1	5 980 600,00
29.	Окрасочно-сушильный комплекс для пассажирского транспорта (кузовной ремонт)	1	48 700 900,00
30.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВС для участка ТО и ТР	8	23 206 400,00
31.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВСМ для участка Мойки	2	6 601 600,00
32.	Гидравлические грузоподъемные тележки	4	290 480,00
33.	Автоматическая моечная машина АММ для деталей и агрегатов автобусов, троллейбусов и электробусов	1	2 870 890,00
34.	Комплектное устройство для проверки и регулировки аппаратов защиты постоянного тока (ток до 2000А, автоматическое определение тока и времени отключения, не сокращает ресурс аппаратуры)	1	1 600 000,00
35.	Стенд для проверки работоспособности высоковольтных аппаратов электробуса. Проверка функционирования аппаратов мощностью до 24 кВт. Напряжение от 300 В до 800 В постоянного тока.	1	2 100 000,00
36.	Станочное (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные) и крановое оборудование (комп.)	1	42 000 000,00
37.	Средства малой механизации (комп.)	1	36 000 000,00
38.	Мобильный (подкатной) помост с односторонним подъёмом	4	268 000,00
39.	Сварочный полуавтомат трансформаторного типа НОТ MIG-19 (включая передвижной механический самоочищающийся фильтр ПМСФ)	4	498 296,00
40.	Пост контроля тока утечки с корпуса троллейбуса ПКТУ	1	837 250,00
41.	Измеритель тока утечки ИТУ-2	4	180 000,00
42.	Мегомметр	3	93 318,00
43.	Динамометрический ключ	3	106 137,00
44.	Динамометр	4	129 680,00
45.	Цифровой осциллограф	3	348 000,00
46.	Ультразвуковой дефектоскоп	2	790 560,00
ИТОГО:			253 350 531,00

Таблица 7.4 – Состав и базовая стоимость стандов и оборудования обслуживания новых трамвайных вагонов

№ п/п	Наименование оборудования (Список оборудования для ТО и ремонта новых трамвайных вагонов)	Кол- во, шт.	Сумма, руб. с НДС
1.	Электрогидравлический колонный мобильный подъемник (беспроводной), грузоподъемность 4х7,5=30т.	4	13 416 000,00
2.	Комплект из 4-х опорных страховочных подставок с регулируемой высотой 400 - 550мм, г/п 30т.	2	499 736,00
3.	Канавный 2-х штоковый электрогидравлический домкрат г/п 12т РНРL14750F/РАТМ в комплекте с подъемной траверсой для низкопольных автобусов, троллейбусов, электробусов.	3	2 972 700,00
4.	Домкрат канавный	20	2 714 000,00
5.	Прибор ПИФ для проверки фар автобусов, троллейбусов и электробусов	2	2 541 780,00
6.	Проездная щеточная мойка для трамваев ГАММА	2	5 500 000,00
7.	Система обратного водоснабжения и рециркуляции ARGO20. Производительность 20 м3/час.	1	3 900 500,00
8.	Пресс гидравлический напольный 70т в комплекте с пуансонами и защитной решёткой.	1	690 890,00
9.	Индукционный нагреватель 16кВт с жидкостным охлаждением. Обеспечивает моментальный бесконтактный нагрев токами высокой частоты электропроводящих материалов: стали, алюминия, меди, чугуна и т. п.	1	1 350 890,00
10.	Винтовой компрессор с прямым приводом	1	1 990 600,00
11.	Пневматическая магистраль 140х20мм, с необходимыми компонентами в комплекте.	1	4 414 193,00
12.	Верстак слесарный 2-х тумбовый 2000х700х842мм. ВТ-20G-05/Р4.Led	10	3 109 000,00
13.	Тиски слесарные 180мм ТСМ180 модернизированные	5	443 945,00
14.	Комплект специального слесарного инструмента КСИ в тележке для ТО и ТР троллейбусов.	12	7 090 800,00
15.	Гайковёрт пневматический 1" 9014MG-2	8	1 439 120,00
16.	Гайковёрт пневматический 1/2" 9012EL-SPC	10	458 900,00
17.	Комплект для подачи консистентных смазок КРКС на тележке под бочки 23-30 кг,	5	678 000,00
18.	Поломоечная аккумуляторная машина МПМ.	1	1 275 600,00
19.	Устройство УДС для демонтажа и монтажа стёкол	1	5 980 600,00
20.	Окрасочно-сушильный комплекс для пассажирского транспорта (кузовной ремонт)	1	48 700 900,00
21.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВС для участка ТО и ТР	16	46 412 800,00
22.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВСМ для участка Мойки	2	6 601 600,00
23.	Гидравлические грузоподъемные тележки	4	290 480,00
24.	Автоматическая моечная машина АММ для деталей и агрегатов трамвая	1	2 870 890,00
25.	Комплектное устройство для проверки и регулировки аппаратов защиты постоянного тока (ток до 2000А, автоматическое определение тока и времени отключения, не сокращает ресурс аппаратуры)	1	1 600 000,00
26.	Стенд для проверки работоспособности высоковольтных аппаратов трамвая. Проверка функционирования аппаратов мощностью до 24 кВт. Напряжение от 300 В до 800 В постоянного тока.	1	2 100 000,00

Продолжение таблицы 7.4

№ п/п	Наименование оборудования (Список оборудования для ТО и ремонта новых трамвайных вагонов)	Кол-во, шт.	Сумма, руб. с НДС
27.	Станочное (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные) и крановое оборудование, комп.	1	42 000 000,00
28.	Средства малой механизации, комп.	1	36 000 000,00
29.	Мобильный (подкатной) помост с односторонним подъёмом	4	268 000,00
30.	Сварочный полуавтомат трансформаторного типа НОТ MIG-19	4	498 296,00
31.	Мегомметр	3	93 318,00
32.	Динамометрический ключ	3	106 137,00
33.	Динамометр	4	129 680,00
34.	Цифровой осциллограф	3	348 000,00
35.	Ультразвуковой дефектоскоп	2	790 560,00
ИТОГО:			249 277 915,00

Укрупненный расчет объема средств, необходимого для проведения работ по реконструкции троллейбусного депо, выполнен на основании объектов-аналогов согласно конкурсных процедур:

Троллейбусное и трамвайное депо (строительно-монтажные работы) для таблицы 7.2:

п.1 – Выполнение работ по замене асфальтового покрытия на территории ОСП «Совмещенный трамвайно-троллейбусный парк» (№32312662788 от 10.08.2023 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/notice223/documents.html?noticeInfoId=15615285>);

пп. 2-21 – Договор №16/22/РГ/Р от 31.05.2022 АО «ЭТК «Плутон» с ООО «Ресур Групп» на обследование, анализ и оценку стоимости реконструкции троллейбусных депо МП "Нижегородэлектротранс";

пп. 22-24 – Выполнение строительно-монтажных работ по реконструкции здания депо в ОСП "Трамвайный парк №7" по адресу: Санкт-Петербург, ул. Грибакиных, д. 3, литера Я (2-й этап) (№32312204395 от 17.03.2023 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/notice223/documents.html?noticeInfoId=15049823>);

п. 25 – Выполнение работ по реконструкции трамвайного депо имени Апакова по адресу: г. Москва, ул. Шаболовка, д.9 (№0173200001420001635 от 25.11.2020 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea44/view/documents.html?regNumber=0173200001420001635>);

п. 26 – Выполнение работ по капитальному ремонту склада службы пути на площадке электродепо "Автово" в части строительных конструкций и инженерных сетей (№32110246023 от 29.04.2021 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/notice223/documents.html?noticeInfoId=12649940>);

п. 25 – Капитальный ремонт ограждения Троллейбусного депо № 2 (№32211869033 от 21.11.2022 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/notice223/documents.html?noticeInfoId=14691235>);

Материально-техническое обеспечение (далее МТО) троллейбусного депо для таблицы 7.3 и МТО трамвайного депо для таблицы 7.4:

Договор №16/22/РГ/Р от 31.05.2022 АО «ЭТК «Плутон» с ООО «Ресур Групп» на обследование, анализ и оценку стоимости реконструкции троллейбусных депо МП «Нижегородэлектротранс»;

Договор №01/12-2022 от 30.12.2022 АО «ЭТК «Плутон» с ООО «УНИВЕРСАЛ СЕРВИС» на обследование, анализ и оценку стоимости реконструкции троллейбусного депо г. Пенза.

Таблица 7.5 – Расчет стоимости работ по реконструкции троллейбусного депо, руб. с НДС

№ п/п	Наименование работ/материалов	Удельная единица, площадь, м2	Сумма
1.	Выполнение работ по замене асфальтового покрытия на территории депо	17000	55 056 504,13
2.	Полы	3347	19 597 354,40
3.	Каркас	5100	11 485 200,00
4.	Стены (кирпичная кладка)	230	2 071 840,00
5.	Стены (стенные панели)	930	2 094 360,00
6.	Покрытие	1200	2 702 400,00
7.	Кровля	2950	27 902 280,00
8.	Зенитные фонари	480	21 619 200,00
9.	Фасады	1159	12 658 829,80
10.	Отмостка	316	1 814 661,60
11.	Окна	236	6 643 400,00
12.	Смотровые ямы	233	8 395 456,00
13.	Внутренняя отделка помещений	3561	20 048 430,00
14.	Отопление. Внутренние инженерные сети.	1	34 906 000,00
15.	Вентиляция и кондиционирование воздуха	1	23 646 000,00
16.	Внутренние системы водоснабжения	1	10 584 400,00
17.	Внутренние системы водоотведения	1	13 061 600,00
18.	Здания КНС	1	2 252 000,00
19.	Благоустройство и озеленение территории	12700	3 512 526,30
20.	Блочная комплектная трансформаторная подстанция БКТП-2х400/6/0,4(питание собственных нужд депо)	1	43 035 166,31
21.	Наружные инженерные сети и сооружения	29700	42 884 500,09
22.	Ремонт ограждения	530 м	20 143 537,78
ИТОГО:			386 115 646,41

Таблица 7.6 – Расчет стоимости работ по реконструкции трамвайного депо 1 и 2, руб. с НДС

№ п/п	Наименование работ/материалов	Удельная единица, площадь, м2	Сумма
1.	Выполнение работ по замене асфальтового покрытия на территории депо	16600	53 761 056,97
2.	Полы	6195	36 272 964,00
3.	Каркас	9200	20 718 400,00
4.	Стены (кирпичная кладка)	2399	21 610 192,00
5.	Покрытие	2416,32	5 441 552,64
6.	Кровля	5269,12	49 837 444,61
7.	Зенитные фонари	120	5 404 800,00
8.	Фасады	2399	26 202 357,80
9.	Отмостка	447	2 566 942,20
10.	Окна	125	3 518 750,00
11.	Смотровые ямы	489	17 619 648,00
12.	Внутренняя отделка помещений	6560	36 932 800,00
13.	Отопление. Внутренние инженерные сети.	2	69 812 000,00
14.	Вентиляция и кондиционирование воздуха	2	47 292 000,00
15.	Внутренние системы водоснабжения	2	21 168 800,00
16.	Внутренние системы водоотведения	2	26 123 200,00
17.	Здания КНС	1	2 252 000,00
18.	Индивидуальный тепловой пункт, тепловые сети.	5287	10 068 625,08
19.	Благоустройство и озеленение территории	14400	3 982 706,99
20.	Блочная комплектная трансформаторная подстанция БКТП-2х400/6/0,4(питание собственных нужд депо)	1	43 035 166,31
21.	Наружные инженерные сети и сооружения	31000	44 761 599,42
22.	Ремонт ограждения	620 м	23 564 138,54
ИТОГО:			571 947 144,56

Общая стоимость сценария модернизации депо (с округлением).

Реконструкция троллейбусного депо – 386 116 000,00 руб.

МТО для троллейбусного депо – 253 351 000,00 руб.

Реконструкция трамвайного депо №1 и 2 – 571 947 000,00 руб.

МТО для трамвайного депо №1 и 2 – 249 278 000,00 руб.

Тяговые подстанции.

Сведения о результатах обследования с рекомендациями по устранению замечаний по тяговым подстанциям, питающие троллейбусные и трамвайные маршруты приведены в разделе 2.2.7.

Таблица 7.7 – Базовая стоимость единицы работ/услуг

Наименование работ и материалов	Сумма (сметная), руб. с НДС	Индекс цен	Сумма (в ценах 3 кв. 2024г), руб. с НДС
Демонтаж старого и монтаж нового оборудования на ТП, комп.	2 300 865,00	1,2547	2 886 926,81
Подготовка фундамента, монтаж модульной ТП, комп.	1 845 928,85	1,0684	1 972 276,34
Ремонт кровли ТП, комп.	534 000,00	1,0576	564 733,71
Текущий ремонт ТП, комп.	3 828 372,70	1,0000	3 828 372,70

Укрупненный расчет объема средств, необходимых для проведения реконструкции тяговых подстанций, выполнен на основании объектов-аналогов согласно.

Кровля:

Выполнение работ по ремонту кровли тяговой подстанции №2 для МУП ГЭТ "УКТ"
г. Калуги (№ 32312680427 от 17.08.2023 –
<https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/notice223/documents.html?noticeInfoId=15637202>)

Здание:

Выполнение работ по текущему ремонту тяговой подстанции № 170 по адресу: г. Москва, пр-кт Севастопольский, д. 56 (№ 0373200082124000708 от 30.09.2024 –
<https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea20/view/documents.html?regNumber=0373200082124000708>)

Демонтаж/монтаж электрооборудования:

Строительство линии для продления троллейбусного маршрута №1 "Депо - Дорожная больница" до п.Каштак (пересечение ул.Просторная - Карповский тракт) (№0891600001921000027 от 29.08.2021 –
<https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/documents.html?regNumber=0891600001921000027>)

Подготовка фундамента, монтаж модульной ТП:

Выполнение работ по строительству объекта: «Троллейбусная линия от шоссе Бызовское по проспектам Записиовцев, Авиаторов, Мира и ул. Косыгина и тяговая трансформаторная подстанция в Новоильинском районе города Новокузнецка» (№0139300002924000499 от 31.08.2024 –
<https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea20/view/documents.html?regNumber=0139300002924000499>)

Расчет стоимости электрооборудования тяговых подстанций выполнен на основании конъюнктурного анализа цен поставщиков.

Исходя из результатов тягового расчета и результатов обследования, а также планов администрации г. Смоленска по строительству кампуса на территории размещения здания ТП-1 и последующего переноса данной подстанции, предлагается следующий сценарий модернизации тяговых подстанций:

ТП-1 – Перенос ТП (новое строительство)

ТП-2 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-600В, РУ-380В; ретрофит РУ-6кВ; новая телемеханика)

ТП-3 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-"600В, РУ-6кВ, РУ-380В; ретрофит РУ+"600В; новая телемеханика)

ТП-4 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-600В, РУ-380В; ретрофит РУ-6кВ; новая телемеханика)

ТП-5 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-"600В, 380В; ретрофит РУ-6кВ, РУ+"600В; новая телемеханика)

ТП-6 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-"600В, 380В; ретрофит РУ-6кВ, РУ+"600В; новая телемеханика)

ТП-7 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-600В, РУ-380В, РУ-6кВ; новая телемеханика)

ТП-8 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-600В, РУ-380В, РУ-6кВ; новая телемеханика)

ТП-15 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-"600В, 380В; ретрофит РУ-6кВ, РУ+"600В; новая телемеханика)

ТП-16 – Реконструкция (замена ТПА, РУ-"600В, 380В; ретрофит РУ-6кВ, РУ+"600В; новая телемеханика)

ТП-18 – Установка дополнительного ТПА

РДП – Новое устройство энергодиспетчерского пункта (на базе ТП-6 или ТП-15)

ТП-проект – Строительство новой ТП

Таблица 7.8 – Расчет стоимости работ по модернизации ТП

№	Реконструкция ТП				Новое строительство ТП	
	Ремонт		Оборудование			
	кровля	здание	материалы	работы	Модульная ТП	работы
ТП-1					173 924 000,00	1 972 276,34
ТП-2		3 828 372,70	172 975 000,00	2 886 926,81		
ТП-3		3 828 372,70	142 890 000,00	2 886 926,81		
ТП-4		3 828 372,70	112 493 000,00	2 886 926,81		
ТП-5		3 828 372,70	82 536 000,00	2 886 926,81		
ТП-6		3 828 372,70	99 801 000,00	2 886 926,81		
ТП-7		3 828 372,70	131 743 000,00	2 886 926,81		
ТП-8		3 828 372,70	112 677 000,00	2 886 926,81		
ТП-15		3 828 372,70	87 243 000,00	2 886 926,81		
ТП-16	564 733,71	3 828 372,70	75 569 000,00	2 886 926,81		
ТП-18			10 259 000,00	358 039,02		
РДП			5 708 000,00	477 385,36		
ТП-пр.					117 628 000,00	1 972 276,34
Всего:	564 733,71	34 455 354,30	1 033 894 000,00	26 817 765,67	291 552 000,00	3 944 552,68
ИТОГО:	1 391 228 406,36					

Общая стоимость сценария модернизации ТП (с округлением):

Реконструкция тяговых подстанций – 1 391 228 000,00 руб.

Контактная сеть.

При оценке технического состояния контактной сети троллейбуса и трамвая рассмотрены отдельные элементы, в том числе:

- система подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам;
- опорные устройства;
- поддерживающие устройства;
- контактные подвески;
- специальные части, арматура;
- опоры (стойки), питающие линии;
- фиксаторы, фиксирующая поперечина, цепная гибкая поперечина, цепная контактная подвеска.

