

УДК 625.46

DOI 10.51691/2541-8327_2022_8_4

КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРАМВАЙНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДА ТУЛЫ

Трещев В. Д.

студент,

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет транспорта»,*

Москва, Россия

Ефимов Р. А.

доцент, кандидат технических наук,

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет транспорта»,*

Москва, Россия

Аннотация

В статье рассмотрен ретроспективный анализ статистических данных функционирования трамвайной сети г. Тулы. На его основе с учетом оптимистичного варианта использования трамвайной инфраструктуры города, опубликованного местными органами власти, в статье предложены рациональные варианты увеличения пассажирских перевозок, повышения скорости движения и сокращения времени в пути на полигоне рассматриваемой трамвайной системы города. Проработаны этапы комплексной реконструкции трамвайной инфраструктуры Тулы.

Ключевые слова: трамвай, городской рельсовый транспорт, городской транспорт, трамвайная сеть, Тула, тульская агломерация, комфортный общественный транспорт.

***COMPREHENSIVE RECONSTRUCTION OF THE TRAM TRAFFIC
OF THE CITY OF TULA***

Treshchev V. D.

student,

*Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education "Russian University of Transport",
Moscow, Russia*

Efimov R. A.

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education "Russian University of Transport",
Moscow, Russia*

Annotation

The article considers a retrospective analysis of statistical data on the functioning of the Tula tram network. Based on it, taking into account the optimistic option of using the tram infrastructure of the city, published by local authorities, the article suggests rational options for increasing passenger traffic, increasing traffic speed and reducing travel time at the landfill of the considered tram system of the city. The stages of the complex reconstruction of the tram infrastructure of Tula have been worked out.

Keywords: tram, urban rail transport, urban transport, tram network, Tula, Tula agglomeration, comfortable public transport.

Введение.

В городах перевозка пассажиров осуществляется при помощи различных видов наземного городского пассажирского общественного транспорта. В Туле городской транспорт представлен трамваями, троллейбусами, автобусами, маршрутными такси и такси. Наиболее

востребованы в перевозках пассажиров маршрутные такси и личные транспортные средства.

Основной причиной выбора личного автотранспорта для поездок является высокое время нахождения в пути при передвижениях на общественном транспорте.

Главные преимущества трамвая в сравнении с другими видами транспорта:

1. Безопасность. По статистике трамвай в 140 раз меньше попадает в аварийные ситуации, чем личный автомобиль (автобус лишь в 40 раз безопаснее личного автомобиля);

2. Пассажировместимость. У трамвая самая большая провозная способность из всех видов наземного городского общественного транспорта. При этом некоторые трамвайные линии в Европе способны провозить больше пассажиров чем метрополитен благодаря многосекционным вагонам [1].

3. Дешевизна. Трамваи имеют большой запас прочности и износостойкости. Среднее время эксплуатации автобуса – 20 лет, а трамвая – 50 лет. Электрическая энергия дешевле бензина. При подсчёте всех критериев – износ рельсов, обслуживание электродвигателя, ремонт ходовой части, получается, что себестоимость перевозки в расчете на одного пассажира трамваем дешевле на 40% чем автобусом.

4. Экологичность. Трамвай – самый экологичный вид общественного транспорта. Он по ряду причин экологичнее своего собрата – троллейбуса. Металлическая стружка, которая появляется от трения колес об рельсы безопаснее, чем пыль от резиновых колес. К тому же можно делать газоны в междупутье и при этом будет ещё меньше вреда, что в целом так же хорошо для климата в городе.

5. Стоимость строительства. Устройство 1 километра трамвайной линии стоит примерно 0,5 – 2 миллиарда рублей, при стоимости 1 километра линии метро 8 – 20 миллиардов, без учета строительства станций и депо.

Исходя из технологических особенностей и перечисленных преимуществ, трамвай, как рельсовый транспорт на электрической тяге, является самым оптимальным видом общественного транспорта, наилучшим образом, решающим главную задачу городского транспорта – обеспечению устойчивого развития городов за счёт сокращения воздействия на окружающую среду и снижения использования ресурсов [2].

Несмотря на указанные преимущества, жители отдают предпочтение передвижению на автомобильном транспорте за счет существенной экономии времени на ожидание и более высокой скорости движения. Использование указанных транспортных средств ухудшает экологическую обстановку города и повышает уровень транспортных заторов.

