

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра транспорта

УТВЕРЖАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« » _____ 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование организации и повышение безопасности дорожного движения на УДС Октябрьского района г. Красноярск (ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая – просп. Свободный)»

Руководитель _____ доцент, канд. техн. наук А.М. Асхабов

Выпускник _____ В.А. Кирильчик

Красноярск 2024

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра транспорта

УТВЕРЖАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« « _____ 2024 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Красноярск 2024

Студенту Кирильчик Владимиру Александровичу
Группа ФТ20-05Б Направление (специальность) 23.03.01.09 «Организация
и безопасность движения»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование
организации и повышение безопасности дорожного движения на УДС
Октябрьского района г. Красноярск (ул. Лесопарковая, пересечение ул.
Лесопарковая – просп. Свободный)»

Утверждена приказом по университету № 461/с от 17.01.2024 г.

Руководитель ВКР: А.М. Асхабов, канд. техн. наук, доцент кафедры
«Транспорт» ПИ СФУ.

Исходные данные для ВКР: схема рассматриваемых участков г.
Красноярск, статистика аварийности г. Красноярск 2018-2023 гг.

Перечень разделов ВКР:

1 Технико-экономическое обоснование

2 Технологическая часть

3 Экономическая часть.

Перечень графического материала:

Лист 1 – Схемы существующих ОДД;

Лист 2 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со
стороны перекрестка ул. Лесопарковая – ул. Забобонова;

Лист 3 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок
Курчатова 17с2 по Курчатова 15А;

Лист 4 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок
Курчатова 15Б по Можайского 21;

Лист 5 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со
стороны пр. Свободный;

Лист 6 – Итоговая схема ОДД на рассматриваемых участках.

Презентационный материал – 18 страниц

Руководитель ВКР
Задание принял к исполнению

А М. Асхабов
В.А Кирильчик

«___» 2024 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Совершенствование организации и повышение безопасности дорожного движения на УДС Октябрьского района г. Красноярска (ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая – просп. Свободный)» содержит 81 страницу текстового документа, 2 приложения, 12 использованных источников, 6 листов графического материала, 18 страниц презентационного материала.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ (ОДД), ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИШЕСТВИЕ (ДТП), УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ (УДС), ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО (ТС), ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ, ИНТЕНСИВНОСТЬ, СВЕТОФОРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка схем организации дорожного движения, обеспечивающих безопасность транспортных потоков.

В результате анализа данной организации дорожного движения была определена наиболее эффективные схемы транспортных потоков на участках УДС. Представленные мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения приведут к увеличению пропускной способности, снижению аварийности и снижению задержек транспортных средств.

Предложенные мероприятия обоснованы соответствующими расчетами.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Технико-экономического обоснование.....	7
1.1 Анализ аварийности.....	7
1.2 Анализ существующей организации и безопасности движения на участках УДС Октябрьского района г. Красноярск	12
1.3 Исследование интенсивности транспортных потоков на исследуемых участках УДС.....	20
1.4 Анализ состояния на рассматриваемых участках УДС ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая - пр. Свободный.....	26
1.5 Выводы о технико-экономическом обосновании	29
2 Технологическая часть	31
2.1 Анализ возможных схем ОДД на участке УДС г. Красноярска пересечение пр. Свободный – ул. Лесопарковая	33
2.1.1 Реализация мероприятий по совершенствованию ОДД на участке УДС г. Красноярска пр. Свободный – ул. Лесопарковая.....	37
2.1.1.1. Добавление полосы на проезжей части пр. Свободный	38
2.1.1.2 Усовершенствованная схема ОДД на перекрестке пр. Свободный – ул. Лесопарковая	39
2.1.1.3 Изменение светофорных циклов	40
2.2 Анализ возможных схем ОДД на участке УДС г. Красноярска ул. Лесопарковая	44
2.2.1 Реализация мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения участка УДС ул. Лесопарковая	46
2.2.1.1 Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая	46
2.3 Оснащение видеофиксацией проезжей части	48
2.4 Сравнительный анализ задержек на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая до и после предлагаемых мероприятий	55
2.5 Выводы по организационно-технической части.....	56
3 Экономическая часть	60
3.1 Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию ОДД на участках УДС г. Красноярска пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая	60
3.2 Выводы по экономической части	61
Заключение	62
Список используемых источников.....	63
Приложение А Листы графической части.....	65
Приложение Б Презентационный материал	72