Сведения о результатах обследования, с рекомендациями по устранению замечаний, по контактной сети троллейбусных и трамвайных маршрутов приведены в разделе 1.3.7, сводные данные которого в виде Таблицы 1.89 и Таблицы 1.90 использованы для текущего расчета.

Укрупненный расчет объема средств, необходимого для проведения строительно-монтажных работ по контактной сети, выполнен на основании сметного расчета объектов-аналогов:

Контактная сеть (монтажные работы и материалы):

Выполнение работ по строительству объекта: «Троллейбусная линия от шоссе Бызовское по проспектам Записовцев, Авиаторов, Мира и ул. Косыгина и тяговая трансформаторная подстанция в Новоильинском районе города Новокузнецка» (№0139300002924000499 от 31.08.2024 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea20/view/documents.html?regNumber=0139300002924000499>)

Контактная сеть (демонтажные работы):

Методика сметного расчета (от стоимости монтажных работ за единицу контактной сети) – ОП п.1.8.3 При производстве работ на высоте св. 2 до 8 м ОЗП=1,05; ТЗ=1,05; Табл.3, п.4 Демонтаж оборудования, не пригодного для дальнейшего использования (предназначено в лом), без разборки и резки ОЗП=0,3; ЭМ=0,3 к расх.; ЗПМ=0,3; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3;

Таблица 7.9 – Расчет стоимости работ по КС, руб. с НДС

№ Участка секционирования	Демонтажные работы	Монтажные работы	Материалы (опоры, спецчасти и арматура КС)
Реконструкция существующих участков КС трамвайных маршрутов			
Кольцо «Ситники» - СИ-1	64 600,00	203 816,00	445 610,40
СИ-1 – СИ-2	119 600,00	385 296,00	726 242,40
СИ-2 – СИ-3 – кольцо «Авиазаовод»	515 191,20	1 306 502,44	3 530 483,52
СИ-3 – СИ-4	64 600,00	203 816,00	445 610,40
СИ-4 – СИ-5	64 600,00	203 816,00	445 610,40
СИ-5 – СИ-6- кольцо «Вокзал»	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-6 – СИ-7	64 600,00	203 816,00	445 610,40
СИ-7 – СИ-8	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-8 – СИ-9 – кольцо «Кашена»	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-9 – СИ-10	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-10 – СИ-11	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-11 – СИ-12	432 956,80	1 061 602,16	3 056 794,08
СИ-12 – СИ-13	64 600,00	203 816,00	445 610,40
СИ-13 – СИ-14	321 319,20	855 036,04	2 156 176,32
СИ-14 – СИ-15	64 600,00	203 816,00	445 610,40
СИ-15 – СИ-16	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-16 – СИ-17	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-17 – СИ-18	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-18 – СИ-19	380 628,00	939 242,76	2 665 414,00
СИ-19 – СИ-20	331 836,00	825 720,04	2 323 543,20
СИ-20 – СИ-21 – СИ-22	74 200,00	226 152,00	610 588,80
СИ-21 – кольцо «Рославльское»	110 000,00	362 960,00	561 264,00
СИ-22 – СИ-23 – СИ-24 – СИ-25 – СИ-26 – СИ-27 – СИ-28	363 413,20	846 206,34	2 915 382,72
СИ-28 – СИ-29	559 600,00	1 837 136,00	2 971 298,40
СИ-29 – СИ-30	889 600,00	2 926 016,00	4 655 090,40
СИ-30 – СИ-31 – СИ-33 -СИ-34	299 000,00	963 240,00	1 815 606,00
СИ-33 – СИ-37 – кольцо «Заводское»	4 800,00	11 168,00	82 489,20
СИ-33 – СИ-36	114 800,00	374 128,00	643 753,20
СИ-36 – СИ-35	298 000,00	960 587,60	1 599 917,20
СИ-34 – СИ-35	55 000,00	181 480,00	280 632,00
СИ-31 – СИ-32	99 440,00	284 253,52	664 352,00
СИ-32 – кольцо «Киселёвка»	64 600,00	203 816,00	445 610,40
Территория трамвайного депо	201 200,00	575 152,00	2 128 558,80
Подитог	5 699 584,40	16 527 278,90	37 826 686,24
Поправка по материалам*	284 979,22	826 363,95	1 891 334,31
Итого (КС трамвая)	63 056 227,02		
Реконструкция существующих участков КС троллейбусных маршрутов			
Кольцо "Протон" - СИ-51	329 950,00	817 218,40	2 958 647,80
СИ-51 - СИ-52 - СИ-53	574 282,00	1 445 592,90	7 147 502,40
СИ-52 - кольцо "Шарм"	182 400,00	475 617,20	1 080 508,00
СИ-53 - СИ-54	31 200,00	72 592,00	802 873,68
СИ-54 - СИ-55	74 200,00	226 152,00	610 588,80
СИ-55 - СИ-56 - СИ-57	1 650 642,40	4 857 395,96	13 205 778,72
СИ-57 - СИ-58	1 160 800,00	3 770 316,80	6 203 780,80
СИ-58 - СИ-59 - СИ-60 - СИ-61	4 908 900,00	15 967 797,00	27 162 408,24
СИ-61 - СИ-62	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-62 - СИ-63	9 600,00	22 336,00	164 978,40
СИ-63 - СИ-60 - СИ-64	134 550,00	420 196,00	1 164 872,52
СИ-59 - СИ-64	55 000,00	181 480,00	280 632,00
СИ-65 - СИ-68 - СИ-70	570 500,00	1 809 565,00	4 546 997,76
СИ-67 - СИ-69 - СИ-68	549 565,60	1 493 817,72	5 138 840,40
СИ-56 - СИ-66 - СИ-67	212 859,20	496 962,04	3 944 662,80
СМ-65 - СИ-66 - кольцо "Полиграфкомбинат"	341 930,00	796 418,00	4 391 368,92
Территория троллейбусного парка	395 200,00	975 804,00	10 549 271,76
Подитог	11 191 179,20	33 851 597,02	89 518 691,40
Поправка по материалам*	559 558,96	1 692 579,85	4 475 934,57
Итого (КС троллейбуса)	141 289 541,00		
ВСЕГО:	204 345 768,02		
* Поправка по материалам – это неучтенные материалы (хомуты, зажимы, метизы и т.д.) оценочно приняты в размере 5% от объема средств на модернизацию контактной сети.			

Общая стоимость сценария реконструкции КС (с округлением):

– Реконструкция КС трамвайных маршрутов – 63 056 000,00 руб.

– Реконструкция КС троллейбусных маршрутов – 141 290 000,00 руб.

Кабельные линии.

Сведения о результатах обследования, с рекомендациями по устранению замечаний, по кабельным линиям 6кВ и $\pm 600\text{В}$, питающие троллейбусные и трамвайные маршруты, приведены в разделе 2.4.2.1.2, сводные данные которого в виде Таблицы 2.94 и Таблицы 2.95 использованы для текущего расчета.

Таблица 7.10 – Базовая стоимость единицы материалов

Наименование материалов	Цена за ед., руб. с НДС
Электротехническая труба ПНД/ПВД, км.	434 000,00
Кабель силовой АСБл 1х800+2х1,5-1кВ, км.	2 815 220,00
Кабель силовой АСБ 3х185-10, км.	2 019 680,00

Таблица 7.11 – Базовая стоимость единицы работ/услуг

Наименование работ	Сумма (сметная), руб. с НДС	Индекс цен	Сумма (в ценах 3 кв. 2024г), руб. с НДС
Прокладка кабеля «под ключ»* (без учета стоимости кабельно-проводниковой продукции), км.	11 539 394,00	1,1026	12 723 335,82
* Прокладка кабеля предусматривается в кабельной канализации из пластиковых труб в земле в траншее. При пересечении с проезжей частью прокладка кабелей предусматривается методом ГНБ. Предусмотрена прокладка кабелей постоянного тока в здании тяговой подстанции с использованием стоек и крепежа.			

Укрупненный расчет объема средств, необходимого для проведения строительно-монтажных работ по кабельной сети, выполнен на основании объектов-аналогов согласно конкурсных процедур:

Кабельные линии (строительно-монтажные работы):

Выполнение работ по реконструкции кабельной сети от тяговой подстанции №64 (№0572200002823000013 от 05.04.2023 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea20/view/documents.html?regNumber=0572200002823000013>)

Кабельные линии (материалы):

Открытая цена с сайта компании ЭЛМАРТС (от 01.09.2024 – <https://elmart.ru/catalog/asbl/asbl-1x800-2x1-5-1>)

Открытая цена с сайта компании РКБ (от 01.09.2024 – https://rkb.ru/product/asb2l_3kh185_ozh_10_kv)

Открытая цена с сайта компании ЭТМ (от 01.09.2024 – <https://www.etm.ru/cat/nn/8351096?city=142>)

Исходя из результатов обследования, а также результатов тягового расчета, согласно которым требуется дополнительная прокладка 2-х проектных фидерных линий 600В от ТП-2 и еще двух 600В и 6кВ – от проектируемой ТП, получим следующие стоимости модернизации.

Таблица 7.7 – Объем модернизации кабельных сетей

№ ТП	Кабельные линии		Участок КЛ	Материалы		
	Наименование	Длина, км.	Траншея в земле, км.	Кабель АСБ 1х800+2х1,5, км.	Кабель АСБ 3х185, км.	Э/т труба ПНД, км.
Кабельные линии ±600В						
1-8, 15, 16	Фидер ±600В	17,330	17,330	17,330	-	17,330
проект	Фидер ±600В	4,800	1,200	4,800	-	4,800
Кабельные линии 6кВ						
1-8, 15, 16	Рабочий (резервный) ввод 6кВ	16,640	16,640	-	16,640	16,640
проект	Рабочий (резервный) ввод 6кВ	2,000	2,000	-	2,000	2,000
ИТОГО:		40,770	37,170	22,130	18,640	40,770

Таблица 7.8 – Расчет стоимости работ по кабельным сетям, руб. с НДС

№ ТП	Наименование кабельной линии	Стоимость	
		Строительно-монтажные работы	Кабельно-проводниковая продукция
Кабельные линии ±600В			
1-8, 15, 16	Фидер ±600В	220 495 409,84	56 308 982,60
проект	Фидер ±600В	15 268 002,99	15 596 256,00
Кабельные линии 6кВ			
1-8, 15, 16	Рабочий (резервный) ввод 6кВ	211 716 308,12	40 829 235,20
проект	Рабочий (резервный) ввод 6кВ	25 446 671,65	4 907 360,00
Сумма:		472 926 392,59	117 641 833,80
Поправка по материалам*		23 646 319,63	5 882 091,69
Всего:		496 572 712,22	123 523 925,49
ИТОГО:		620 096 637,71	
* Поправка по материалам – это неучтенные материалы (муфты, наконечники и т.д.) оценочно приняты в размере 5% от объема средств на модернизацию контактной сети.			

Общая стоимость сценария модернизации кабельных сетей (с округлением).

Реконструкция кабельной сети – 620 097 000,00 руб., включая:

- Кабельная сеть 0,6 кВ – 323 052 000,00 руб.
- Кабельная сеть 6 кВ – 297 045 000,00 руб.
- Рельсовые пути трамвая.

Сведения о результатах обследования с рекомендациями по участкам рельсовых путей трамвая, требующие капитального ремонта приведены в разделе 2.5.5, сводные данные которого в виде таблицы 2.184 использованы для текущего расчета.

Таблица 7.14 – Базовая стоимость единицы работ и материалов

Наименование материалов	Цена за ед., руб. с НДС
Реконструкция верхнего строения трамвайного пути, включая стоимость материалов, км.о.п.	132 260 483,04

Укрупненный расчет объема средств, необходимого для проведения строительно-монтажных работ по рельсовым путям трамвая, выполнен на основании объектов-аналогов согласно конкурсных процедур:

2382-КР Выполнение работ по объекту: "Капитальный ремонт улицы Тенишевой в Промышленном районе г. Смоленска" (№0163200000324004628 от 22.07.2024 – <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok20/view/documents.html?regNumber=0163200000324004628>)

Таблица 7.15 – Расчет стоимости работ по рельсовым путям трамвая, руб. с НДС

№ п/п	Участки трамвайных путей, требующие капитального ремонта		Стоимость СМР, руб. с НДС
	Наименование	Длина, км.о.п.	
1.	ул. Попова	0,931	123 134 509,71
2.	ул. Тенишевой	2,185	Не учитывается *
3.	ул. Рыленкова	2,920	386 200 610,47
4.	ул. Смольянинова	1,286	170 086 981,19
5.	ул. Нахимова	1,600	211 616 772,86
6.	ул. Кашена до пл. Желябова	0,949	125 515 198,40
7.	ул. Багратиона	2,086	275 895 367,62
8.	узел "Кашена"	0,524	69 304 493,11
9.	узел "Багратиона"	0,398	52 639 672,25
10.	ул. М.Еременко	5,642	746 213 645,31
11.	переезд ул. Желябова - ул. Кашена	0,293	38 752 321,53
12.	узел "Медгородок"	0,347	45 894 387,61
13.	Депо №1 и №2	2,800	370 329 352,51
ИТОГО:			2 615 583 312,58
Поправка по материалам **			130 779 165,63
СУММА			2 746 362 478,21
* Стоимость реконструкции путей по ул. Тенишевой не учитывается, так как на момент проведения оценки затрат на реконструкцию по данному участку уже проводится капитальный ремонт;			
** Поправка по материалам – это неучтенные материалы оценочно приняты в размере 5% от объема средств на модернизацию контактной сети.			

Общая стоимость сценария реконструкции рельсовых путей трамвая (с округлением):

– Реконструкция рельсовых путей трамвая – 2 746 362 000,00 руб.

Оценка затрат на реализацию мероприятий по развитию системы электроснабжения троллейбуса и трамвая и инфраструктуры депо.

Оценка стоимости капитальных затрат на реализацию мероприятий по развитию инфраструктуры ГЭТ г. Смоленска, описанных в пунктах 7.1 – 7.5 настоящего раздела приведена в таблице 7.16.

Таблица 7.16 – Сводная таблица оценки стоимости капитальных затрат для реализации мероприятий по развитию инфраструктуры ГЭТ г. Смоленска

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Дополнительные затраты на мероприятия, связанные с разработкой проектной документации и сопровождением строительного процесса, 10 %							Стоимость дополнительных затрат, руб.	Итого стоимость проекта, руб.
				Стоимость строительно-монтажных работ с НДС, руб.	Стоимость проектно-изыскательских работ, руб.	Затраты на проведение государственной экспертизы, руб.	Затраты на содержание службы заказчика, руб.	Строительный контроль, руб.	Авторский надзор, руб.	Непредвиденные надзор, руб.		
					3,30%	1%	1,61%	1,09%	0,20%	2,80%		
1	Контактная сеть			204 346 000,0	6 743 418,00	2 043 460,00	3 289 970,60	2 227 371,40	408 692,00	5 721 688,00	20 434 600,00	224 780 600,00
1.1	Реконструкция КС трамвая	1 комп.	1	63 056 000,0	2 080 848,00	630 560,00	1 015 201,60	687 310,40	126 112,00	1 765 568,00	6 305 600,00	69 361 600,00
1.2	Реконструкция КС троллейбуса	1 комп.	1	141 290 000,0	4 662 570,00	1 412 900,00	2 274 769,00	1 540 061,00	282 580,00	3 956 120,00	14 129 000,00	155 419 000,00
2	Рельсовые пути трамвая			2 746 362 000,0	90 629 946,00	27 463 620,00	44 216 428,2	29 935 345,80	5 492 724,00	76 898 136,00	274 636 200,00	3 020 998 200,0
2.1	Реконструкция рельсовых путей	км.о.п.	21,96 1	2 746 362 000,0	90 629 946,00	27 463 620,00	44 216 428,2	29 935 345,80	5 492 724,00	76 898 136,00	274 636 200,00	3 020 998 200,0
3	Кабельные линии 600В			323 052 000,0	10 660 716,00	3 230 520,00	5 201 137,20	3 521 266,80	646 104,00	9 045 456,00	32 305 200,00	355 357 200,00
3.1	Прокладка КЛ	км	22,13	323 052 000,0	10 660 716,00	3 230 520,00	5 201 137,20	3 521 266,80	646 104,00	9 045 456,00	32 305 200,00	355 357 200,00
4	Кабельные линии 6кВ			297 045 000,0	9 802 485,00	2 970 450,00	4 782 424,50	3 237 790,50	594 090,00	8 317 260,00	29 704 500,00	326 749 500,00
4.1	Прокладка КЛ	км	18,64	297 045 000,0	9 802 485,00	2 970 450,00	4 782 424,50	3 237 790,50	594 090,00	8 317 260,00	29 704 500,00	326 749 500,00
5	Реконструкция тяговых подстанций			1 095 731 000,0	36 159 123,00	10 957 310,00	17 641 269,1	11 943 467,90	2 191 462,00	30 680 468,00	109 573 100,00	1 205 304 100,0
5.1	Реконструкция тяговой подстанции	1 комп.	10	1 095 731 000,0	36 159 123,00	10 957 310,00	17 641 269,1	11 943 467,90	2 191 462,00	30 680 468,00	109 573 100,00	1 205 304 100,0
6	Строительство тяговых подстанций			295 467 000,0	9 750 411,00	2 954 670,00	4 757 018,70	3 220 590,30	590 934,00	8 273 076,00	29 546 700,00	325 013 700,00
6.1	Строительство тяговых подстанций	1 комп.	2	295 467 000,0	9 750 411,00	2 954 670,00	4 757 018,70	3 220 590,30	590 934,00	8 273 076,00	29 546 700,00	325 013 700,00
7	Депо			1 460 692 000,0	48 202 836,00	14 606 920,00	23 517 141,2	15 921 542,80	2 921 384,00	40 899 376,00	146 069 200,00	1 606 761 200,0
7.1	Троллейбусное депо	1 депо	1	386 116 000,0	12 741 828,00	3 861 160,00	6 216 467,60	4 208 664,40	772 232,00	10 811 248,00	38 611 600,00	424 727 600,00
7.2	Трамвайное депо №1 и №2	1 депо	1	571 947 000,0	18 874 251,00	5 719 470,00	9 208 346,70	6 234 222,30	1 143 894,00	16 014 516,00	57 194 700,00	629 141 700,00
7.3	МТО для троллейбусного депо	1 комп.	1	253 351 000,0	8 360 583,00	2 533 510,00	4 078 951,10	2 761 525,90	506 702,00	7 093 828,00	25 335 100,00	278 686 100,00
7.4	МТО для трамвайного депо №1 и №2	1 комп.	1	249 278 000,0	8 226 174,00	2 492 780,00	4 013 375,80	2 717 130,20	498 556,00	6 979 784,00	24 927 800,00	274 205 800,00
8	Итого по разделам (пп.: 1-7)			6 422 695 000,0	211 948 935,00	64 226 950,00	103 405 389,5	70 007 375,50	12 845 390,00	179 835 460,00	642 269 500,00	7 064 964 500,0

8 Формирование итогового перечня мероприятий утверждаемого сценария по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения с целью совершенствования работы автомобильного и городского наземного электрического транспорта в города Смоленска и, при необходимости, определяемой Исполнителем, соответствующие предложения по корректировке документов транспортного планирования города Смоленска. Для мероприятий указывается срок их реализации и оценка соответствующих затрат. Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта включаются специальным разделом

8.1 Итоговый перечень мероприятий утверждаемого сценария по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения с целью совершенствования работы автомобильного и городского наземного электрического транспорта в города Смоленска

В целях формирования маршрутной сети ПТОП г. Смоленска в рамках утверждаемого прогнозного сценария сформирован перечень мероприятий по строительству/реконструкции/капитальному ремонту объектов транспортной инфраструктуры.