Это обуславливает актуальную цель по реконструкции трамвайного движения города Тулы для повышения конкурентоспособности.

1. Цели и задачи комплексной реконструкции трамвайного движения города Тулы

Основной целью работы является разработка стратегии развития единой трамвайной системы Тулы, отвечающей современным требованиям качества городского общественного транспорта. При этом должны быть решены задачи:

1. Провести анализ состояния трамвайной инфраструктуры Тулы;
2. Проработать базовые требования к трамвайной маршрутной сети;
3. Проработать этапы комплексной реконструкции.

В ходе реализации проекта необходимо:

1. Создать стратегию развития единой трамвайной системы Тулы, отвечающей мировым требованиям качества городского общественного транспорта;

2. Предоставить возможность 98% жителей пользоваться качественным сервисом городской трамвайной системы;

3. Разработать план модернизации трамвайной инфраструктуры на основе мирового и отечественного опыта;

4. Реализовать Программу комплексного развития транспортной инфраструктуры муниципального образования город Тула, Комплексной схемы организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом в муниципальном образовании город Тула и Комплексной схемы организации дорожного движения муниципального образования город Тула до 2035 года;

5. Запустить 1-й этап движения в течении 2 - 2,5 лет.

6. Запустить движение на всей трамвайной сети до 2028 года.

2. Анализ трамвайной системы города Тулы

Трамвайная система в Туле представлена 10 маршрутами, на которых работает 96 трамвайных вагонов, которые обслуживаются в 1 трамвайном депо. Общая длина трамвайных маршрутов – 92,1 км при общей длине трамвайных путей 38 км. Средний возраст трамвайного вагона составляет 20,3 года. Использование трамвайной сети имеет отличный показатель – 99,6%. Кроме того, трамвайная сеть Тулы имеет большое преимущество в части обособления трамвайных путей от других участников дорожного движения, трамвайные пути обособлены на 51,1%.

Однако, при достаточно хороших задатках для развития, трамвайная сеть Тулы находится на последнем месте использования пассажирами.

Основными проблемами тульской трамвайной сети являются:

1. Высокая степень изношенности инфраструктуры;

2. Изношенность транспортных средств;

3. Большая доля дублирования маршрутов;

4. Труднодоступность в определенные часы суток;

5. Большие интервалы в часы «пик»;

6. Большее время в пути и маленькая скорость движения в сравнении с альтернативными видами транспорта;

7. Неэффективность в сравнении с личными транспортными средствами.

Роль легкорельсового общественного транспорта в обеспечении пассажирских перевозок Тулы явно недооценивается.

Одним из решений, способствующим повышению мощности пассажиропотока является развитие трамвайного сообщения по выделенным линиям. Скорость сообщения по сравнению с автотранспортными средствами на проезжей части будет в часы пик значительно выше за счёт отсутствия препятствий на пути движения трамваев [3].

Из-за неудовлетворительного состояния трамвайных путей на Оружейной улице в 2021 году произошел очередной сход с рельсов трамвайного вагона – рисунок 1. Однако, реконструкция трамвайных путей в планах Администрации города не стоит. Прокуратура Тулы провела проверку и установила, что администрация Тулы не поддерживает автомобильную дорогу в надлежащем состоянии.

В результате этого между автодорогой и трамвайными путями образовались выбоины и неровности дорожного покрытия. Прокуратура направила исковое заявление в суд. Суд обязал администрацию города привести автомобильную дорогу в надлежащее состояние до 28 сентября 2022 года. При этом в решении отсутствуют формулировки о ненадлежащем состоянии трамвайных путей, на которых происходят сходы вагонов.

Рисунок 1 – Сход трамвайного вагона на Оружейной улице г. Тулы¹

Кроме того, в городе существует проблема недостаточного числа трамвайных вагонов на маршрутах. На основании анализа от 14 января 2022 года в 15:40 на маршрутах находилось 23 трамвайных вагона, что составляет лишь 36% от плановой нормы 63 вагона – рисунок 2а. При это в трамвайном депо отстаиваются 9 вагонов с включенными гео-метками – рисунок 2б. Маршрут 10 не обслуживается трамвайными вагонами в целом. Возникают случаи, когда трамвайные вагоны одного маршрута следуют друг за другом и один из них уходит в депо. Как говорится в анализе: «Это говорит о массовом износе вагонов, путей и инфраструктуры в целом. Также играет роль отсутствие выделенных полос у трамвая на важных участках и нехватка

¹ Источник: https://newstula.ru/fn_858828.html

сотрудников у трамвайного депо. Такое качество работы магистрального транспорта просто недопустимо!»