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе дорожное движение превратилось в одну из основных проблем, требующих немедленного и эффективного решения. Нарушения правил дорожного движения, создание аварийных ситуаций и множество дорожно-транспортных происшествий – все это приводит к серьезным последствиям: травмам, гибели людей и материальным убыткам. Совершенствование организации дорожного движения является одной из актуальных задач современного общества. В условиях постоянного роста автопарка и увеличения числа участников дорожного движения, обеспечение безопасности и эффективного функционирования дорог становится все более необходимым.

Управление транспортом на дорогах представляет собой систему правил и процедур, цель которых — контролировать движение автомобилей, гарантировать безопасность пешеходов и пассажиров, а также повышать эффективность функционирования транспортных магистралей.

Целью данной работы является совершенствование организации и повышение безопасности дорожного движения по ул. Лесопарковая - пр. Свободный в Октябрьском районе г. Красноярск. Для достижения данной цели будет проведен комплекс исследований, а также разработаны рекомендации по улучшению организации дорожного движения в данном районе.

Ключевым аспектом данной работы является то, что выдвинутые предложения могут стать основой для действий специализированных структур, занимающихся регулированием дорожного потока, что способствует повышению уровня безопасности и удобства для путешественников на этом участке дороги.

В рамках выпускной квалификационной работы будут рассмотрены и предложены мероприятия по повышению пропускной способности на участках УДС Октябрьского района г. Красноярск путем совершенствования организации и повышение безопасности дорожного движения.

1 Технико-экономического обоснование

Управление дорожным потоком представляет собой сложный и многоаспектный процесс, который направлен на тщательную систематизацию и координацию движения автомобилей и пешеходов по различным категориям дорог. Основная цель этой деятельности заключается в том, чтобы максимально уменьшить временные затраты, связанные с движением по дорогам, что часто выражается в форме нежелательных и изнурительных пробок. Кроме того, особое внимание уделяется обеспечению высокого уровня безопасности на дорожном полотне. Это означает, что при разработке и реализации стратегий управления дорожным потоком специалисты стремятся найти идеальный баланс между оптимизацией времени, которое тратится на путешествие, и гарантией, что все участники дорожного движения будут перемещаться в условиях минимального риска для их здоровья и жизни.

В соответствии с целевым заданием в рамках выпускной квалификационной работы (ВКР) предлагается разработать организационно-технические мероприятия по совершенствованию организации Лесопарковая – пр. Свободный.

Для технико-экономического обоснования предлагаемых мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения (ОДД) необходимо провести анализ существующего состояния организации и безопасности дорожного движения на рассматриваемых участках ул. Лесопарковая и пересечение ул. Лесопарковая – пр. Свободный.

1.1 Анализ аварийности

Анализ аварийности необходим для повышения уровня безопасности, именно поэтому он является важным инструментом, так как снижает риски и улучшает работу дорожной системы. К тому же, данный анализ помогает выделить причины, виды аварий и событий. Также по результатам анализа специалисты может предложить некоторые мероприятия по предотвращению происшествий, например, разработать усовершенствованные системы безопасности, внедрить новые технические решения и т.д.

Виды анализов ДТП:

1. Технический анализ. Применим для определения причин и обстоятельств аварии. Производится путем изучения следов на автомобиле, места происшествия, данных видеорегистраторов и других технических средств.

2. Медицинский анализ. Производится путем оценки травм, полученных участниками ДТП, определение степени их тяжести, анализ медицинских документов и судебно-медицинских экспертиз.

3. Правовой анализ. Применим для определения правовых аспектов, связанных с ДТП, включая установление ответственности, ее уровня, проверку соблюдения ПДД, и подобное, что требует учета в рамках действующего законодательства РФ.

4. Статистический анализ. Применим для изучения общей статистики аварийности, выявления общих закономерностей и особенностей ДТП, разработка мер безопасности.

5. Психологический анализ. Применим для изучения психологических факторов, влияющих на появление аварийных ситуаций, и поведение участников дорожного движения.