Для повышения качества транспортного обслуживания населения и повышения эффективности работы общественного пассажирского транспорта г. Смоленска предлагается реализовать мероприятия, указанные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Мероприятия по развитию транспортной инфраструктуры ПТОП г. Смоленска и приобретения подвижного состава ПТОП

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
1	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.Полевая»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
2	Оборудование наземного пешеходного перехода; Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.Свердлова»	405 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
3	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта, «ул.Свердлова»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
4	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.Заводская»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
5	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта, «ул.Заводская»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
6	Обустройство остановочных пунктов общественного транспорта «ул.Губенко»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
7	Обустройство остановочных пунктов общественного транспорта «30-я школа»	760 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
8	Обустройство остановочных пунктов общественного транспорта «Ресторан Витязь»	760 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
9	Проведение мероприятий по обустройству для разворота автобусов БК на конечной ООТ в микрорайоне Королевка*	7 500 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
10	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта рядом с Детской школой искусств № 8	380 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
11	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «М-рн Соловьиная роща»	380 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
12	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Генерала Трошева»	380 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
13	Организация отстойно-разворотной площадки в ЖК «Новый Смоленск» с размещением здания конечной станции ПТОП; Обустройство остановочного пункта «ЖК Новый Смоленск»	103 700 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
14	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Школа № 39»; Организация условий для осуществления разворота подвижного состава общественного транспорта большого класса	75 380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
15	Обустройство отстойно-разворотной площадки по ул.Кловской с обустройством конечного остановочного пункта «ул. Кловская»	34 080 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
16	Обустройство остановочного пункта «ЖК Солнечная долина»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
17	Обустройство остановочного пункта «ЖК Солнечная долина»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
18	Обустройство остановочного пункта «ЖК Александровский квартал»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
19	Обустройство остановочного пункта «ЖК Александровский квартал»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
20	Обустройство отстойно-разворотной площадки в ЖК «Среда» с обустройством конечного остановочного пункта	34 080 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
21	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением модульной автобусно-троллейбусной станции «Киселёвка (ул. Попова)» (напротив дома по адресу: улица Попова, 120; за счёт изъятия территории, используемой для автостоянки)*	133 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
22	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением троллейбусной станции на конечном остановочном пункте «Электроламповый завод»	133 700 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
23	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением автобусной станции на конечном остановочном пункте «Улица Велижская»; Оборудование наземного пешеходного перехода	103 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
24	Изменение схемы организации дорожного движения, Автозаводской и Можайской, Обустройство разворотной площадки для автобусов по улице Можайская, ООТ – Облвоенкомат*.	33 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
25	ТПУ пл.Победы. Организовать площадку для отстоя и разворота автобусов непосредственно на площади Победы, за счет расширения территории, прилегающей к площади (образованной при пересечении проспекта Гагарина с улицей Тенишевой) с изменением схемы ОДД на площади.	50 000 000,00	2027	2027	МБ	Прогнозный 1
26	ремонт автомобильной дороги по Карчевскому переулку с целью обеспечения безопасных условий работы вновь устанавливаемого маршрута регулярных перевозок	8 000 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
27	Обустройство отстойно-разворотной площадки с размещением автобусной станции на конечном остановочном пункте «Колхозный переулок»	103 700,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
28	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке пр-зд Маршала Конева	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
29	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке ул. Шейна	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
30	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке ул. В.Гризодубовой	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
31	организовать отстойно-разворотную площадку на конечной остановке ул. Ново-Московской	15 100 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
32	организация выделенной полосы для движения автобусов и троллейбусов по улицам Кирова и Шевченко	5 800 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
33	изменение организации дорожного движения на Колхозной площади и площади Желябова	В соответствии с проектом	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
34	изменение организации дорожного движения на пересечении улиц Тенишевой, Крупской, Кирова, Шевченко	В соответствии с проектом	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
35	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул.25 Сентября»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
36	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «По требованию»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
37	Организация остановочного пункта общественного транспорта «ул. М. Октябрьской»	380 000,00	2025	2025	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
38	Организация остановочного пункта общественного транспорта «ул. Генерала Паскевича»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2026	МБ	Прогнозный 1
39	Обустройство существующего остановочного пункта общественного транспорта «Микрорайон Новосельцы»	В соответствии с проектом	2025	2025	МБ	Прогнозный 1
40	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул. Коммунистическая»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
41	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Парк»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
42	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул. Бакунина»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
43	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «ул. Автозаводская»*	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
44	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «По требованию»*	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
45	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «По требованию»; Оборудование наземного пешеходного перехода	405 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
46	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Миловидовская»	380 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
47	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Медгородок (Музей)»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
48	Обустройство отстойно-разворотной площадки (2-я Киевская)	15 100 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
49	Обустройство отстойно-разворотной площадки (красноборская ул.)	15 100 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
50	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Проезд Маршала Конева»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
51	Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Областная больница»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
52	Обустройство действующего остановочного пункта общественного транспорта «Энергетический пр.»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
53	Организация остановочного пункта общественного транспорта «Площадь 60-летия ВЛКСМ»	380 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
54	Организация отстойно-разворотной площадки в ЖК «Загорье»;обустройство остановочного пункта «ЖК «Загорье»»	33 700 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
55	Обустройство действующего остановочного пункта общественного транспорта «Рославльское шоссе»; Оборудование наземного пешеходного перехода	150 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
56	Обустройство действующего остановочного пункта общественного транспорта «Рославльское шоссе»	150 000,00			МБ	Прогнозный 1
57	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Промбаза	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
58	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Институт Обустройство на остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
59	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Электроламповый завод Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
60	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Полиграфкомбинат Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
61	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте ТЮЗ	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
62	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Малютка	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
63	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Проспект Строителей	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
64	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Проспект Строителей	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
65	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Парк Соловьиная роща Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
66	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Парк Соловьиная роща	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
67	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Рынок (только посадка пассажиров)	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
68	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Рынок (только высадка пассажиров)	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
69	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Румянцева	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
70	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Румянцева	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
71	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Марии Октябрьской Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
72	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Марии Октябрьской	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
73	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Речная	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
74	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Речная Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
75	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Рославльское кольцо	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
76	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Магазин	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
77	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Магазин	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
78	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Детский сад	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
79	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Детский сад	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
80	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Королёвка	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
81	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Королёвка	5 300 000,00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
82	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Маршала Ерёменко (только посадка пассажиров)	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
83	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Маршала Ерёменко (только высадка пассажиров)	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
84	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Ситники	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
85	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Ситники	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
86	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Багратиона Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
87	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Багратиона (только посадка) Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
88	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Багратиона Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
89	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Площадь Победы	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
90	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Площадь Победы Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
91	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Твардовского Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
92	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Твардовского	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
93	Переустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Смоленскэнерго Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
94	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Смоленскэнерго Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
95	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Медгородок Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
96	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Медгородок Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
97	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Рыленкова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
98	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Рыленкова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
99	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Рыленкова	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
100	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Заводская Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
101	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Житомир Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
102	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Житомир Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
103	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Маршала Соколовского Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
104	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Маршала Соколовского Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки	5 300 000,00	2027	2028	МБ	Прогнозный 1
105	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Гражданстрой Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
106	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Гражданстрой Обустройство остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
107	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Универсам Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
108	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Универсам Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
109	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Камерный театр Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
110	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Камерный театр Перемещение остановочного павильона Перемещение посадочной площадки*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
111	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Завод холодильников Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
112	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части остановочном пункте Завод холодильников Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
113	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Стадион Перенос остановочного павильона*	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
114	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Стадион Перенос остановочного павильона *	5 300 000,00	2025	2026	МБ	Прогнозный 1
115	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Пушкина	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
116	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Пушкина	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
117	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Большая Краснофлотская	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
118	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Улица Большая Краснофлотская	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
119	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кашена Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
120	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кашена Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
121	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Площадь Желябова Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
122	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
	Площадь Желябова Обустройство остановочного павильона					
123	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Виадук (к железнодорожному вокзалу) Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
124	Обустройство трамвайной платформы венского типа на остановочном пункте Виадук (от железнодорожного вокзала) Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
125	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Железнодорожный вокзал Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
126	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Железнодорожный вокзал Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
127	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Фрунзе Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
128	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Фрунзе Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
129	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Горбольница Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
130	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Горбольница Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
131	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица Кутузова Обустройство остановочного павильона*	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
132	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Улица	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование мероприятия	Укрупненная стоимость, руб.	Год начала реализации	Год окончания реализации	Источник финансирования	Проектный сценарий
	Кутузова Обустройство остановочного павильона*					
133	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Авиационный завод Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
134	Обустройство трамвайной платформы на проезжей части на остановочном пункте Авиационный завод Обустройство остановочного павильона	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
135	Обустройство остановочного пункта трамваев Опытный завод Обустройство трамвайной платформы на проезжей части*	5 300 000,00	2029	2030	МБ	Прогнозный 1
136	Организация остановочного пункта трамвая «ул.Авиаторов»	5 300 000, 00	2026	2027	МБ	Прогнозный 1
137	Обустройство трамвайной платформы на остановочном пункте Улица Кашена	5 300 000,00	2028	2029	МБ	Прогнозный 1
* Визуализация предлагаемых проектных решений по развитию транспортной инфраструктуры г. Смоленска а также мероприятий по организации дорожного движения и приоритизации движения ПТОП в г. Смоленске представлены в Приложении У к настоящему отчету.						

8.2 Предложения по корректировке документов транспортного планирования города Смоленска. В настоящее время на территории г. Смоленска утверждены следующие документы транспортного планирования

– Комплексная схема организации дорожного движения (КСОДД), утвержденная постановлением администрации города Смоленска от 30 октября 2020 года № 2386-адм «Об утверждении Комплексной схемы организации дорожного движения муниципального образования «город Смоленск»;

– Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ), утвержденная постановлением администрации города Смоленска от 31 октября 2017 года № 3080-адм «Об утверждении программы «Комплексное развитие транспортной инфраструктуры города Смоленска» на 2018-2025 годы».

ПКРТИ на 2018 – 2025 годы включает в себя следующие мероприятия:

– Проведение инженерно-изыскательских работ и разработка проектно-сметной документации по строительству объектов транспортной инфраструктуры;

– Строительство, реконструкция объектов транспортной инфраструктуры в границах города;

– Обеспечение безопасности дорожного движения и функционирования дорожно-транспортной инфраструктуры (разработка проектной документации на установку светофоров, установка светофоров, обустройство с разработкой проектной документации на обустройство нерегулируемых пешеходных переходов светофорным регулированием, обустройство нерегулируемых пешеходных переходов с установкой ИДН, организация дорожного движения);

– Совершенствование организации дорожного движения в городе Смоленске (разработка схем организации дорожного движения, организация системы пешеходных направлений и зон, включающих сооружения благоустроенных пешеходных зон, организация комбинированного веломаршрута).

КСОДД на 2020 – 2035 годы включает следующие мероприятия:

– Разделение движения транспортных средств на однородные группы в зависимости от категорий транспортных средств, скорости и направления движения, распределения их по времени движения;

– Повышение пропускной способности дорог, в том числе посредством устранения условий, способствующих созданию помех для дорожного движения или создающих угрозу его безопасности, формированию кольцевых пересечений и примыканий дорог, реконструкции перекрестков и строительства транспортных развязок;

- Оптимизация светофорного регулирования, управление светофорными объектами, включая адаптивное управление;
- Согласование (координация) работы светофорных объектов (светофоров) в границах территорий, определенных в документации по организации дорожного движения;
- Развитие инфраструктуры в целях обеспечения движения пешеходов и велосипедистов, в том числе строительству и обустройству пешеходных переходов;
- Введение приоритета в движении маршрутных транспортных средств;
- Развитие парковочного пространства (в том числе за пределами дорог);
- Введение временных ограничений или прекращения движения транспортных средств;
- Применение реверсивного движения и организация одностороннего движения транспортных средств на дорогах или их участках;
- Перечень пересечений, примыканий и участков дорог, на которых необходимо введение светофорного регулирования;
- Разработка, внедрение и использование автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУДД), ее функции и этапы внедрения;
- Обеспечение транспортной и пешеходной связанности территорий;
- Организация движения маршрутных транспортных средств;
- Организация или оптимизация системы мониторинга дорожного движения, установка детекторов транспорта, организация сбора и хранения документации по организации дорожного движения;
- Совершенствование системы информационного обеспечения участников дорожного движения;
- Организация пропуска транзитных транспортных средств;
- Организация пропуска грузовых транспортных средств, включая предложения по организации движения транспортных средств, осуществляющих перевозку опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов, а также по допустимым весогабаритным параметрам таких средств;
- Скоростной режим движения транспортных средств на отдельных участках дорог или в различных зонах;
- Обеспечение благоприятных условий для движения инвалидов;
- Обеспечение маршрутов движения детей к образовательным организациям;
- Развитие сети дорог, дорог или участков дорог, локально-реконструкционные мероприятия, повышающие эффективность функционирования сети дорог в целом;

– Мероприятия по расстановке работающих в автоматическом режиме средств фото-и видеофиксации нарушений правил дорожного движения.

В целях обеспечения взаимоувязки утвержденных документов транспортного планирования и мероприятий, предложенных в рамках настоящей НИР, было выполнено сопоставление мероприятий, включенных в утвержденные документы, с предлагаемыми мероприятиями. По результатам анализа противоречий не обнаружено.

В процессе анализа было выполнено сопоставление мероприятий, включенных в состав проекта КСОТ г. Смоленска, реализация которого предусмотрена в период с 2023 по 2033 годы, с предлагаемыми мероприятиями. По результатам анализа выявлены возможные противоречия, которые рекомендуется принять во внимание. Результаты приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Сопоставление мероприятий, включенных в КСОТ с предлагаемыми мероприятиями

Наименование предлагаемых мероприятий	Адрес проведения мероприятий	Мероприятия, включенные КСОТ
Проведение мероприятий по обустройству для разворота автобусов БК на конечной ООТ в микрорайоне Королевка (изменение маршрута № 34)	Микрорайон Королевка, в районе домов №9А, 9Б	изменение маршрута № 34
Организация отстойно-разворотной площадки в ЖК «Новый Смоленск» с размещением здания конечной станции ПТОП; Обустройство остановочного пункта «ЖК Новый Смоленск» (обеспечение транспортной доступности жителей новых микрорайонов, изменение маршрута № 22)	Посёлок Миловидово (Ж/К «Новый Смоленск»), улица 100-летия комсомола, д. 1	изменение маршрута № 22
ТПУ пл.Победы. Организовать площадку для отстоя и разворота автобусов непосредственно на площади Победы, за счет расширения территории, прилегающей к площади (образованной при пересечении проспекта Гагарина с улицей Тенишевой) с изменением схемы ОДД на площади.	пл.Победы	Изменение мест посадки на автобусы и высадки с маршрутов. На Большой Советской улице необходимо изменение границы бортового камня, для обеспечения возможности удобного подъезда автобусам, следующим с проспекта Гагарина; необходима организация платформы (1,1к,2,3,4) по улице Тенишевой.
ремонт автомобильной дороги по Карчевскому переулку с целью обеспечения безопасных условий работы вновь устанавливаемого маршрута регулярных перевозок (изменение маршрута №47 с организационный заезда в промзону на Карчевском переулке)	Карчевский пер.	Замена маршрута № 47 на новый маршрут № 47

Продолжение таблицы 8.2

Наименование предлагаемых мероприятий	Адрес проведения мероприятий	Мероприятия, включенные КСОТ
Внесение в реестр де-факто существующего остановочного пункта общественного транспорта «Микрорайон Новосельцы» (улучшение транспортной доступности населения; организация необходимой инфраструктуры для изменения автобусного маршрута № 34 и № 25)	улица 2-й Верхний Волок, 35Б	Изменение маршрута автобуса № 34
Организация остановочного пункта общественного транспорта «Миловидовская» (улучшение транспортной доступности населения; организация необходимой инфраструктуры для изменения автобусного маршрута № 22)	Киевское шоссе, 56	Изменение маршрута автобуса № 22
Обустройство остановочного пункта общественного транспорта «Медгородок (Музей)» (улучшение транспортной доступности населения; организация необходимой инфраструктуры для изменения автобусного маршрута № 14 и 14Д)	пр-зд Маршала Конева рядом д. 28 на улице Крупской	Изменение маршрута автобуса № 14

Таким образом необходим учет предлагаемых мероприятий в части КСОТ г. Смоленска, за счет исключения из КСОТ вышеуказанных мероприятий.