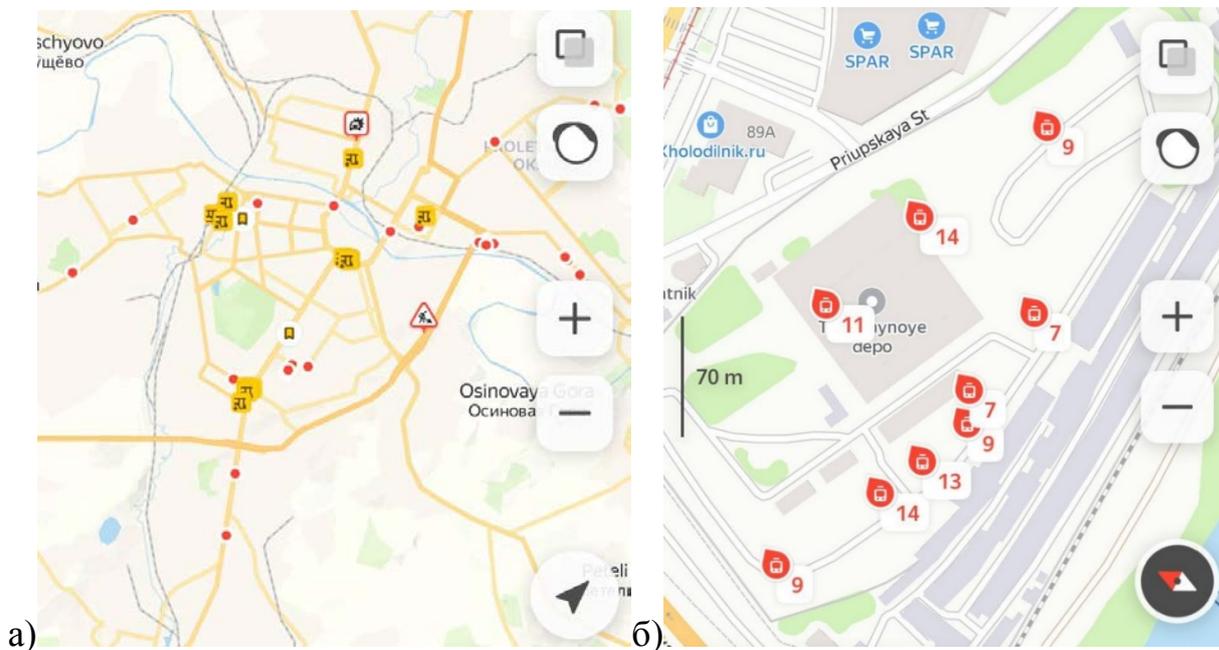


Рисунок 2а – Баланс трамвайных вагонов в городе²

Рисунок 2б – Количество вагонов в депо³

Прошлый анализ выпуска трамваев в Туле датируется 12 февраля 2021 года на основе данных Яндекс.Карт – рисунок 3, таблица 1.