6. Экономический анализ. Применим для оценки экономических последствий аварий: убытки, материальные затраты, стоимость восстановления поврежденного имущества и другое.

Но стоит отметить, что выше представленная классификация ДТП, это лишь одна из множества возможных. Анализ видов ДТП может зависеть от конкретных случаев.

К тому же оценить изменения показателей аварийности можно с помощью сравнения абсолютных числовых показателей в различные периоды времени. Дополнительно можно использовать статистические методы, такие как анализ различия средних значений или дисперсии, для определения статистической значимости изменений показателей аварийности.

Основным подходом к оценке динамики аварийности является анализ изменений в аварийной статистике:

- В сравнении с средними значениями за несколько лет (среднее значение).
- В сравнении с базовым временным отрезком.
- В сравнении с предшествующим периодом времени (точка к точке).
- По средним значениям.
- Анализ изменений в показателях аварийности за определенный период времени, что дает возможность определить тенденцию и степень изменений, выявить направление роста или спада аварийности.
- Сравнение уровня аварийности в разное время или между разными объектами (например, между различными регионами или предприятиями). Это позволяет обнаружить различия и оценить эффективность принятых мер по уменьшению аварийности.
- Группировка объектов по схожим показателям аварийности. Позволяет выделить группы объектов с высокой аварийностью и определить основные причины и факторы, влияющие на аварийность в каждой группе.

В рамках проведения данной исследовательской работы особое внимание будет уделено тщательному анализу уровня аварийности, который будет проведен на основе сравнения данных с предшествующего периода времени. Это позволит нам получить более полное и всестороннее представление о текущей ситуации, выявить тенденции и закономерности, а также сделать более обоснованные выводы относительно изменений в уровне аварийности в течение определенного отрезка времени.

В ходе детального анализа аварийности УДС г. Красноярска, необходимо проанализировать текущую ситуацию в различных районах города. После можно получить ценные итоги, которые помогут лучше разобраться в текущей картине безопасности на дорогах. Это позволит выявить те районы, где уровень

дорожной аварийности оказывается выше среднего, а также определить те места, где с наибольшей частотой регистрируются различные виды дорожно-транспортных происшествий. Полученная информация станет ключевым элементом в разработке стратегии по улучшению безопасности на дорогах и снижению риска возникновения ДТП. Все представленные статистические материалы были взяты в официального сайта ГИБДД [12]. Общая численность ДТП, раненных и погибших за 2023 год в г. Красноярске представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Общая численность ДТП, раненных и погибших за 2023 год в г. Красноярске

Район	Общая численность ДТП	Число раненных	Число погибших
Центральный	180	223	7
Советский	319	351	7
Октябрьский	214	230	7
Ленинский	142	156	6
Кировский	113	128	0
Железнодорожный	113	129	3
Свердловский	122	130	0
г. Красноярск	1203	1347	30

Общая численность ДТП по районам в г. Красноярске за 2023 год показана на рисунке 1.1.