Вместе с тем, предлагаемые мероприятия следует учитывать (либо частично исключить в случае подтверждения выявленных противоречий) в рамках утвержденной КСОДД, а также в составе проектов ПКРТИ г. Смоленска и КСОТ г. Смоленска, реализация которых предусмотрена в период с 2023 по 2033 годы.

8.3 Мероприятия по развитию инфраструктуры городского электрического транспорта. Мероприятия по ремонту, модернизации или замене обследуемых объектов инфраструктуры трамвайного и троллейбусного депо

По результатам обследования, учитывая визуальный характер осмотра конструкций в эксплуатируемом здании, рекомендуем в проекте реконструкции предусмотреть мероприятия в соответствии с таблицей 8.3.

Таблица 8.3 – Мероприятия по ремонту, модернизации или замене обследуемых объектов инфраструктуры трамвайного и троллейбусного депо

№ п/п	Наименование мероприятий/работ
1.	Троллейбусное депо. Производственный корпус – литера Л:
1.1.	Строительные конструкции:
1.1.1.	Кровля: - требуется реконструкция
1.1.2.	Фасады: - ремонт кирпичной кладки и панельных плит - ремонт штукатурки фасадов - окраска фасадов
1.1.3.	Отмостка: - ремонт отмостки с заменой асфальтового/бетонного покрытия
1.1.4.	Цоколь: - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки - ремонт штукатурки
1.1.5.	Полы: - демонтаж разрушенного покрытия и конструкции полов - уборка мусора - очистка и промывка поверхности - укладка арматурной сетки - заливка бетона
1.1.6.	Каркас: - частичный ремонт балок и колонн (восстановление защитного слоя, устранение сколов, устранение сколов по ребрам плит покрытия)
1.1.7.	Стены (кирпичная кладка) - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки из силикатного кирпича
1.1.8.	Стены (стеновые панели) - расчистка рустов и швов - монтаж вилатерма на мастике - заполнение шва нетвердеющей мастикой - частичный ремонт панелей цементно-песчаной штукатуркой
1.1.9.	Плиты покрытия - восстановление защитного слоя плит покрытия - ремонт сколов - усиление сварочных швов
1.1.10.	Зенитные фонари - демонтаж остекления - частичная замена металлического каркаса зенитных фонарей - антикоррозийная обработка металлического каркаса - устройство остекления поликарбонатом
1.1.11.	Окна - полная замена окон с устройством утепленных откосов, сливов, подоконников
1.1.12.	Ворота - полная замена ворот, включая обрамление

Продолжение таблицы 8.3

№ п/п	Наименование мероприятий/работ
1.1.13.	Двери: - полная замена дверей с устройством коробов, наличников, доборов
1.1.14.	Смотровые ямы - демонтаж плитки (в местах наличия) - восстановление геометрии цементно-песчаным раствором с устройством армирования - устройство металлических обрамлений - восстановление низковольтного освещения - устройство облицовки керамогранитом
1.1.15.	Внутренняя отделка помещений
1.2.	Внутренние инженерные коммуникации:
1.2.1.	Отопление - организация тепловых завес (монтаж новых тепловых завес и подводящих трубопроводов на каждые ворота) - замена трубопроводов отопления (устройство полипропиленовых трубопроводов или труб из сшитого полиэтилена)
1.2.2.	Вентиляция и кондиционирование - полное восстановление воздухопроводов и монтаж оборудования - оснащение системой кондиционирования отдельных помещений
1.2.3.	Водоснабжение - частичная замена трубопроводов и сантехнического оборудования
1.2.4.	Канализация - частичная замена трубопроводов и оборудования
1.2.5.	Пожарное водоснабжение: - частичная замена трубопроводов
1.2.6.	Электроснабжение: - полная замена электрических сетей и частичная замена/дооснащение освещения (приведение к нормам по освещенности помещений)
1.3.	Слаботочные сети:
1.3.1.	Видеонаблюдение: - требуется расширение и дооснащение существующей системы
1.3.2.	Пожарно-охранная сигнализация: - дооснащение и расширение существующей системы
1.4.	Материально-техническое обеспечение:
1.4.1.	Мойка: - внедрение второй линии моечного комплекса - капитальный ремонт системы оборотного водоснабжения
1.4.2.	Производственное оборудование (станки, стенды, оборудование): - техническая модернизация и дооснащение оборудованием для обслуживания нового подвижного состава
2.	Трамвайное депо. Производственный корпус – литера А (депо 2):
2.1.	Строительные конструкции:
2.1.1.	Кровля: - требуется реконструкция - капитальный ремонт системы внутреннего ливнеотвода
2.1.2.	Фасады: - ремонт кирпичной кладки - ремонт штукатурки фасадов - окраска фасадов
2.1.3.	Отмостка: - ремонт отмостки с заменой асфальтового/бетонного покрытия
2.1.4.	Цоколь: - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки - штукатурка и окраска
2.1.5.	Полы: - демонтаж разрушенного покрытия и конструкции полов - уборка мусора - очистка и промывка поверхности

Продолжение таблицы 8.3

№ п/п	Наименование мероприятий/работ
	- укладка арматурной сетки - заливка бетона
2.1.6.	Каркас: - частичный ремонт балок и колонн (восстановление защитного слоя, устранение сколов, устранение сколов по ребрам плит покрытия) - ремонт мест стыковки балок и колонн с антикоррозийной обработкой
2.1.7.	Стены (кирпичная кладка) - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - заделка трещин и устранение причин их развития - ремонт кирпичной кладки из силикатного кирпича
2.1.8.	Плиты покрытия - восстановление защитного слоя плит покрытия - ремонт сколов - усиление сварочных швов
2.1.9.	Зенитные фонари - частичная замена металлического каркаса зенитных фонарей - антикоррозийная обработка металлического каркаса
2.1.10.	Окна - полная замена старых окон (из стеклоблоков) с устройством утепленных откосов, сливов, подоконников
2.1.11.	Ворота - полная замена ворот, включая обрамление
2.1.12.	Двери: - полная замена дверей с устройством коробов, наличников, доборов
2.1.13.	Смотровые ямы - демонтаж плитки (в местах наличия) - восстановление геометрии цементно-песчаным раствором с устройством армирования - устройство металлических обрамлений - восстановление низковольтного освещения - устройство облицовки керамогранитом
2.1.14.	Внутренняя отделка помещений
2.2.	Внутренние инженерные коммуникации:
2.2.1.	Отопление - полное восстановление тепловых завес и монтаж нового оборудования - замена трубопроводов отопления (устройство полипропиленовых трубопроводов или труб из сшитого полиэтилена)
2.2.2.	Вентиляция и кондиционирование - полное восстановление воздуховодов и монтаж оборудования - оснащение системой кондиционирования отдельных помещений
2.2.3.	Водоснабжение - полная замена трубопроводов
2.2.4.	Пожарное водоснабжение: - полная замена трубопроводов
2.2.5.	Электроснабжение: - полная замена электрических сетей и частичная замена/дооснащение освещения (приведение к нормам по освещенности помещений)
2.3.	Слаботочные сети:
2.3.1.	Видеонаблюдение: - требуется расширение и дооснащение существующей системы
2.3.2.	Пожарно-охранная сигнализация: - дооснащение и расширение существующей системы
2.4.	Материально-техническое обеспечение:
2.4.1.	Мойка: - замена моечного комплекса - капитальный ремонт системы оборотного водоснабжения
2.4.2.	Производственное оборудование (станки, стенды, оборудование): - техническая модернизация и дооснащение оборудованием для обслуживания нового подвижного состава
3.	Трамвайное депо.

Продолжение таблицы 8.3

№ п/п	Наименование мероприятий/работ
	Производственный корпус – литера Б (депо 1):
3.1.1.	Строительные конструкции:
3.1.2.	Кровля: - требуется капитальный ремонт
3.1.3.	Фасады: - ремонт кирпичной кладки - ремонт штукатурки фасадов - окраска фасадов
3.1.4.	Отмостка: - ремонт отмостки с заменой асфальтового/бетонного покрытия
3.1.5.	Цоколь: - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - ремонт кирпичной кладки - штукатурка и окраска
3.1.6.	Полы: - демонтаж разрушенного покрытия и конструкции полов - уборка мусора - очистка и промывка поверхности - укладка арматурной сетки - заливка бетона
3.1.7.	Каркас: - частичный ремонт балок и колонн (восстановление защитного слоя, устранение сколов, устранение сколов по ребрам плит покрытия) - ремонт мест стыковки балок и колонн с антикоррозийной обработкой
3.1.8.	Стены (кирпичная кладка) - разборка разрушенной части кирпичной кладки с расчисткой - заделка трещин и устранение причин их развития - ремонт кирпичной кладки
3.1.9.	Плиты покрытия - восстановление защитного слоя плит покрытия - ремонт сколов - усиление сварочных швов
3.1.10.	Окна - полная замена старых окон (из стеклоблоков) с устройством утепленных откосов, сливов, подоконников
3.1.11.	Ворота - полная замена ворот, включая обрамление
3.1.12.	Двери: - полная замена дверей с устройством коробов, наличников, доборов
3.1.13.	Смотровые ямы - демонтаж плитки (в местах наличия) - восстановление геометрии цементно-песчаным раствором с устройством армирования - устройство металлических обрамлений - восстановление низковольтного освещения - устройство облицовки керамогранитом
3.1.14.	Внутренняя отделка помещений
3.2.	Внутренние инженерные коммуникации:
3.2.1.	Отопление - организация тепловых завес (монтаж новых тепловых завес и подводящих трубопроводов на каждые ворота) - замена трубопроводов отопления (устройство полипропиленовых трубопроводов или труб из сшитого полиэтилена)
3.2.2.	Вентиляция и кондиционирование - полное восстановление воздухопроводов и монтаж оборудования - оснащение системой кондиционирования отдельных помещений
3.2.3.	Водоснабжение - полная замена трубопроводов
3.2.4.	Пожарное водоснабжение: - полная замена трубопроводов

Продолжение таблицы 8.3

№ п/п	Наименование мероприятий/работ
3.2.5.	Электроснабжение: - полная замена электрических сетей и частичная замена/дооснащение освещения (приведение к нормам по освещенности помещений)
3.3.	Слаботочные сети:
3.3.1.	Видеонаблюдение: - требуется расширение и дооснащение существующей системы
3.3.2.	Пожарно-охранная сигнализация: - дооснащение и расширение существующей системы
3.4.	Материально-техническое обеспечение:
3.4.1.	Производственное оборудование (станки, стенды, оборудование): - техническая модернизация и дооснащение оборудованием для обслуживания нового подвижного состава
3.5.	Капитальный ремонт центрального теплового пункта
4.	Наружные коммуникации троллейбусного и трамвайного депо
4.1.	Учитывая длительный срок эксплуатации наружных сетей (водоснабжение, канализация), рекомендуется выполнить работы по их ремонту – выполнить замену наружных сетей до точки врезки (в пределах границ эксплуатационной ответственности)
4.2.	Система электроснабжения: - полная замена электрических сетей и частичная реконструкция сетей освещения - модернизация оборудования встроенной трансформаторной подстанции
5.	Территория троллейбусного и трамвайного депо
5.1.	Выполнение работ по замене асфальтового покрытия
5.2.	Благоустройство и озеленение территории
5.3.	Капитальный ремонт ограждения
6.	Контактная сеть
6.1.	Ремонт выявленных дефектов КС троллейбусного и трамвайного депо
6.2.	Расширение со строительством существующей КС троллейбусного депо до 10% под нужды нового подвижного состава

Мероприятия по организационной структуре и технологии обслуживания подвижного состава в депо. Предложения по организационной структуре и технологии обслуживания подвижного состава в трамвайных и троллейбусном депо изначально основываются на:

- Особенности договорного процесса эксплуатации ПС (наличие/отсутствие Контракта Жизненного Цикла);
- Определении основного назначения депо (эксплуатационное, ремонтное, сервисное);
- Типах и марках ПС, эксплуатирующемся в депо.

В каждом случае предложения по технологическим процессам обслуживания и ремонта нового подвижного состава основываются на регламентах, предоставляемых производителями ПС.

В рамках выполняемой НИР целесообразно исключить из рассмотрения Сервисный тип депо как для троллейбусов, так и для трамваев.

Выбирая в качестве типа депо для троллейбусов – Эксплуатационно-ремонтное, а для трамваев – Эксплуатационное (депо №2) и Эксплуатационно-ремонтное (депо №1),

определим перечень предложений по организационной структуре и технологии обслуживания ПС.

В случае принятия решения об обновлении парка ПС на основе заключения Контрактов Жизненного Цикла (вне зависимости от вида ПС – трамвай/троллейбус), весь цикл обслуживания ПС, начиная с ежедневного технического обслуживания (ЕО) и вплоть до капитально-восстановительного ремонта (КВР) проводится силами и средствами производителя ПС. В означенном сценарии эксплуатирующее предприятие предоставляет необходимые площади для организации технологического процесса.

В случае постепенного обновления ПС иными способами на основании регламентов обслуживания, представляемых производителями ПС, составляется в дальнейшем технологическая карта процессов обслуживания и производится подбор необходимого оборудования, а также составляется организационная структура соответствующих служб.

Ввиду отсутствия на момент выполнения НИР утверждённого решения по классу и количеству ПС по типам на перспективу, принимается в качестве иллюстративного материала пример технического оснащения объекта-аналога в виде троллейбусного депо на 100 единиц с возможностью обслуживания ПС различных производителей. Рекомендуемый список оборудования для ТО и ремонта нового ПС на примере ПКТС-6281 и УТТЗ-6241.01 представлен в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Состав рекомендуемых новых комплексов для троллейбусного депо

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
1.	Электрогидравлический колонный мобильный подъемник (беспроводной), грузоподъёмность 4х7,5=30т.	4
2.	Электрогидравлический колонный мобильный подъемник (беспроводной), грузоподъёмность 6х7,5=45т.	4
3.	Комплект из 4-х опорных страховочных подставок с регулируемой высотой 400 - 550мм, г/п 30т.	2
4.	Комплект из 6-и опорных страховочных подставок с регулируемой высотой 400 - 550мм, г/п 30т.	4
5.	Домкрат подкатной гидравлический 10т для низкопольного пассажирского транспорта (автобус, электробус).	32
6.	Канавный 2-х штоковый электрогидравлический домкрат г/п 12т RHPL14750F/PATM в комплекте с подъёмной траверсой для низкопольных автобусов, троллейбусов, электробусов.	3
7.	Домкрат канавный	20
8.	Тормозной роликовый стенд для проверки тормозной системы электробусов, троллейбусов, автобусов	1
9.	Люфт-детектор гидравлически 10т	1
10.	Прибор ППФ для проверки фар автобусов, троллейбусов и электробусов	2
11.	Стенд АХ4000 для автоматического измерения общего и индивидуального схождения, центрального положения рулевого колеса, развала, продольного и поперечного углов наклона шкворней, соотношение углов в повороте, максимального угла поворота, перекоса и смещения осей.	1
12.	Передвижной выпрессовщик шкворней 0203075М гарантирующий быстрое и безопасное выпрессовывание и запрессовывание поворотных шкворней на поворотных осях пассажирских автобусов.	1
13.	Комплект оборудования для обслуживания тормозного механизма, колёсных ступиц и приводов.	1
14.	Автоматическая 4-х щётчатая порталная мойка GAMMA BUS для троллейбусов	2
15.	Система обратного водоснабжения и рециркуляции ARGO20. Производительность 20 м3/час.	1
16.	Пресс гидравлический напольный 70т в комплекте с пуансонами и защитной решёткой.	1

Продолжение таблицы 8.4

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.
17.	Индукционный нагреватель 16кВт с жидкостным охлаждением. Обеспечивает моментальный бесконтактный нагрев токами высокой частоты электропроводящих материалов: стали, алюминия, меди, чугуна и т. п.	1
18.	Винтовой компрессор с прямым приводом	1
19.	Пневматическая магистраль 140х20м, с необходимыми компонентами в комплекте.	1
20.	Верстак слесарный 2-х тумбовый 2000х700х842мм. ВТ-20G-05/P4.Led	10
21.	Тиски слесарные 180мм ТСМ180 модернизированные	5
22.	Стенд шиномонтажный автоматический GTB16EVO для колёс троллейбусов	1
23.	Стенд балансировочный автоматический GTL4.140RC с пневмолифтом для колёс троллейбусов	1
24.	Ванна с гидравлическим подъёмником ВПК для испытания колёс с бескамерными шинами.	1
25.	Комплект специального слесарного инструмента КСИ в тележке для ТО и ТР троллейбусов.	12
26.	Гайковёрт пневматический 1» 9014MG-2	8
27.	Гайковёрт пневматический 1/2» 9012EL-SPC	10
28.	Комплект для подачи консистентных смазок КРКС на тележке под бочки 23-30 кг,	5
29.	Поломоечная аккумуляторная машина МПМ.	1
30.	Устройство УДС для демонтажа и монтажа стёкол пассажирских автобусов, троллейбусов.	1
31.	Окрасочно-сушильный комплекс для пассажирского транспорта (кузовной ремонт)	1
32.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВС для участка ТО и ТР	10
33.	Автоматические ворота с остеклением и быстрым открыванием АВСМ для участка Мойки	2
34.	Гидравлические грузоподъемные тележки	4
35.	Автоматическая моечная машина АММ для деталей и агрегатов автобусов, троллейбусов и электробусов	1
36.	Комплектное устройство для проверки и регулировки аппаратов защиты постоянного тока (ток до 2000А, автоматическое определение тока и времени отключения, не сокращает ресурс аппаратуры)	1
37.	Стенд для проверки работоспособности высоковольтных аппаратов электробуса. Проверка функционирования аппаратов мощностью до 24 кВт. Напряжение от 300 В до 800 В постоянного тока.	1
38.	Станочное (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные) и крановое оборудование (компл.)	1
39.	Средства малой механизации (компл.)	1
40.	Устройство осмотровых эстакад (компл.)	1
41.	Мобильный (подкатной) помост с односторонним подъёмом	4
42.	Сварочный полуавтомат трансформаторного типа НОТ MIG-19 (включая передвижной механический самоочищающийся фильтр ПМСФ)	4
43.	Пост контроля тока утечки с корпуса троллейбуса ПКТУ	1
44.	Измеритель тока утечки ИТУ-2	4
45.	Мегомметр	3
46.	Динамометрический ключ	3
47.	Динамометр	4
48.	Цифровой осциллограф	3
49.	Ультразвуковой дефектоскоп	2

По данным службы энергохозяйства МУ ТТП г. Смоленска, в настоящий момент, в планах развития вывести городской электротранспорт на изначальные (советские) проектные показатели по загрузке ТП, включая переход на новый подвижной состав.