² Источник: https://vk.com/cityprojects_tula?w=wall-197440230_2470

³ Источник: https://vk.com/cityprojects_tula?w=wall-197440230_2470

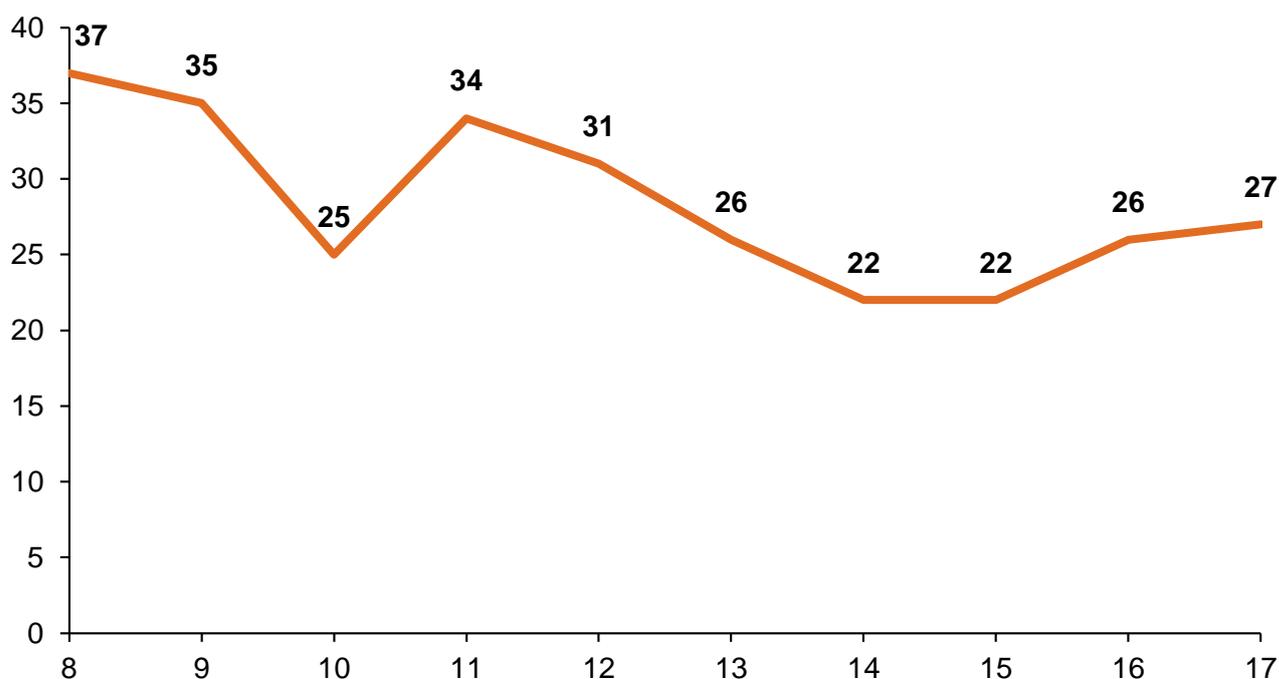
Рисунок 3 – Баланс трамвайных вагонов Тулы 12.02.2021⁴

Таблица 1 – Выпуск трамвайных вагонов Тулы от 12.02.2021 года

Маршрут/ время	3	6	7	9	10	11	12	13	14	15	Всего
8:00	0	0	7 (1д)	4	4	1	7	8 (1д)	5	1	37
9:00	0	0	5 (1д)	4	4	1	5	9 (1д)	6	1	35
10:00	0	0	5 (1д)	4	4 (1д)	0	2	8 (1д)	6	0	25
11:00	0	0	5 (3д)	4	4 (1д)	0	6	9	6	0	34
12:00	0	0	6 (3д)	4 (1д)	3	0	5	9 (2д)	4	0	31
13:00	0	0	4 (1д)	4 (2д)	3	0	3	8 (2 д)	4	0	26
14:00	0	0	3 (1д)	3 (2д)	3	0	2	7 (3д)	4	0	22
15:00	0	0	3	4 (2д)	2 (1д)	0	4	5 (1д)	4	0	22
16:00	0	0	4 (1д)	4 (1д)	2 (1д)	1	4	5 (2д)	5	1	26
17:00	0	0	4 (1д)	3 (2д)	2 (1д)	1	6	6 (1д)	4	1	27
18:00	0	0	4 (1д)	4 (1д)	2 (1д)	1	7	6 (1д)	5 (2ст)	1	30/28
19:00	0	0	4 (1д)	3	2 (1д)	1	6 (2ст)	4	4 (2ст)	1	25/31
20:00	0	0	3 (1д)	4	1	0	5 (2ст)	2 (1ст)	5 (2ст)	0	20/15

По состоянию на 26 июля 2022 года в 12:00 на маршрутах города работают 38 трамвая, из них: 3 маршрут – 0, 6 маршрут – 0, 7 маршрут – 4, 9

⁴ Рисунок выполнен авторами

маршрут – 2, 10 маршрут – 7, 11 маршрут – 0, 12 маршрут – 8, 13 маршрут – 8, 14 маршрут – 9.