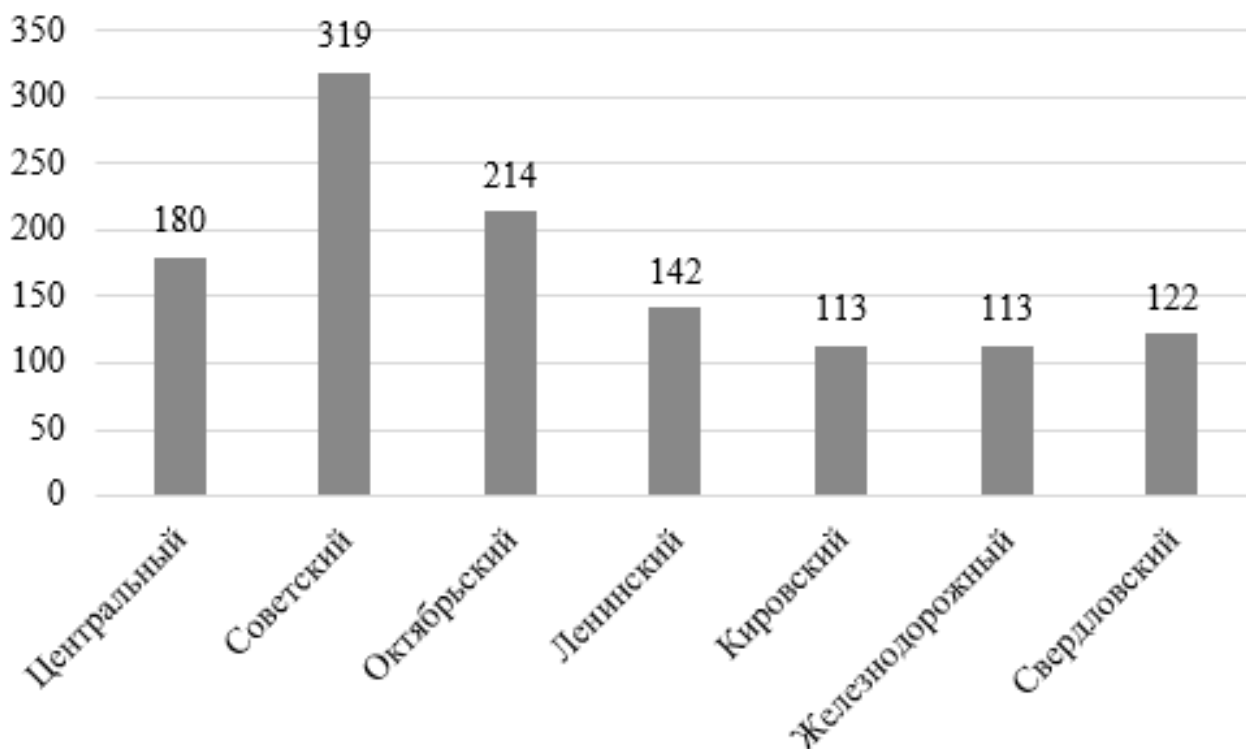


Рисунок 1.1– Общая численность ДТП за 2023 год

Общая численность раненных по районам в г. Красноярске за 2023 год показана на рисунке 1.2.