С ростом нагрузок, особенно на изношенное оборудование, повысятся потери. Температурные режимы работы силового и вторичного оборудования могут превысить регламентированные с соответствующими последствиями. При росте интенсивности движения возрастёт нагрузка на систему защиты тяговой сети на подстанции, возрастут риски отказов. Совокупность факторов становится существенным препятствием в наращивании загрузки.

Анализ статистических данных последних лет по объектам энергохозяйства ГЭТ показывает рост числа отключений, вызванных:

- 1) технологическими нарушениями в электроустановках, срок эксплуатации которых превышает нормативный;
- 2) несоответствием современным нормам и правилам категории надежности электроснабжения объектов городского хозяйства;
- 3) физическим и моральным износом электрооборудования.

Отсутствует требуемое резервирование, телеуправление и автоматизация. Не обеспечивается минимальный уровень надежности работы.

Полученные результаты проведенного выше анализа энергохозяйства ГЭТ, с учётом перспективы значительного роста нагрузок по программе развития электротранспорта дают основание для планирования комплекса следующих мероприятий:

- выполнить необходимые проектные работы, на основании перерасчёта системы электроснабжения прогнозируемого подвижного состава по принятым планам развития на ближнюю и дальнюю перспективы, с уточнением параметров устанавливаемого оборудования подстанций и в соответствии с действующими нормами;
- произвести замену тягово-преобразовательных агрегатов с маслонаполненным оборудованием на ТПА с «сухими» трансформаторами и «мостовой» схемой выпрямления;
- произвести замену и модернизацию распределительных устройств на ТП;
- произвести организацию системы телеуправления подстанций с РДП (на базе здания ТП-6 или ТП-15);
- произвести инструментальное обследование зданий всех ТП, с определением остаточной несущей способности сооружений;
- Выполнить ремонтные работы в соответствии с ведомостью повреждений в соответствии с таблицей 8.5.

Таблица 8.5 – Ведомость повреждений

№ ТП	Год ввода в эксплуатацию	РУ-6кВ	РУ-600В	РУОШ	Оборудование СН	Теле-механика
1	1985					
2	1961					
3	1965					
4	1972					
5	1991					
6	1991					
7	1978					
8	1976					
15	1991					
16	1989					
18	2014					

- в модернизации не нуждается

- требуется модернизация/ретрофит оборудования

- требуется замена оборудования

Ввиду планов администрации г. Смоленска по строительству кампуса на территории размещения здания ТП-1 и последующего переноса подстанции рассмотреть возможность замены данной ТП на современные быстровозводимые модульные тяговые подстанции, взамен капитальных ремонтов.

Мероприятия по ремонту, модернизации или замене участков контактной сети

Если рассматривать вопросы эксплуатации контактной сети, тяговых подстанций и верхнего строения пути в комплексе, то необходимо принятие решения о модернизации всей инфраструктуры в комплексе. Её успешная реализация, позволит произвести комплексное обновление инфраструктуры, замену подвижного состава, более чёткого исполнения графика перевозок пассажиров и увеличение привлекательности поездок, постепенно уменьшит долю личного автомобильного транспорта и как следствие, положительно скажется на улучшении экологической обстановки в городе.

Кроме того, при строительстве новой контактной сети, можно будет использовать все современные тенденции, строительства необслуживаемой контактной сети, надёжной, эластичной, с применением всего современного перечня оборудования контактной сети, включая петлевые и маятниковые подвески, полностью компенсированные, с уменьшением визуального загрязнения в виде ржавых стальных канатов, с применением синтетических подвесок.

Вопрос использования существующей контактной сети в случае реконструкции инфраструктуры электрического транспорта необходимо рассматривать в рамках подготовки проектно-сметной документации, в рамках которой необходимо расчетом подтвердить возможность использования существующей контактной сети.

Рекомендации на устранение замечаний по контактной сети трамвая и троллейбуса представлены в таблице 8.6 и таблице 8.7.

Таблица 8.6 – Рекомендации на устранение замечаний по контактной сети трамвая

№ п/п	Название участка	Длина контактного провода на участке КС (м)	Количество опор на участке КС (шт.)	Спецчасти и арматура КС, рекомендуемые к замене		
				Замена опор КС шт.	Провод конт. (МФ-85) м.	Канат стальной м.
1	Кольцо «Ситники» - СИ-1	2960	56	1	0	0
2	СИ-1 – СИ-2	2470	33	2	0	0
3	СИ-2 – СИ-3 – кольцо «Авиазаовод»	857	35	2	1714	0
4	СИ-3 – СИ-4	2412	79	1	0	0
5	СИ-4 – СИ-5	1366	51	1	0	0
6	СИ-5 – СИ-6- кольцо «Вокзал»	1310	53	0	0	0
7	СИ-6 – СИ-7	688	27	1	0	0
8	СИ-7 – СИ-8	732	22	0	0	0
9	СИ-8 – СИ-9 – кольцо «Кашена»	930	35	0	0	0
10	СИ-9 – СИ-10	804	24	0	0	0
11	СИ-10 – СИ-11	964	28	0	0	0
12	СИ-11 – СИ-12	1596	48	1	1596	0
13	СИ-12 – СИ-13	1290	22	1	0	0
14	СИ-13 – СИ-14	874	34	2	874	0
15	СИ-14 – СИ-15	1592	26	1	0	0
16	СИ-15 – СИ-16	1654	53	0	0	0
17	СИ-16 – СИ-17	840	28	0	0	0
18	СИ-17 – СИ-18	930	37	0	0	0
19	СИ-18 – СИ-19	1724	53	1	1260	970
20	СИ-19 – СИ-20	1070	32	1	1070	780
21	СИ-20 – СИ-21 – СИ-22	879	23	1	0	0
22	СИ-21 – кольцо «Рославльское»	1737	35	2	0	0
23	СИ-22 – СИ-23 – СИ-24 – СИ-25 – СИ-26 – СИ-27 – СИ-28	1429	27	0	1429	0
24	СИ-28 – СИ-29	838	23	10	0	0
25	СИ-29 – СИ-30	946	32	16	0	0
26	СИ-30 – СИ-31 – СИ-33 -СИ-34	1498	42	5	0	0
27	СИ-33 – СИ-37 – кольцо «Заводское»	883	35	0	0	0
28	СИ-33 – СИ-36	470	14	2	0	0
29	СИ-36 – СИ-35	1741	68	5	0	700
30	СИ-34 – СИ-35	1132	45	1	0	0
31	СИ-31 – СИ-32	1340	17	1	0	1340
32	СИ-32 – кольцо «Киселёвка»	1788	53	1	0	0
33	Территория трамвайного депо	4999	102	2	0	0
ИТОГО		46 743	1 292	61	7 943	3 790

Таблица 8.7 – Рекомендации на устранение замечаний по контактной сети троллейбуса

№ п/п	Название участка	Длина контактного провода на участке КС (м)	Количество опор на участке КС (шт.)	Спецчасти и арматура КС, рекомендуемые к замене			
				Опоры КС шт.	СИ, шт.	Провод конт. (МФ-85) м.	Канат стальной м.
1	Кольцо «Протон» - СИ-51	9500	126	1	0	0	8800
2	СИ-51 – СИ-52 – СИ-53	1415	22	2	3	1415	0
3	СИ-52 – кольцо «Шарм»	5037	70	1	0	0	4900
4	СИ-53 – СИ-54	4620	63	0	0	0	0
5	СИ-54 – СИ-55	6164	77	1	0	0	0
6	СИ-55 – СИ-56 – СИ-57	5928	83	19	0	1428	4860
7	СИ-57 – СИ-58	2540	26	20	0	0	1600
8	СИ-58 – СИ-59 – СИ-60 – СИ-61	8656		85	0	0	6000
9	СИ-61 – СИ-62	3314	109	0	0	0	0
10	СИ-62 – СИ-63	1600	26	0	0	0	0
11	СИ-63 – СИ-60 – СИ-64	1926	47	2	0	0	0
12	СИ-59 – СИ-64	2556	39	1	0	0	0
13	СИ-65 – СИ-68 – СИ-70	1136	24	9	0	0	0
14	СИ-67 – СИ-69 – СИ-68	1132	27	4	0	1132	0
15	СИ-56 – СИ-66 – СИ-67	3560	7	0	0	424	0
16	СИ-60 – СИ-64 – кольцо «Полиграфкомбинат»	2216	24	0	0	1100	0
17	Территория троллейбусного парка. СИ-69 – СИ-70	4666	74	1	0	0	0
ИТОГО		65 966	377	146	3	5 499	26 60

Мероприятия по модернизации системы электроснабжения. Рекомендации по результатам обследования кабельных линий 6 кВ и 0,6 кВ.

Согласно ГОСТ 18410-73 установленный срок службы кабелей составляет 30 лет.

Проанализировав имеющуюся информацию по кабельным сетям, можно сделать вывод, что более 74% кабельных линий 6 кВ и 75% кабельных линий 600В перешагнули данный порог.

Таблица 8.8 – Статистика срока службы кабельных сетей

Кабельная сеть 6кВ	Кабельная сеть 600В	Примечание
26,3%	25,2%	в пределах нормы
39,6%	29,4%	> предельный срок
2,5%	5,8%	1,3-кратное превышение
31,6%	17,8%	1,6-кратное превышение
0,0%	21,7%	2,0-кратное превышение

Часть кабелей состоит из нескольких кусков, соединенных кабельной вставкой с муфтами (число муфт на отдельных линиях 6 кВ – до 24 шт., а на линиях 0,6 кВ – н/д).

Часть питающих кабелей 6 кВ заложены неправильного типа – ААШв (алюминиевая жила с алюминиевой оболочкой, без брони, с защитой из поливинилхлоридного пластика). Кабельные линии 6(10) кВ должны выполняться бронированными силовыми кабелями с алюминиевой оболочкой и алюминиевыми жилами с пропитанной бумажной изоляцией марки ААБ или силовыми кабелями со свинцовой оболочкой и алюминиевыми жилами с пропитанной бумажной изоляцией марки АСБ.

Для кабельных линий, эксплуатирующихся более 15 лет, допустимые нагрузки рекомендуется снизить на 10%.

Для кабелей 600В контроль целостности должен обеспечиваться, в том числе наличием контрольных жил.

Прокладку подземных кабельных линий рекомендуется выполнять в трубной кабельной канализации с применением электротехнических труб типа ПНД/ПВД, для сокращения существенных расходов в процессе эксплуатации кабельных сетей.

По возможности заменить все воздушные участки (ВЛ) на подземные кабельные линии (КЛ), для соответствия нормам п.7.68 СП 98.13330.2018 «Трамвайные и троллейбусные линии».

Таблица 8.9 – Предлагаемые мероприятия по кабельным линиям 6 кВ

№ ТП	Состояние	Рекомендации
1	Ввод 1 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,3-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (0,40 км)
	Ввод 2 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,3-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (0,15 км)
2	Ввод 1 – в работе, в норме	-
	Ввод 2 – в работе, в норме	
3	Ввод 1 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (1,65 км)
	Ввод 2 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (1,20 км)
4	Ввод 1 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,7-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (2,10 км)
	Ввод 2 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,7-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (0,70 км)
5	Ввод 1 – в работе, предельный срок эксплуатации	- Запрет разрушающих методов диагностики, уменьшить на 10% допустимые нагрузки
	Ввод 2 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,7-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х120 (2,80 км)
6	Ввод 1 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (2,5 км)
	Ввод 2 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- см. рекомендации ТП-3 ввод 2 (общий кабель)
7	Ввод 1 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,5-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х120 (0,12 км)
	Ввод 2 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,5-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х120 (0,12 км)
8	Ввод 1 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,7-крат.	- Замена кабеля на АСБ 3х240 (1,60 км)
	Ввод 2 – в работе, превышение срока эксплуатации 1,7-крат.	- см. рекомендации ТП-5 ввод 2 (общий кабель)
15	Ввод 1 – в работе, предельный срок эксплуатации	- Запрет разрушающих методов диагностики, уменьшить на 10% допустимые нагрузки
	Ввод 2 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабеля на АСБ 3х120 (0,20 км)
16	Ввод 1 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабеля на АСБ 3х120 (1,55 км)
	Ввод 2 – в работе, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабеля на АСБ 3х120 (1,55 км)
18	Ввод 1 – в работе, в норме	-
	Ввод 2 – в работе, в норме	

Таблица 8.10 – Предлагаемые мероприятия по кабельным линиям 600 В

№ ТП	Состояние	Рекомендации
1	ф. 13,14 – в работе, отсутствие контрольных жил, превышение срока эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (0,90 км)
2	ф. 21,24,25,26,28,29 – в работе, отсутствие контрольных жил, превышение срока эксплуатации ф. 22,23,27 – не действующие	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (4,53 км)
3	ф. 33,35,36 – в работе, отсутствие контрольных жил, превышение срока эксплуатации ф. 31,32,34,37,38 – в работе, отсутствие контрольных жил, предельный срок эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (0,86 км) - Запрет разрушающих методов диагностики, уменьшить на 10% допустимые нагрузки
4	ф. 41,42,43 – в работе, отсутствие контрольных жил, превышение срока эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (2,30 км)
5	ф. 51,52,53 – в работе, отсутствие контрольных жил, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (1,56 км)
6	ф. 61,62 – в работе, отсутствие контрольных жил, предельный срок эксплуатации ф. 63,64 – в работе, отсутствие контрольных жил, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Запрет разрушающих методов диагностики, уменьшить на 10% допустимые нагрузки - Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (0,50 км)
7	ф. 71,72,73 – в работе, отсутствие контрольных жил, превышение срока эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (0,99 км)
8	ф. 81,82,83,84 – в работе, отсутствие контрольных жил, превышение срока эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (3,49 км)
15	ф. 151,152,153,154 – в работе, отсутствие контрольных жил, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (1,66 км)
16	ф. 161,162 – в работе, отсутствие контрольных жил, кабель без брони, предельный срок эксплуатации	- Замена кабелей на АСБл 1х800+2х1,5 (0,54 км)
18	ф. 181,182,183,184 – в работе, в норме ф. 185 – резерв, в норме	-

Для кабелей, пересекших черту 30-летнего срока, требуется проведение диагностики с привлечением специализированных лабораторий для определения технического состояния и остаточного ресурса службы. При этом категорически запрещается проведение разрушающих методов диагностики, к которым относится испытание повышенным напряжением, так как это приводит к зарождению очагов повреждений, которые завершаются пробоем кабеля уже под рабочим напряжением.

Таблица 8.11 – Методы контроля и диагностики кабелей

Традиционные методы контроля	Современные методы контроля
Визуальный осмотр (неразрушающий контроль)	Визуальный осмотр (неразрушающий контроль)
Измерение сопротивления изоляции (неразрушающий контроль)	Измерение сопротивления изоляции (неразрушающий контроль)
Испытание повышенным выпрямленным напряжением (разрушающий контроль)	Измерение частичных разрядов методом OWTS (неразрушающий контроль)
	Измерения возвратного напряжения (неразрушающий контроль)
	Импульсная рефлектометрия (неразрушающий контроль)
	Метод диэлектрической абсорбции (неразрушающий контроль)
	Тепловизионный контроль кабелей, концевых и соединительных муфт, контактных соединений (неразрушающий контроль)
	Ультрафиолетовый контроль концевых муфт (неразрушающий контроль)
	Испытание повышенным напряжением сверхнизкой частоты (щадящий разрушающий контроль)

Современные методы контроля кабельных линий ориентированы на неразрушающие методы, что позволяет не только получить полную информацию о состоянии изоляции кабельной линии, не повреждая ее, но и рационально, технически и экономически обоснованно планировать сроки проведения ремонтов или замены кабелей, выработавших ресурс.

Рекомендуемые варианты диагностики:

Метод измерения и локализации частичных разрядов в кабеле (с использованием диагностических систем OWTS, PHG PD и др.);

Метод измерения диэлектрических характеристик изоляции кабеля (с использованием диагностических систем OWTS, PHG TD и др.).