К наиболее опасным участкам трамвайной инфраструктуры можно отнести рельсовое полотно ул. Воздухофлотская, пр. Ленина (участок ул. Станиславского – Педагогический университет), ул. Metallургов, ул. Плеханово.

«Основное разрушительное влияние на трамваи оказывает изношенная трамвайная инфраструктура. Подвеска и ходовая часть рассыпается от проезда через межрельсовые щели, которые достигают ширины с кулак. От вибраций при проезде через рельсы с волновым износом (когда рельсы похожи на стиральную доску) дрожит весь салон» – говорится в исследовании городских проектов Тулы. В мае 2021 года Некоммерческая организация «Городские проекты Тулы» опубликовало исследование трамвайной инфраструктуры города.

В исследовании проводились замеры следующих показателей:

1. Количество стыков с учетом их размера (до 8мм, 8 - 18мм, от 18мм и больше);
2. Волновой износ рельса;
3. Количество стыков рельс, проседающих при проезде трамвая;
4. Количество отсутствующих болтов, скрепляющих рельсы друг с другом;
5. Искривление в горизонтальной плоскости.

На основе собранных данных была сформирована карта (рисунок 4), на которой красным отмечены участки, требующие срочной реконструкции и представляют опасность для подвижного состава и пассажиров. Также на карте отображены примерные даты последнего ремонта путевой инфраструктуры.

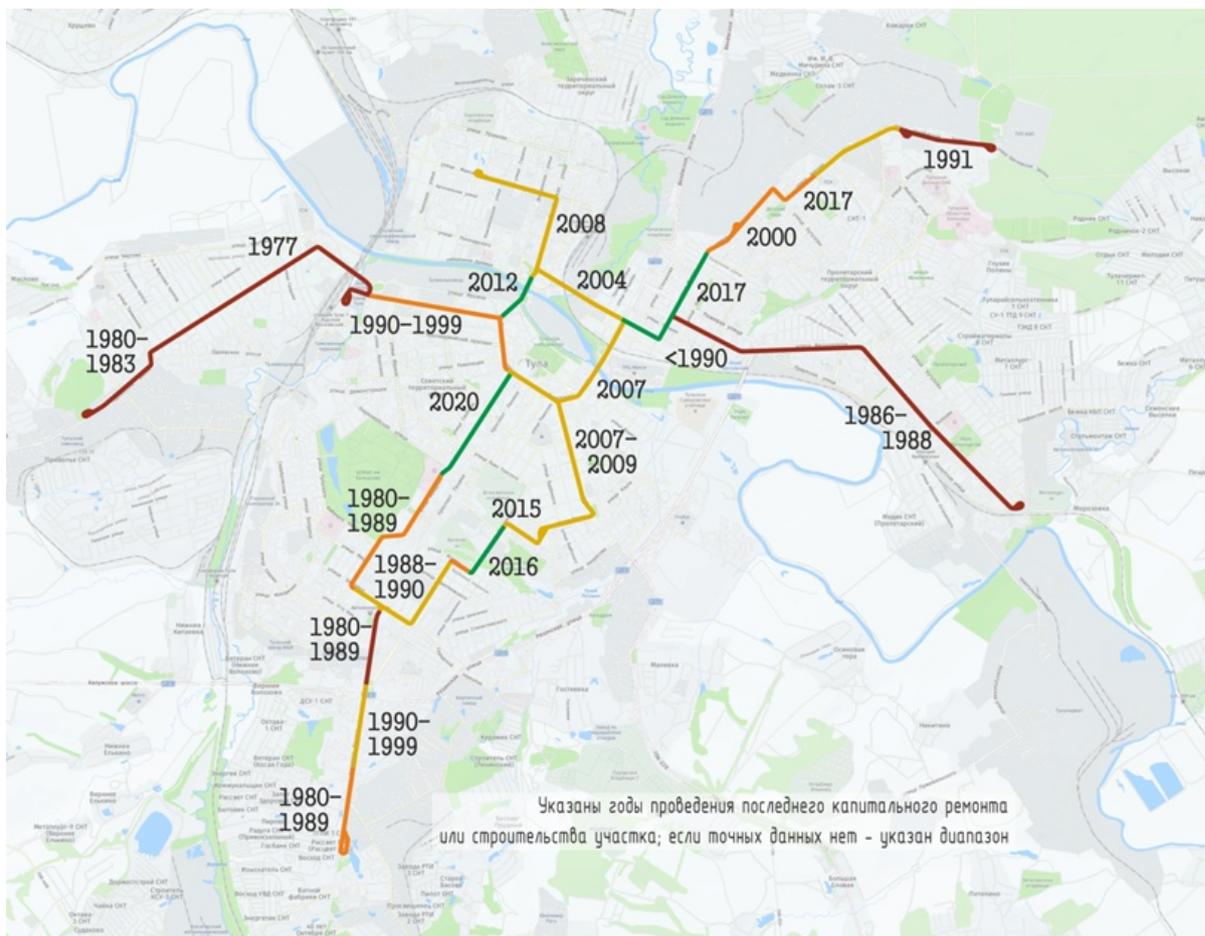


Рисунок 4 – Карта анализа путевой трамвайной инфраструктуры города Тулы⁵

Проблемы путевой трамвайной инфраструктуры Тулы:

1. Отсутствие поперечных стяжек на путях с открытой рельсо-шпальной решеткой;
2. Износ и дефекты рельсо-шпальной решетки;
3. Неработающие автоматические стрелки;
4. Истонченные контактные провода;
5. Отсутствие/обрыв стыковых шунтовых соединений.

В 2018 году администрацией города Тулы было проведено голосование среди жителей по вопросам общественного транспорта – рисунок 5.

Поддерживаете ли вы организацию выделенных полос для движения общественного транспорта?



Поддерживаете ли вы сохранение трамваев в Туле?



Поддерживаете ли вы развитие транспорта большой вместимости?



Жителями Тулы в листах для голосования оставлено 12 406 вариантов предложений по развитию общественного транспорта.

Рисунок 5 – Результаты опроса жителей Тулы по вопросам общественного транспорта в городе за 2018 год⁶

При этом стоит отметить, что реконструкция трамвайной инфраструктуры в Туле все же проводится. Например, открытый в конце сентября 2020 года участок по улице Фридриха Энгельса. Реконструкция трамвайных путей длилась чуть больше 3 месяцев. Трамвайные пути на данной улице не обособлены и расположены на проезжей части – рисунок 6.

⁵ Источник: https://vk.com/@city4people_tula-tulskii-tramvai-feniks-cto-esche-mozhet-vostat-iz-pepla

⁶ Рисунок выполнен авторами

Раньше трамваям приходилось долго стоять при выезде на соседнюю улицу из-за большого количества машин, но теперь они будут беспрепятственно проезжать светофор. Также на одной из остановок появилась платформа – рисунок 7.

На данный момент на реконструкцию закрыт участок трамвайных путей на Демидовской плотине от улицы Пролетарской до ул. К. Маркса – рисунок 8. Протяженность участка — 2,5 км. Старую рельсошпальную решетку уберут, уложат новые «подушки», шпалы и рельсы, а также бетонные плиты. Участок межрельсового пространства на Демидовском мосту заасфальтируют.