Метод измерения и анализа возвратного напряжения в изоляции кабеля (с использованием диагностических систем CD 31, CDS).

Возможен вариант комплектации собственной электролаборатории необходимыми приборами. При этом необходима разработка стандартов организации по диагностике кабельных линий, а также корпоративных образовательных программ по обучению персонала для проведения диагностики.

Пример состава испытательных установок представлен в таблице 8.12.

Таблица 8.12 – Пример состава испытательных установок

№ п/п	Наименование
1	PD/TD30 – система измерения частичных разрядов со встроенным блоком тангенса угла диэлектрических потерь
2	AC-Tester – система измерения возвратного напряжения, RVM-анализ

Мероприятия по рельсовому пути трамвая

В ходе визуально-инструментального осмотра с применением необходимого оборудования и инструментов выявлено следующее:

Общая протяжённость трамвайных путей составляет 47,65 км.о.п., в том числе парковые пути Депо № 1 и 2 – 7,76 км.о.п.

Обследуемые трамвайные пути находятся в черте города, часть трамвайных путей – в заводской зоне города. В центральной части города трамвайные пути в основном, совмещённые с проезжей частью, проходящие по оси улицы с покрытием из мелкоштучной цементно-песчаной плитки, реже асфальтобетоном.

Вылетные участки трамвайного пути, направлением в районы массовой жилой застройки и промышленные зоны – обособленные, с открытой рельсошпальной решеткой.

Конструкция обследуемых трамвайных путей выполнена на щебёночном основании с применением деревянных шпал и костыльного скрепления, а также бетонных шпал с болтовым скреплением. Основной тип применяемых рельс: Р-65, Т-62, Р-50 и ЛК1.

В ходе обследования выявлены участки путей в критическом или крайне неудовлетворительном состоянии, требующие первоочередного капитального ремонта.

Таблица 8.13 – Участки, требующие капитального ремонта на 07.2024 года

№ п/п	Наименование участка	Протяжённость, км.о.п.	Год постройки	Дата последнего КР	Примечание
1.	ул. Рыленкова	2,920	1982	2008	от 25 Сентября до кольца «Киселевка»
2.	ул. 25 Сентября - ул. Смольянинова	1,286	1964	2002	от узла «Заводская» до ост. «Полиграф-комбинат»
3.	ул. Попова	0,931	1976	1988	
4.	узел «Медгородок»	0,347	1965	2001	
5.	ул. Тенишевой	2,185	1964	2002	от перекрестка с ул. Кирова до пл. Победы
6.	ул. Багратиона	2,086	1979	2008	
7.	узел «Багратиона»	0,398	1979	2008	
8.	ул. Нахимова	1,600	1972	1995	
9.	узел «Кашена»	0,524	1989	1989	
10.	ул. Кашена, ул. Желябова	1,242	1964	2000	от узла «Кашена» до ост. «пл. Желябова»
11.	ул. М.Еременко	5,642	1989	1989	
12.	Депо №1 и №2	2,800	1964	1976	
ИТОГО:		21,961			

Сводная карта с градацией состояния трамвайных путей представлена на рисунке 8.1

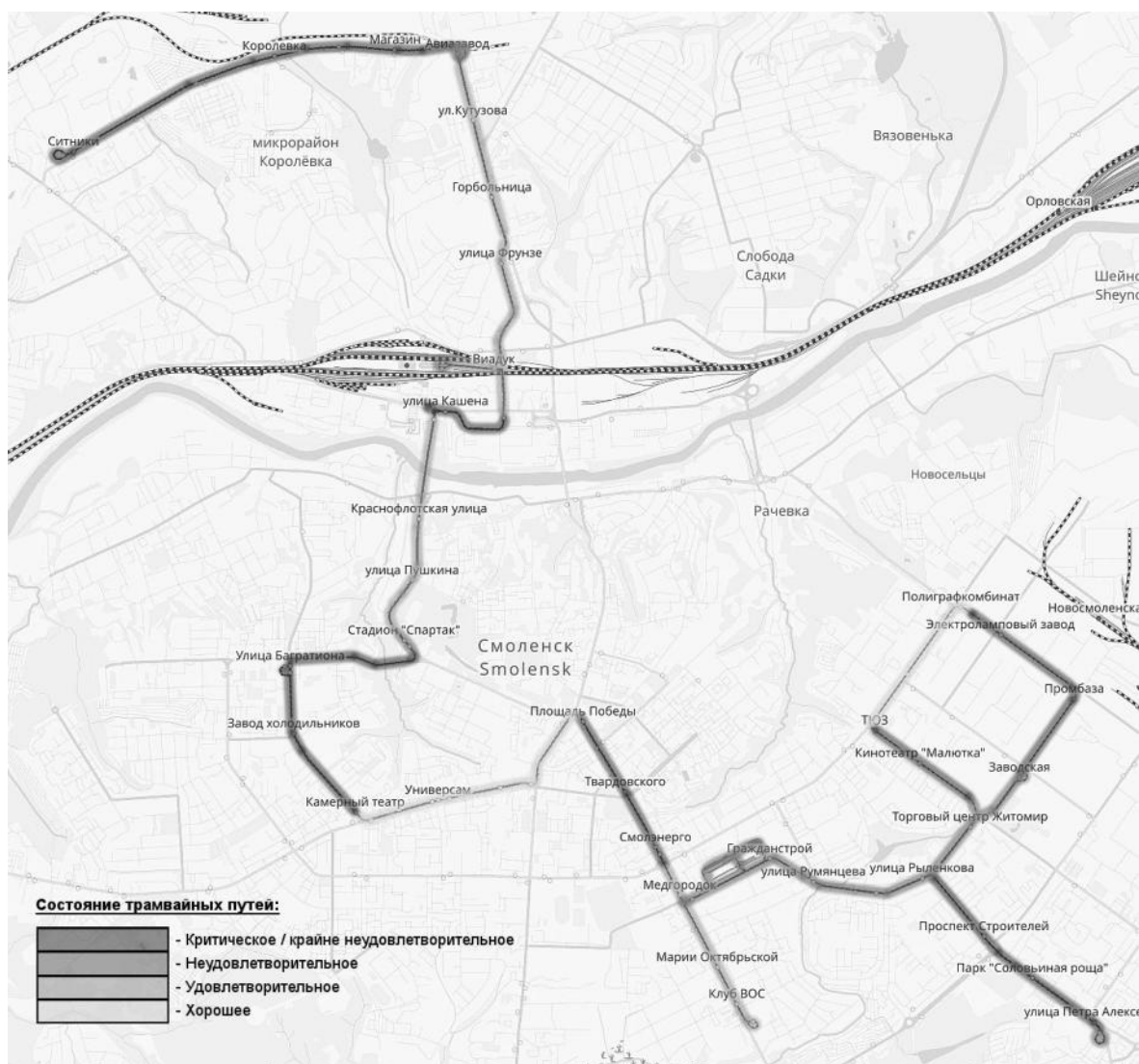


Рисунок 8.1 – Сводная карта состояния трамвайных путей

Основные дефекты. Основная протяжённость трамвайного пути выполнена в порядке звеньевым способом укладки, без применения сварки стыков, либо со сваркой. В связи с этим наблюдается большое количество сборных стыков с отсутствующими или износившимися элементами крепления, наличием вкладышей, ступенек до 30-40мм (норма 0мм), стыковых зазоров до 80 мм (норма 20мм), установкой рельсовых рубок ненормативной длины (менее 2х метров) и, как следствие – отрыв рельс от шпал и многочисленный волнообразный износ. Путьевые и стыковые электросоединители оборванные или пережжённые.

Деревянные шпалы имеют продольные и поперечные трещины, очаговую «кустовую» гниль. Многочисленные участки, особенно с открытой рельсошпальной конструкцией, имеют иловые отложения от смыва грязи с проезжей части автодорог, а как следствие, пучинные выплески и наросты. Гнилостное разрушение шпал привело к

просадкам пути, отрыву рельса, разрушению верхнего покрытия в прилегающей к рельсу зоне.

В ходе инструментального контроля выявлен предельный технический износ рельс:

- Р-65 – вертикальный – до 19 мм; горизонтальный – до 21 мм;
- Т-62 – вертикальный – до 22 мм; горизонтальный – до 24 мм, малой губы до 19 мм.

Обследованию подверглись стрелочные переводы и пересечения, общее число одиночных стрелочных переводов составляет 106 комплектов, большинство из которых выполнены с верхним покрытием из песчано-бетонной плитки. Общее количество пересечений в комплекте со стрелками – 129 комплектов. Стрелочные переводы и пересечения на всей трамвайной сети города выполнены по стандартным эюрам. Стрелочные переводы литые производства Муромского и Новомосковского стрелочных заводов. Техническое состояние неудовлетворительное.

На большинстве из них наблюдается превышение нормативных значений износа, такие, как: износ рамного рельса до 18 мм, остряка до 15 мм, пятки и «постели» остряка (ступенька до 10 мм).

Крестовины и глухие пересечения выполнены методом сварки из рельса Т-62 на лафетном основании. Имеют неудовлетворительное техническое состояние: трещины сердечников, двойной прокат, продавливание и деформацию жёлоба, излом хвостовиков. Износ рельса составляет до 20 мм (при норме 18мм), ширина жёлоба достигает 75 мм.

Автоматизация стрелочных переводов функционирует только на пассажирских трамвайных путях и представлена лишь в количестве 5 штук, что является неудовлетворительным признаком, так как не присутствует полноценно на всем протяжении путей.

Электрообогрев на стрелочных переводах отсутствует.

Система водоотведения от спецчастей поверхностная, в ливневую городскую сеть отсутствует.

Депо №1 и №2 имеют крайне изношенный трамвайный путь, спецчасти и парковые пути (износ аналогичен вне деповским путям, а где-то и более критичен).

Остановочные площадки на многих участках городских линий не соответствуют настоящим требованиям СНиПа «Трамвайные и троллейбусные линии» СП 98.13330.2018 от 20.11.2018г., а именно, выполнены без навесов, информационных указателей, удобства посадки-высадки маломобильных групп населения. Многие посадочные остановки имеют разрушенную площадку.

Инфраструктура диспетчерских на конечных станциях полностью отсутствует (медкабинет, комната отдыха, комната приема пищи, туалет).

Общее состояние балластного слоя представляет собой однородную консистенцию без разделения слоев песка и щебня, требует замены ввиду загрязнения.

Отдельного рассмотрения требуют трамвайные пути, выполненные по технологии BVK (Budapesti Közlekedési Vállalat – Будапештская транспортная компания) с применением особых бесшпечных рельсов ЛК1. Представляет из себя бетонную плиту с желобами, в которые запрессованы рельсы на амортизирующих резиновых прокладках.



Рисунок 8.2 – Крепление рельса ЛК1 в стальном желобе плиты

В настоящее время большинство стран отказываются от данной технологии в силу ряда критических недостатков, малой ремонтопригодности, короткого срока эксплуатации, дороговизны строительства и ремонта.

Несмотря на то, что в большинство путей с рельсами ЛК1 находится в удовлетворительном состоянии в силу малого срока эксплуатации, в ближайшие 5-8 лет могут проявиться проблемы, устранение которых является очень дорогостоящим мероприятием.

Наличие эпизодических температурных выбросов рельс (критический дефект), разрушения стальных желобов и резиновых уплотнителей, а также разрывы рельсовой плети (критический дефект), нарушающие электропроводимость линии, приводит к существенному снижению пропускной способности участка, нарушению движения трамвайных маршрутов на период ремонта пути. Низкая вертикальная жёсткость рельсов приводит к более быстрому образованию волнового износа (яркий пример – перекресток ул. Тенишевой и ул. Шевченко), устраняемые только за счёт разрушения плиты основания.

9 Подготовка перечня мероприятий утверждаемого сценария по организации новых, изменению характеристик или отмене существующих муниципальных и межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок пассажиров и багажа на автомобильном и городском электрическом транспорте, в том числе по изменению вида регулярных перевозок, вида и классов транспортных средств

Основные мероприятия утверждаемого сценария предусматривают создание сети маршрутов городского пассажирского транспорта с сохранением маршрутов, обеспечивающих основные потребности населения в поездках в г. Смоленске, снижением уровня неэффективного дублирования маршрутов автомобильного и городского наземного электрического транспорта, повышением качества транспортного обслуживания населения и определением объективных затрат для функционирования предлагаемой транспортной системы.

Исходя из существующей системы организации транспортного обслуживания населения в г. Смоленске, реализацию мероприятий по формированию новой маршрутной сети утверждаемого сценария предлагается проводить поэтапно, начиная с 2026 года.

Перечень мероприятий утверждаемого сценария по формированию новой маршрутной сети г. Смоленска приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Предложения по формированию новой маршрутной сети ПТОП города Смоленска для утверждаемого сценария

Предложения по формированию новых маршрутов с 01.01.2026 года сменены для утверждаемого сценария						
№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
		Автобусные маршруты				
1	1	пос. Красный Бор – пл. Желябова	1	пос.Торфопредприятие - пос. Красный Бор – пл. Желябова	Изменение пути следования на участке: пос. Красный Бор - пос. Торфопредприятие Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 2 ед.	10.06.2026
2	1н	пос. Красный Бор – пл. Желябова	-	-	Отмена	10.06.2026
3	2	ул. Рыленкова – Карачевский пер.	-	-	Отмена	10.06.2026
4	3	Колодня – пл. Победы	3	Колодня – пл. Победы	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 7 ед.	14.08.2027
5	3кн	Колодня – Колхозная пл.	-	-	Отмена	14.08.2027
6	4н	ул. Мало-Красно-флотская - ул. Шейна	4	ул. Мало-Краснофлотская - ул. Шейна	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 3 ед.	10.06.2026
8	6н	ул. Автозаводская – ул. Кловская	-	-	Отмена	10.06.2026
9	7	СОДНО Корохоткино-пл. Победы	7	СОДНО Корохоткино - пл. Победы	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
10	8	ул. Мало-Красно-флотская – пл. Победы	8	ул. Мало-Краснофлотская – ул.Маршала Соколовского	Изменение пути следования: с пл. Победы через ул. Твардовского, ул. Крупской, ул. 25 Сентября, до ул. М. Соколовского Изменение количества подвижного состава – СК – 3 ед.	14.08.2027
11	8н	ул. Мало-Красно-флотская – пл. Победы	-	-	Отмена	14.08.2027
12	9	Садки – Колхозный пер.	9	Садки – Колхозный пер.	Изменение количества подвижного состава – СК – 5 ед.	10.05.2027
13	9н	Садки – Колхозный пер.	-	-	Отмена	10.05.2027
14	10	ул. Кловская – железнодорожный вокзал	-	-	Отмена	10.06.2026
15	11	Рябиновая поляна – пл. Победы	11	Рябиновая поляна - ж.д.вокзал	Изменение пути следования от пл. Победы до ж/д вокзала: пл. Победы - ул. Тенишевой – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Беляева – Колхозная пл. – пл. Желябова – Пятницкий путепровод – железнодорожный вокзал. Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 5 ед.	10.06.2026
16	12	Пронино – пл. Желябова	12	Пронино – пл. Желябова	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 2 ед.	10.06.2026

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
		Автобусные маршруты				
17	13н	мкр. Королевка – ул. Чаплина	13	мкр. Королевка – ул. Чаплина	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества подвижного состава – МК – 6 ед.	10.06.2026
18	14	ул. Шейна – ул. Кирова	14	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	Изменение пути следования от пл.Победы до пр-да Маршала Конева: пл-Победы - ул. Тенишевой – Пр-д. Маршала Конева Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 7 ед.	10.06.2026
19	14н	ул. Шейна – ул. Кирова	-	-	Отмена	10.06.2026
20	14д	Дачная (ул. Шейна, 115) – ул. Кирова	14д	ул. Шейна – проезд Маршала Конева	Изменение пути следования от пл.Победы до пр-да Маршала Конева: пл-Победы - ул. Тенишевой – Пр-д. Маршала Конева Изменение количества подвижного состава – МК – 1 ед.	10.06.2026
21	15	пос. Анастасино – пл. Желябова	15	пос. Анастасино – пл. Желябова	Изменение количества подвижного состава – СК – 2 ед.	14.08.2027
22	15н	пос. Анастасино – пл. Желябова	-	-	Отмена	14.08.2027
23	16н	ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября	16	ул. Валентины Гризодубовой – ул. 25 Сентября	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества подвижного состава – МК – 10 ед.	10.06.2026
24	17	ул. Лавочкина (СТО) – пл. По-	-	-	Отмена	10.05.2027
25	17н	ул. Лавочкина (СТО) – пл. По-	-	-	Отмена	10.05.2027
26	18н	фабрика Шарм – электроламповый завод	-	-	Отмена	10.06.2026
27	19	Спортбаза – пл. Победы	19	Спортбаза – пл. Победы	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
28	20н	Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
29	21н	ул. Автозаводская – ул. Пригородная	-	-	Отмена	10.06.2026
30	22	ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)	22	ЖК «Новый Смоленск» – Облвоенкомат	Прямое направление: Улица 100-летия комсомола – Киевское ш. – Ипподромный пр-д – ЖК «Загорье» – Ипподромный пр-д – Киевское ш. –просп. Гагарина –пл. Победы – ул. Тенишевой – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Беляева – Колхозная пл. – пл. Желябова –ул. Кашена – путепровод – ул. Фрунзе – ул. Кутузова – ул. Автозаводская – ул. Можайская – ул. Губенко – Облвоенкомат.	01.01.2027