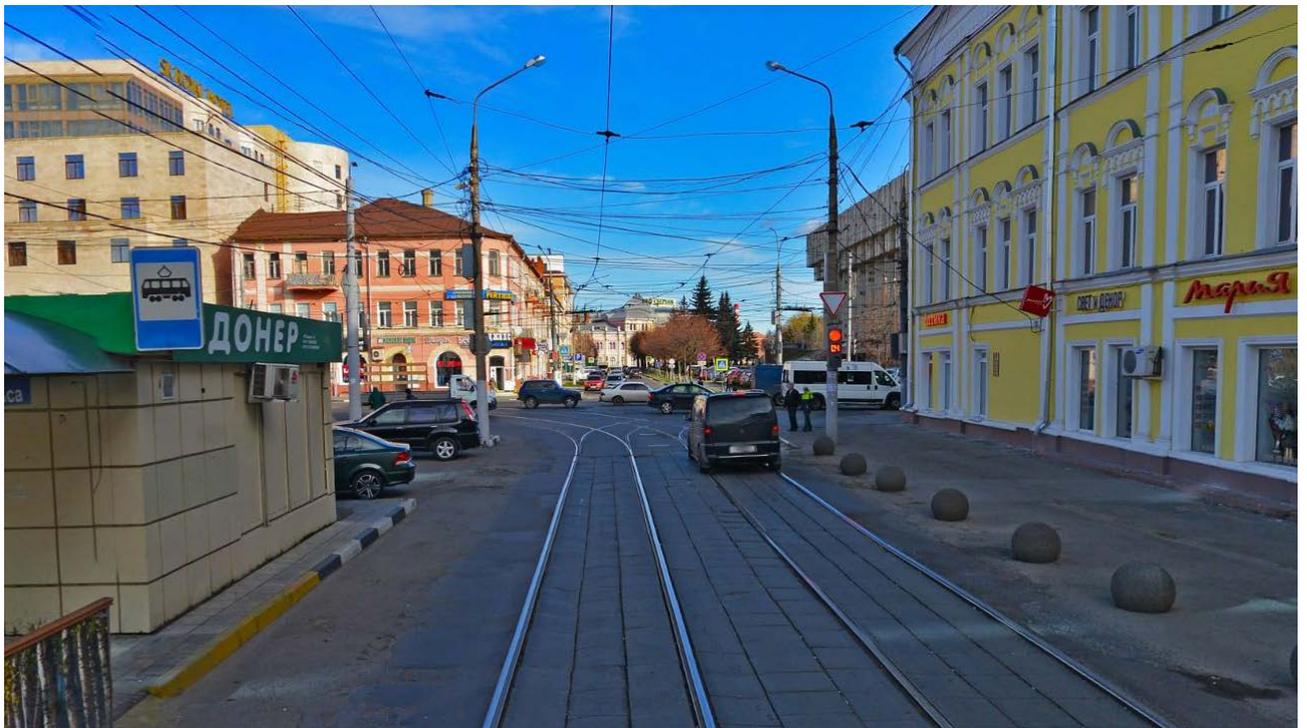


Рисунок 6 – Трамвайные пути на ул. Фридриха Энгельса⁷

⁷ Источник:

https://yandex.ru/maps/15/tula/geo/ulitsa_fridrikha_engelsa/8022812/?ll=37.601973%2C54.184471&z=15.56



Рисунок 7 – Посадочная платформа на трамвайной остановке Тулы⁸

⁸ Источник: <https://tula.city4people.ru/post/dodelay-delo-kataysya-na-tramvae-smelo.html>



Рисунок 8 – Реконструкция трамвайных путей на Демидовской платине⁹

⁹ Источник: <https://www.tulapressa.ru/2022/07/v-tule-remont-tramvajnyx-putej-na-ul-demidovskaya-plotina-planiruyut-zavershit-v-oktyabre/>

3. Этапы комплексной реконструкции трамвайной системы Тулы

До начала реализации первого этапа необходимо создать Трамвайное управление города Тулы при Министерстве транспорта и дорожного хозяйства Тульской области, а также Объединение экспертов по транспорту Тульской области. Общее руководство всеми процессами будет осуществлять Концессионер. Концессионером может выступить как юридическое лицо, так и индивидуальный предприниматель. Концессия, концессионное соглашение — форма государственно-частного партнёрства, вовлечение частного сектора в эффективное управление государственной собственностью или в оказание услуг, обычно оказываемых государством, на взаимовыгодных условиях [4].

Реализовать комплексную реконструкцию трамвайной системы Тулы необходимо в 3 этапа:

1 этап:

1. Создание Трамвайного управления города Тулы;
2. Создание концепции развития трамвайной сети Тулы;
3. Создание Объединения экспертов по транспорту Тульской области;
4. Обновление 20 трамвайных вагонов.

2 этап:

1. Обновление трамвайной инфраструктуры;
2. Переобучение персонала;
3. Начало тестового движения;
4. Сбор и аналитика обратной связи;
5. Рекламная политика.

3 этап:

1. Полное обновление всей трамвайной инфраструктуры;
2. Обновление всех трамвайных вагонов;
3. Запуск на всех маршрутах;

4. Развитие пассажирских сервисов.

На рисунке 9 представлена предлагаемая схема реализации этапов комплексной реконструкции трамвайного движения города Тулы по годам.