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Обратное направление: Облвоенкомат – ул. Губенко – ул. Можайская – ул. Автозаводская – ул. Кутузова – ул. Фрунзе – путепровод – Колхозная пл. – ул. Беяева – ул. Большая Советская – пл. Победы – просп. Гагарина – Киевское ш. – Ипподромный пр-д – ЖК «Загорье» – Ипподромный пр-д – Киевское ш. – Улица 100-летия комсомола. Изменение количества подвижного состава – БК – 14 ед.	
31	23	Железнодоро-ный вокзал – Киевский пер.	-	-	Отмена	10.06.2026
32	24	пл. Победы – ТЭЦ-2	24	пл. Победы – ТЭЦ-2	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
33	25	Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)	25	Железнодорожный вокзал - Киселевка (ул. Попова)	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 6 ед.	10.06.2026
34	25н	Железнодорожный вокзал – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.05.2027
35	26н	пос. Миловидово – пл. Желябова	26	пос. Миловидово – пл. Желябова	Изменение вида регулярных перевозок, Изменение количества и класса подвижного состава – БК – 5 ед.	10.06.2026
36	27	ул. Маршала Еременко – ул. Кирова	27	ул. Маршала Еременко - ул. Кирова	Изменение пути следования: Прямое направление: ул. Маршала Еременко – ул. Фрунзе – Витебскоеш. – Пятницкий путепровод – ул. Кашена – Колхозная пл. – ул. Беяева – ул. Студенческая – ул. Бакунина – ул. Пржевальского – ул. Конёнкова – ул. Глинки – ул. Большая Советская – пл. Победы – просп. Гагарина – ул. Кирова. Обратное направление: ул. Кирова – ул. Николаева – просп. Гагарина – пл. Победы – ул. Тенишевой – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Коммунистическая – ул. Глинки – ул. Конёнкова – ул. Пржевальского – ул. Бакунина – ул. Студенческая – ул. Беяева – Колхозная пл. – пл. Желябова – Пятницкий путепровод – Витебское ш. – ул. Фрунзе – ул. Маршала Еременко – ул. Генерала Городнянского – ул. Лавочкина – ул. Маршала Еременко. Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 10 ед.	14.08.2027
37	27н	ул. Маршала Еременко – ул.	-	-	Отмена	14.08.2027

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
		Кирова				
38	28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	28	пос. Дубовенка - пл. Желябова	Без изменений	-
39	30	ул. Щорса – пл. Желябова	30	ул. Щорса – пл. Желябова	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 5 ед.	10.05.2027
40	30н	ул. Щорса – пл. Желябова	-	-	Отмена	10.05.2027
41	30Дн	ул. Ракитная – пл. Желябова	30р	ул. Ракитная – пл. Желябова	Изменение вида регулярных перевозок, Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 1 ед.	10.05.2027
42	31	пос. Миловидово – пл. Желябова	Отмена	-	Отмена	10.06.2026
43	-	-	32	пл. Победы – ул. Полевая	Установление маршрута регулярных перевозок по регулируемому тарифу путь следования: Пл. Победы – ул. Исаковского – ул. Тухачевского – ул. Большая Советская – ул. Беляева – Колхозная пл. – ул. Беляева – ул. Свердлова – 3-ий Свердловский переулок – ул. Полевая – ул. Генерала Лукина – ул. Губенко – ул. Кутузова – ул. Генерала Лукина – ул. Полевая – 3-ий Свердловский переулок – ул. Свердлова – ул. Беляева – Колхозная пл. – ул. Беляева – ул. Большая Советская – пл. Победы. Количество подвижного состава – СК – 4 ед.	10.05.2027
44	33	ДРЦ «Вишенки» – железнодорожный вокзал	33	ДРЦ Вишенки железнодорожный вокзал	Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 1 ед.	10.06.2026
45	34	мкр. Королевка– 7-й мкр. (Киселевка)	34	мкр. Королевка – Киселёвка (ул. Попова)	Изменение пути следования: Движение по ул. Попова осуществляется по ул. Попова до остановки: «Киселёвка (ул. Попова)», ОРП «Киселевка (Южная)» Изменение количества и класса подвижного состава – БК – 10 ед.	10.06.2026
46	34н	мкр. Королевка – 7-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
47	35н	ул. Ново-Московская – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
48	36н	ул. Гвоздовская – пл. Желябова	36	ул. Гвоздовская - пл. Желябова	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 1 ед.	10.06.2026
49	37н	ул. Лавочкина (СТО) – Колхозный пер.	37	ул. Лавочкина (СТО) - Колхозный пер.	изменение вида регулярных перевозок	10.05.2027

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 5 ед.	
50	38	мкр. Королевка– ул. Кловская	38	мкр. Королевка - ул. Кловская	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 7 ед.	10.06.2026
51	38н	мкр. Королевка– ул. Кловская	-	-	Отмена	10.06.2026
52	40н	Железнодорожный вокзал – ул. Петра Алексеева	-	-	Отмена	10.06.2026
53	41н	Рябиновая поляна – железнодорожный вокзал	-	-	Отмена	10.06.2026
54	42н	ул. Петра Алексеева (рынок) - Авиаторов	42	Площадь Победы – Соловьиная роща – площадь Победы	Изменение вида регулярных перевозок Изменение пути следования: Пл. Победы – ул. Тенишевой – ул. Крупской – просп. Строителей – ул. Рыленкова – ул. Генерала Паскевича – ул. Генерала Трошева – просп. Строителей – ул. Крупской – ул. Кирова – просп. Гагарина – пл. Победы Изменение количества и класса подвижного состава – МК – 2 ед.	10.05.2027
55	44н	фабрика Шарм – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	10.06.2026
56	45н	ул. Кловская – ул. Петра Алексеева	-	-	Отмена	10.06.2026
57	46н	ул. Островского – ул. 2-я Киевская	46	ул. Островского - 2-я Киевская	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 3 ед.	10.06.2026
58	47н	Аркада – пл. Желябова	47	Аркада – Карачевский переулоч	Изменение вида регулярных перевозок Изменение пути следования: Краснинское ш - Николаева – просп. Гагарина – пл. Победы – ул. Дзержинского – ул. Кашена – Карачевский пер. Обратное направление: Карачевский пер. – Колхозная пл. – ул. Беляева – ул. Большая Советская – пл. Победы – просп. Гагарина – ул. Николаева – Краснинское ш. Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 3 ед.	10.06.2026
59	49	Аркада – ул. Шейна	-	-	Отмена	10.06.2026

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
60	50	пос. Вишенки – ул. Велижская	50	Пос. Вишенки - ул. Велижская	Изменение пути следования: Прямое направление: пос. Вишенки –Досуговское ш. – просп. Гагарина –ул. Дзержинского – ул. Кашена – пл. Желябова – ул. Кашена – путепровод – ул. Фрунзе – ул. Маршала Еременко – ул. Лавочкина – ул. Велижская. Обратное направление: ул.Велижская – ул. Лавочкина – ул. Маршала Еременко – ул.Фрунзе – ул. 12 лет Октября – Пятницкий путепровод – пл.Желябова – ул. Кашена – ул. Дзержинского – просп. Гагарина – Досуговское ш. – пос. Вишенки. Изменение количества подвижного состава – БК – 7 ед.	10.06.2026
61	52н	пл. Победы – СОК «Смена»	52	52 пл. Победы - СОК Смена	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
62	53	пл. Желябова – окружная дорога	53	пл. Желябова – окружная дорога	Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 1 ед.	10.06.2026
63	54	пл. Желябова – пос. Торфопред-приятие	-	-	Отмена	10.06.2026
64	55н	ул. Кловская – ул. Ново-Московская	55	ул. Кловская - ул. Ново-Московская	Изменение вида регулярных перевозок Изменение количества и класса подвижного состава – СК – 4 ед.	10.05.2027
65	56н	ул. Автозаводская – 8-й мкр. (Киселевка)	-	-	Отмена	14.08.2027
66	58н	пос. Миловидово – 8-й мкр. (Киселевка)	58	58 пос. Миловидово - 8-й мкр. (Киселевка)	Изменение вида регулярных перевозок Изменение пути следования: Прямое направление: пос. Миловидово – Киевское ш. – просп. Гагарина – ул. Кирова – ул. Шевченко – ул. Румянцева – ул. 25 Сентября – ул. Шкадова – ул. Индустриальная – ул. Попова. Обратное направление: ул. Попова – ул. Рыленкова – ул. 25 Сентября – ул. Румянцева – ул. Шевченко – ул. Кирова – просп. Гагарина - Киевское шоссе - пос. Миловидово. Изменение количества и класса подвижного состава – БК – 3 ед.	14.08.2027
Троллейбусные маршруты						

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
67	1	фабрика Шарм – полиграфкомбинат	1	ул.Нахимова - Электроламповый завод	Изменение пути следования: Прямое направление: Школа № 39, фабрика Шарм, ГТС, ул. Нормандия-Неман, Оптика, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. Ломоносова, ул. Бабушкина, Полиграфкомбинат, в/ч, Пожарная часть, Электроламповый завод. Обратное направление: Электроламповый завод, Пожарная часть, в/ч, Полиграфкомбинат, Опытный завод, ул. Ломоносова, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, Оптика, ул. Нормандия-Неман, ГТС, фабрика, Шарм, Школа № 39 Изменение количества подвижного состава – БК – 10 ед.	10.06.2026
68	2	ул. Рыленкова (37-я школа) – Аркада	2	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – ЖК Среда	Изменение пути следования: Прямое направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, парк Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, Автосалон, Хлебозавод, Мо локозавод, Аркада, ЖК «Александровский квартал», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Среда». Обратное направление: ЖК «Среда», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Александровский квартал», Аркада, Молокозавод, Хлебозавод, Автосалон, ул. М. Расковой, ул. Николаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. М. Соколовского, ул. Рыленкова, просп. Строителей, парк Соловьиная роща, Рынок, Почта, Аптека, 37-я школа, Гастроном, Кольцевая, Киселёвка (ул. Попова). Изменение количества подвижного состава – БК – 4 ед.	10.06.2026
69	3	Аркада – 8-й мкр. (Киселевка)	3	ЖК Среда - Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Изменение пути следования: Прямое направление: ЖК «Среда», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Александровский квартал», Аркада, Молокозавод, Хлебозавод, Автосалон, ул. М. Расковой, ул.	10.06.2026

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Николаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. М. Соколовского, ул. Рыленкова, просп. Строителей, парк Соловьиная роща, Рынок, Магазин, Поликлиника, Пригорская, Киселёвка (ул. Попова). Обратное направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, Автосалон, Хлебозавод, Молокозавод, Аркада, ЖК «Александровский квартал», ЖК «Солнечная долина», ЖК «Среда». Изменение количества подвижного состава – БК – 8 ед.	
70	4	8-й мкр. (Киселевка) – фабрика Шарм	4	Микрорайон Киселевка (ул.Попова) – фабрика Шарм	Изменение количества подвижного состава – БК – 6 ед.	10.06.2026
71	-	-	5	Аркада – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Установление маршрута: Прямое направление: Аркада, Молокозавод, Хлебозавод, Автосалон, ул. М. Расковой, ул. Ни колаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академ спорт, Медгородок, ул. Крупской, ул. М. Октябрьской, ул. Речная, Рославльское шоссе, ФГЦ, Библиотека, просп. Строителей, ул. Попова, ул. Попова, 44, ул. П. Алексеева, Почта, Рынок, Магазин, Поликлиника, Пригорская, Киселёвка (ул. Попова). Обратное направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, Соловьиная роща, просп. Строителей, Библиотека, ФГЦ, Рославльское шоссе, ул. Речная, ул. М. Октябрьской, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, Автосалон, Хлебозавод, Молокозавод, Аркада. Подвижной состав БК 8 шт.	10.06.2026
72	-	-	6	Улица Нахимова – Микрорайон Киселевка (ул.Попова)	Установление маршрута: Прямое направление: Школа № 39, ул. Нахимова, ул. Дзержинского, Башня Громовая, Пл. Победы, ул.	10.06.2026

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
					Твардовского, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. М. Соколовского, ул. Рыленкова, просп. Строителей, парк Соловьиная роща, Рынок, Почта, Аптека, 37-я школа, Гастроном, Кольцевая, Киселёвка (ул. Попова). Обратное направление: Киселёвка (ул. Попова), Кольцевая, Гастроном, 37-я школа, Рынок, парк Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Дом специалистов, пл. Победы, Башня Громовая, ул. Держинского, Школа № 39. Подвижной состав БК 8 шт.	
73	-	-	7	«Улица Кловская – улица Петра Алексеева»	Установление маршрута: Прямое направление: ул. Кловская, Ломбард, Автотранспортный колледж, Лицей, ул. Смены, ул. М. Расковой, ул. Николаева, ул. Матросова, Физдиспансер, Академспорт, Медгородок, ул. Крупской, Центр творчества, ул. Румянцева, ул. Ломоносова, Опытный завод, ул. Бабушкина, Аналитприбор, Измеритель, Кристалл, ул. Попова, 44, ул. П. Алексеева, Почта, Рынок. Обратное направление: Рынок, парк Соловьиная роща, просп. Строителей, ул. Рыленкова, ул. М. Соколовского, ул. Румянцева, Медгородок, Редакция, Академспорт, Физдиспансер, ул. Матросова, ул. Николаева, ул. М. Расковой, ул. Смены, Лицей, Автотранспортный колледж, Ломбард, ул. Кловская. Подвижной состав БК 6 шт.	10.06.2026
Трамвайные маршруты						
74	1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	1	ул. Багратиона - Полиграфкомбинат	Изменение количества подвижного состава – БК – 5 ед.	2026
75	2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	2	ул. Петра Алексеева - ул. Багратиона	Изменение количества подвижного состава – БК – 7 ед.	2026
76	3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	3	Рославское кольцо - железнодорожный вокзал	Изменение количества подвижного состава – БК – 5 ед.	2026

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Существующая сеть		Утверждаемый сценарий		Планируемые изменения параметров маршрутов	Планируемая дата вступления в силу изменений
	№	Наименование	№	Наименование		
77	4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	4	ул. Петра Алексеева - мкр. Ситники	Изменение количества подвижного состава – БК – 12 ед.	2026

10 Подготовка презентационных материалов, иллюстрирующих результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования

Презентационные материалы, иллюстрирующие результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования в г. Смоленске представлены в Приложении Ф.

11 Расчет операционных расходов и доходов от перевозки пассажиров трамвайным, троллейбусным и автобусным транспортом (начальной максимальной цены соответствующих контрактов на обслуживание маршрутов) на прогнозный срок с учетом предлагаемой тарифной системы на муниципальных маршрутах города Смоленска

В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Законом Смоленской области от 14.11.2019 №116-з «О наделении органов местного самоуправления городских округов Смоленской области государственными полномочиями по установлению регулируемых тарифов на перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом», решением 60-й сессии Смоленского городского Совета V созыва от 25.12.2019 N 955 «Об утверждении Положения о разграничении полномочий по установлению органами местного самоуправления города Смоленска тарифов (цен) и об определении порядка принятия решения об установлении тарифов на услуги (работы), предоставляемые (выполняемые) муниципальными предприятиями и учреждениями» полномочия по установлению регулируемых тарифов на перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и стоимости льготных транспортных карт в муниципальном пассажирском транспорте отнесены к полномочиям администрации г. Смоленска.

Порядок установления регулируемых тарифов на перевозки по муниципальным маршрутам регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом на территории города Смоленска утвержден постановлением администрации г. Смоленска от 29.01.2020 №79-адм.

В соответствии с реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок, регулируемый тариф применяется только на маршрутах автомобильного и городского наземного электрического транспорта, обслуживаемых муниципальным транспортным предприятием (МУ ТТП). На этих же маршрутах действуют и льготные проездные билеты. На муниципальных маршрутах регулярных перевозок по нерегулируемому тарифу льготный проезд не предоставляется.

Анализируя ситуацию по установлению регулируемых тарифов на перевозки ПТОП необходимо отметить, что пересмотр уровня тарифов на проезд в ПТОП г. Смоленска целесообразно производить ежегодно, в рамках утверждённого Порядка регулирования. Такой подход позволит своевременно учитывать рост цен по основным статьям затрат

автотранспортных организаций при осуществлении пассажирских перевозок, а также позволит снизить социальную напряженность среди населения при повышении стоимости проезда.

Существующая тарифная система на ПТОП г. Смоленска подробно описана в разделе 1 настоящего Отчета.

Установление обоснованного уровня тарифов на пассажирские перевозки и расчет стоимости работ по осуществлению регулярных перевозок на ПТОП в г. Смоленске в соответствии с приказом Минтранса РФ от 20.10.2021 №351 « Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом позволят обеспечить переход на сбалансированную систему муниципального транспортного заказа в г. Смоленске.

11.1 Проведение оценки финансовых параметров развития системы ПТОП города Смоленска, включая сценарный расчет экономической и бюджетной эффективности на основе анализа эффективности полных инвестиционных затрат, анализа отношения полученного бюджетом результата (объемов налоговых поступлений в бюджеты всех уровней за счет прямых и косвенных эффектов) и расходов бюджетов всех уровней бюджетной системы Российской Федерации применительно к городу Смоленску

Экономическая эффективность мероприятий по развитию системы ПТОП г. Смоленск выражается показателями финансовой эффективности.

В расчет экономической эффективности включены макроэкономические параметры прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации по базовому сценарию, разработанных Министерством экономического развития Российской Федерации. В частности, учитываются индексы потребительских цен на товары и услуги, а также отдельно на платные услуги населению, индексы цен производителей продукции машиностроения и нефтепродуктов.

Параметрам расчета являются основные параметры проекта, включая суммарное количество и удельную стоимость приобретаемых маршрутных транспортных средств:

- 28 автобусов малого класса, приобретаемых с 2026 по 2029 год;
- 54 автобусов среднего класса, приобретаемых с 2026 по 2028 год;
- 39 автобусов большого класса, приобретаемых с 2029 по 2030 год;
- 29 троллейбусов большого класса, приобретаемые с 2026 по 2027 год;

– 29 трамваев большого класса, приобретаемых с 2028 по 2030 годы.

Количество приобретаемых маршрутных транспортных средств обусловлено необходимостью обновления подвижного состава.

В состав параметров расчета экономической эффективности включены расчетные значения пассажиропотока по годам реализации проекта, указанные в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Пассажиропоток на маршрутах регулярных перевозок пассажиров и багажа.

№ п.п.	Год	Количество перевезенных пассажиров, пасс.
1	2026	58 852 993
2	2027	58 852 993
3	2028	58 914 238
4	2029	58 734 104
5	2030	58 912 436

По результатам реализации мероприятий выручка транспортных предприятий к конечному сроку проекта составит 2 353 862,3 тыс. руб., что на 19,7 % больше показателя на начало реализации (1 890 365,8 тыс. руб. за рассматриваемый период).

Суммарные капитальные затраты на приобретение подвижного состава и реализацию мероприятий по организации дорожного движения составят 5 867 078,9 тыс. руб., а себестоимость перевозки пассажиров и багажа на регулярных маршрутах пассажирского транспорта в рамках реализации проекта – 11 565 337,7 тыс. руб.

Чистый убыток от реализации указанных мероприятий составит – 3 131 128,8 тыс. руб.

Несмотря на указанный убыток, мероприятия по развитию системы ПТОП г. Смоленск рекомендуются к реализации. В данном случае развитие системы ПТОП до 2030 года необходимо рассматривать не как инвестиционный проект, а как расчет затрат на совершенствование существующей системы транспортного обслуживания населения городского округа, что не предполагает выход на самоокупаемость, поскольку данные мероприятия имеют также социальную значимость.

Бюджетная эффективность мероприятий по развитию системы ПТОП г. Смоленск выражается суммарной величиной налогов и сборов во внебюджетные фонды, получаемые в результате их реализации.

Суммарная величина налоговых поступлений и обязательных взносов во внебюджетные фонды к концу реализации программы составит 472 678,9 тыс. руб. Основная доля этой суммы – 377 250,8 тыс. руб. приходится на НДС и взносы в ПФР, ФОМС и ФСС.

Результаты расчета финансовых показателей представлены в Финансовой модели содержатся в Приложении X.

11.2 Прогнозирование доходов и расходов на содержание и развитие системы ПТОП города Смоленска с учетом обеспечения целевых показателей качества транспортного обслуживания населения ПТОП

Основу доходов системы ПТОП г. Смоленск составит выручка от продажи проездных билетов. Суммарный размер выручки составит более 23,0 млрд. руб. за весь период реализации Концепции развития городского электрического транспорта г. Смоленска с учетом представленных размеров тарифов на перевозку пассажиров на регулярных маршрутах городского пассажирского транспорта.

Кроме финансовых показателей учитывается также показатель доходности по потоку денежных средств - чистый дисконтированный доход по ставке дисконтирования 15%, отражающий реальную стоимость средств в составе доходов и расходов.

В состав доходов бюджетной системы включены объемы налоговых отчислений и выплат во внебюджетные фонды.

Расходную часть составляют оплата транспортной работы маршрутных транспортных средств и расходы на закупку подвижного состава для обслуживания городских маршрутов регулярных пассажирских перевозок.

Показатели доходов и расходов на содержание и развитие системы ПТОП г. Смоленск в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Показатели доходов и расходов на содержание и развитие системы ПТОП

№ п.п.	Показатель	Ед. изм.	Сумма
1	Финансовые результаты		
1.1	Выручка	тыс. руб.	10 604 145,40
1.2	Валовая прибыль	тыс. руб.	-961 192,20
1.3	Чистая прибыль	тыс. руб.	-3 131 128,80
1.4	Денежный поток	тыс. руб.	-3 131 128,80
1.5	Чистый дисконтированный доход	тыс. руб.	-2 517 326,40
2	Расходы бюджета		
2.1	Совокупные расходы бюджета	тыс. руб.	-10 105 451,70
2.1.1	Капитальные затраты	тыс. руб.	5 867 078,90
2.1.2	Оплата транспортной работы	тыс. руб.	12 675 610,10
3	Доходы бюджетной системы		
3.1	Налоговые платежи и взносы	тыс. руб.	2 169 936,60
3.1.1	В бюджет РФ	тыс. руб.	
3.1.1.1	НДС	тыс. руб.	
3.1.1.2	Налог на прибыль	тыс. руб.	
3.1.2	В бюджет субъекта РФ	тыс. руб.	736 482,00
3.1.2.1	Налог на прибыль	тыс. руб.	
3.1.2.2	Налог на имущество организации	тыс. руб.	287 455,20
3.1.2.3	НДФЛ (троллейбус)	тыс. руб.	91 409,70
3.1.2.4	НДФЛ (автобус)	тыс. руб.	317 775,70
3.1.2.5	НДФЛ (трамвай)	тыс. руб.	36 812,90
3.1.2.6	Транспортный налог	тыс. руб.	3 028,50
3.1.3	Взносы ПФР, ФОМС, ФСС (троллейбус)	тыс. руб.	384 488,20
3.1.4	Взносы ПФР, ФОМС, ФСС (автобус)	тыс. руб.	886 522,00
3.1.5	Взносы ПФР, ФОМС, ФСС (трамвай)	тыс. руб.	162 444,40

11.3 Расчет необходимого объема бюджетного финансирования системы ПТОП

Расчет необходимого объема бюджетного финансирования системы ПТОП. Необходимый объем бюджетного финансирования в составе оплаты транспортной работы, закупки подвижного состава и затрат на инфраструктуру указан в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Расчет необходимого объема бюджетного финансирования системы ПТОП

Год	Оплата транспортной работы, тыс. руб.	Затраты для закупки подвижного состава, тыс. руб.	Затраты на инфраструктуру, тыс. руб.	Итого, тыс.руб.
2026	2 530 148,69	780 600,00	587 512,90	3 898 261,59
2027	2 554 919,16	803 600,00	291 579,92	3 650 099,08
2028	2 531 941,41	1 234 760,00	94 286,09	3 860 987,49
2029	2 526 680,84	1 282 600,00	95 533,10	3 904 813,94
2030	2 531 920,0	666 600,00	30 006,95	3 228 526,94

План финансирования маршрутной сети в постоянных ценах на момент разработки Концепции развития городского электрического транспорта на территории города Смоленска, приведен в таблице 11.4.

Предполагается, что выручка предыдущего года будет использоваться для финансирования затрат текущего года.

Таблица 11.4 – План финансирования маршрутной сети в постоянных ценах на момент разработки Концепции развития городского электрического транспорта на территории города Смоленска

Год	Расходы, тыс.руб.	Доходы, тыс.руб.	Бюджетное финансирование, тыс.руб.
2026	3 898 262	1 890 366	3 898 262
2027	3 650 099	2 005 496	1 759 733
2028	3 860 987	2 122 905	1 855 492
2029	3 904 814	2 231 517	1 781 909
2030	3 228 527	2 353 862	997 010

11.4 Расчет начальной (максимальной) цены контракта на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом г. Смоленска

Расчет начальной (максимальной) цены контракта на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом г. Смоленска. Расчет начальной (максимальной) цены контракта на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом г. Смоленска с учетом параметров маршрутной сети утверждаемого сценария, осуществляется в соответствии с

приказом Минтранса России от 20.10.2021 № 351 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

Результаты расчета начальной (максимальной) цены контракта на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом г. Смоленска приведены в Приложении Ц.

12 Подготовка «дорожной карты» по реализации мероприятий утверждаемого сценария и сопряженных с ними организационных и иных мероприятий с разбивкой по годам

Пассажирский транспорт общего пользования является составной частью производственной инфраструктуры города. Его слаженное, устойчивое и эффективное функционирование является необходимым условием повышения качества жизни населения и дальнейшего социально-экономического развития экономики города.

Разработанные в рамках настоящей Концепции развития ГЭТ города Смоленска мероприятия направлены на создание пассажироцентричной городской транспортной системы и переходом от неуправляемого рынка перевозок пассажиров к системе муниципального транспортного заказа.

Организация и выполнение работ по перевозкам пассажиров на городском пассажирском транспорте осуществляются на правовой основе, образованной Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, нормативными актами Правительства РФ, законами субъектов РФ, подзаконными нормативными актами органов исполнительной власти и нормативными актами органов местного самоуправления.

Основу правового регулирования вопросов, связанных с созданием условий для предоставления транспортных услуг населению и организации транспортного обслуживания населения составляют:

- Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 21 декабря 2021 г. № 414-ФЗ «Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Закон №220-ФЗ).

Вышеуказанные нормативные правовые акты в настоящее время определяют компетенцию органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области планирования и организации перевозок по межмуниципальным и муниципальным маршрутам.

Предметом регулирования Закона №220-ФЗ в наиболее общем виде является организация регулярных перевозок, которые представляют собой регулярные перевозки

пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.

При этом Законом №220-ФЗ конкретизируется круг правоотношений, которые регулируются. В первую очередь это правоотношения, связанные с:

- установлением, изменением, отменой маршрутов регулярных перевозок.
- допуском юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к осуществлению регулярных перевозок
- использованием для осуществления регулярных перевозок объектов транспортной инфраструктуры
- организацией контроля за осуществлением регулярных перевозок.

Для решения вопросов, связанных с организацией транспортного обслуживания на региональном и муниципальном уровне Законом №220-ФЗ предусматривается возможность регулирования законами и (или) иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации правоотношений по организации регулярных перевозок.

В соответствии со ст.14 Закона 220-ФЗ в целях обеспечения доступности транспортных услуг для населения уполномоченными органами местного самоуправления устанавливаются муниципальные маршруты для осуществления регулярных перевозок по регулируемым тарифам.

Осуществление регулярных перевозок по регулируемым тарифам обеспечивается посредством заключения уполномоченным органом местного самоуправления либо иным муниципальным заказчиком муниципальных контрактов в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, с учетом положений Закона 220-ФЗ.

В целях формирования государственного (муниципального) транспортного заказа расчет начальной максимальной цены контракта должен проводиться в соответствии с положениями приказа Министерства транспорта Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 351 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

Финансирование мероприятий по обеспечению государственного (муниципального) транспортного заказа осуществляется в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере бюджетной политики субъекта РФ и органов местного самоуправления.

Таблица 12.1 – Дорожная карта по реализации мероприятий утверждаемого сценария развития системы ПТОП г. Смоленска

№ п/п	Наименование мероприятий	Срок реализации
1	Аудит нормативных правовых актов Смоленской области, органов местного самоуправления г. Смоленска в сфере управления и организации транспортного обслуживания населения	Январь 2025
2	Принятие решения о перераспределении функций и полномочий как между существующими отраслевыми органами администрации и транспортными организациями, так и внутри таких организаций, создание необходимых отраслевых структур (учреждений)	Январь-февраль 2025
3	Разработка проекта НПА О порядке подготовки Документа планирования регулярных перевозок в г. Смоленске	Февраль 2025
4	Разработка проекта Документа планирования регулярных перевозок в г. Смоленске на 2026 – 2030 годы	Февраль – август 2025
5	Подготовка проекта НПА о порядке внесения сведений в реестр муниципальных маршрутов города Смоленска об изменении вида регулярных перевозок	Март 2025
6	Расчет НМЦК по проекту ДПП	Июнь - Июль 2025
7	Утверждение НПА администрации Документа планирования регулярных перевозок в г. Смоленске на 2026 – 2030 годы	Август 2025
8	Утверждение объема бюджетных ассигнований, внесение изменений в закон о бюджете	Июль – Август 2025
9	Внесение изменений в государственные программы Смоленской области, муниципальные программы г. Смоленска в целях реализации мероприятий, предусмотренных в Прогнозном сценарии 1 развития системы ПТОП г. Смоленска	Август 2025
10	Формирование и утверждение НПА администрации реестра муниципальных маршрутов регулярных перевозок с учетом развития новой маршрутной сети г. Смоленска	Сентябрь 2025
11	Направление уведомлений перевозчикам об изменении вида регулярных перевозок по муниципальным маршрутам г. Смоленска	Октябрь 2025
12	Утверждение тарифов на перевозки пассажиров, тарифного «меню»	Ноябрь 2025
13	Разработка конкурсной документации для проведения конкурентных процедур по выбору перевозчиков для работы на муниципальных маршрутах	Декабрь 2025 – январь 2026
14	Проведение конкурентных процедур по определению перевозчиков	Январь – февраль 2026
15	Заключение муниципальных контрактов с перевозчиками	Февраль – март 2026
16	Подготовка подвижного состава, набор персонала и т.п.	Март – апрель 2026
17	Начало перевозок в рамках новой маршрутной сети г. Смоленска (1 этап)	Июнь 2026
18	Начало перевозок в рамках новой маршрутной сети г. Смоленска (2 этап)	Май, август 2027

В целях реализации и контроля исполнения мероприятий «Дорожной карты» целесообразно создать межведомственную комиссию из представителей органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, отраслевых экспертов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие и поддержка пассажирского транспорта общего пользования, в первую очередь городского электрического транспорта, в городе Смоленске являются важным элементом для обеспечения высокого качества жизни его жителей и устойчивого развития города в целом. Эффективная транспортная система способствует экономическому росту, улучшению экологической обстановки и социальной интеграции, а также снижению уровня социальной изоляции.

На основании проведенного анализа состояния пассажирских перевозок в городе Смоленске разработаны мероприятия по оптимизации маршрутной сети, увеличению подвижного состава, интеграции различных видов транспорта, развитию транспортной инфраструктуры, повышению доступности и удобства ПТОП.

Мероприятия были включены в математическую модель транспортной системы, на основании данных которой были получены параметры социально-экономической эффективности этих мероприятий. Кроме того, проведен анализ показателей работы ПТОП с учетом реализации мероприятий. Предлагаемые мероприятия эффективны и рекомендованы к реализации на улично-дорожной сети города Смоленска.

Реализация предложенных мероприятий позволит создать эффективную и удобную транспортную систему, способствующую улучшению качества жизни горожан, снижению нагрузки на окружающую среду и обеспечению устойчивого развития города.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема муниципальных маршрутов регулярных перевозок города Смоленска,
обслуживаемых по данным на апрель 2024 г.

Схема муниципальных маршрутов регулярных перевозок города Смоленска,
обслуживаемых по данным на апрель 2024 г., передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Сведения о транспортных средствах используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска

Массивы данных обследования транспортных средств используемых перевозчиками пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок в границах города Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Масштабная схема питания и секционирования контактной сети трамвая и троллейбуса

Масштабная схема питания и секционирования контактной сети трамвая и троллейбуса города Смоленска, передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Действующий договор энергоснабжения

Действующий договор энергоснабжения №6750101746 от 27.11.2023 года, передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Акты обследования контактных сетей по результатам обследования по каждому участку трамвайных и троллейбусных сетей

Акты обследования контактных сетей по результатам обследования по каждому участку трамвайных и троллейбусных сетей города Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Актуальные акты по разграничению электротехнических устройств между поставщиком электроэнергии и МУ ТТП

Актуальные акты по разграничению электротехнических устройств между поставщиком электроэнергии и МУ ТТП города Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Результаты обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования Смоленска

Массивы данных содержащих результаты обследования параметров дорожного движения на сети автомобильных дорог общего пользования Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Параметры муниципальных маршрутов регулярных перевозок и структура оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок в разрезе каждого месяца

Массивы данных содержащие параметры муниципальных маршрутов регулярных перевозок в будний и выходной день, а также массивы данных содержащие информацию о структуре оплаты проезда на муниципальных маршрутах регулярных перевозок, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Хронологическая схема развития трамвайной сети г. Смоленска

Хронологическая схема развития трамвайной сети г. Смоленска передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
Обследования пассажиропотоков Смоленска

Массивы данных, содержащие информацию об обследовании пассажиропотоков Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ М
Социологическое исследование на территории Смоленска

Массивы данных, содержащие социологическое исследование на территории г.Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Параметры социально-экономической статистики

Массивы данных содержащие параметры социально-экономической статистики, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ П

Детальная классификация улиц и дорог

Массивы данных содержащие детальную классификацию улиц и дорог, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Картограммы загрузки и интенсивности индивидуального транспорта и картограммы загрузки и пассажиропотока МО «Город Смоленск»

Картограммы загрузки и интенсивности движения индивидуального транспорта и картограммы загрузки и пассажиропотока МО «Город Смоленск», передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Схема муниципальных маршрутов ПС-1 и ПС-2 г.Смоленска

Схема муниципальных маршрутов г. Смоленска для Прогнозных сценариев 1 и 2 передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

Расчетные схемы и таблицы электрического тягового расчета для трамвая и троллейбуса

Расчетные схемы и таблицы электрического тягового расчета для трамвая и троллейбуса передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ У

Предложения по типовым решениям для реализации мероприятий по ТИ и ОДД г. Смоленска

Предложения по типовым решениям для реализации мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры и организации дорожного движения г. Смоленска, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ф

Презентационные материалы иллюстрирующие результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования в Смоленске

Презентационные материалы иллюстрирующие результаты НИР по утверждаемому сценарию развития системы транспорта общего пользования в Смоленске, передаются Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ X

Финансовая модель системы ПТОП Смоленска

Финансовая модель системы ПТОП Смоленска передается Заказчику в электронном виде.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

Расчет НМЦК на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом Смоленска

Расчет НМЦК на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом Смоленска передается Заказчику в электронном виде.