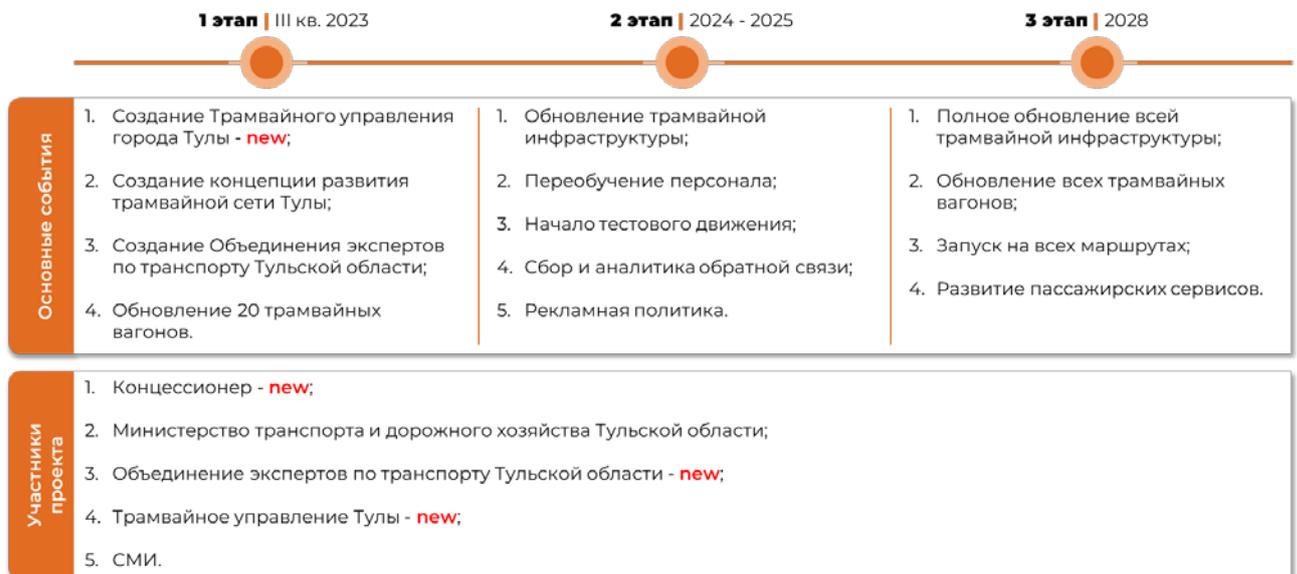


Рисунок 9 – Этапы комплексной реконструкции трамвайного движения г. Тулы¹⁰

Заключение

В условиях увеличивающихся транспортных заторов только трамвайное сообщение по выделенным линиям способно обеспечить бесперебойную и своевременную доставку большого объема пассажиров [3].

После реализации 1-го этапа комплексной реконструкции трамвайного движения Тулы будет обновлено 20 трамвайных вагонов, 38 остановочных пунктов и полностью заменено 14 км трамвайных путей.

В данной статье представлены результаты выполненных работ:

1. Проведен анализ состояния трамвайной инфраструктуры Тулы;
2. Проработаны базовые требования к трамвайной маршрутной сети;
3. Проработаны этапы комплексной реконструкции.

Основными качественными показателями является:

¹⁰ Рисунок выполнен авторами

1. Сокращение дублирующих маршрутов на 40%;
2. Увеличение площади покрытия города трамвайной системой на 75%;
3. Сокращение среднего времени ожидания трамвая на остановке до 6 мин.;
4. Сокращение времени в пути в 49,75%.

Библиографический список

1. Блог Пертербуржца: Яндекс.Дзен: Пять главных преимуществ трамвая. – Санкт-Петербург, 2020. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/blogpetesberg/piat-glavnyh-preimuscestv-tramvaia-5f4370204883df77dac89606> (дата обращения 02.04.2022).
2. Меринюк, Ю. С. Формирование позитивного имиджа городского трамвая / Ю. С. Меринюк, Н. А. Чугунцова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2016. – № 7. – С. 127-135.
3. Игнатов, А. В. К вопросу об актуальности развития городского наземного электрического транспорта / А. В. Игнатов, В. Н. Басков // Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. – 2018. – № 1. – С. 64-69.
4. Концессия [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Концессия> (дата обращения: 02.04.2022).

Оригинальность 95%