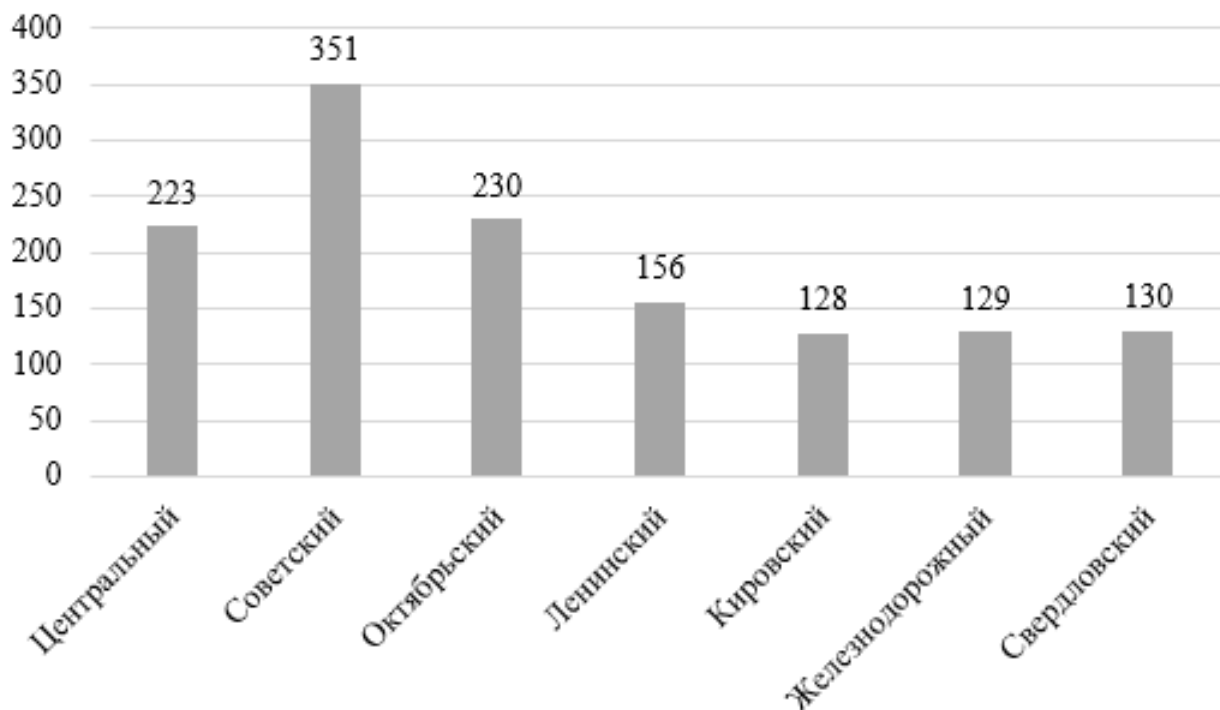


Рисунок 1.2– Общая численность раненных за 2023 год

Общая численность погибших по районам в г. Красноярске за 2023 год показана на рисунке 1.3.

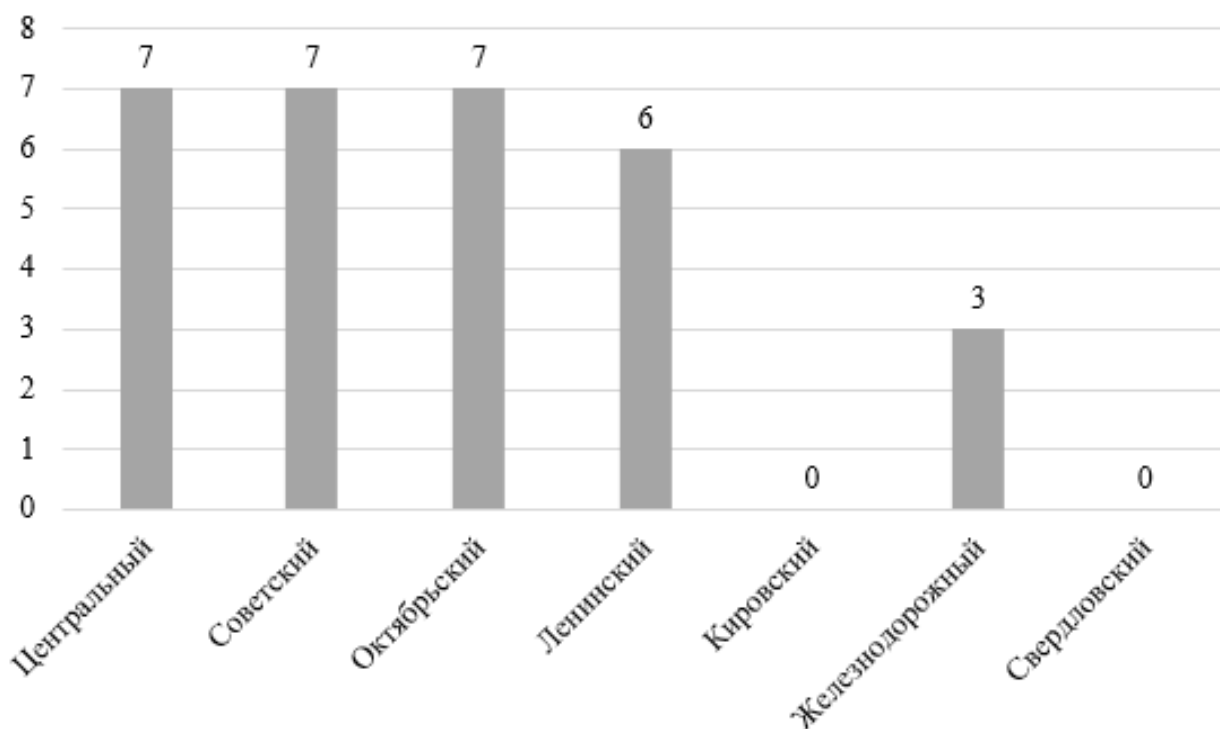


Рисунок 1.3 – Общая численность погибших за 2023 год

Максимальная численность ДТП и число раненых за 2023 год была в Советском районе. Это происходит потому, что Советский район имеет самую большую территорию и содержит наибольшее число точек тяготения населения города. Второе место по числу ДТП и раненных занимает Октябрьский район. В этом районе также наблюдается высокая доля дорожного движения, а также большое количество улиц с интенсивным автомобильным трафиком, что, несомненно, влияет на статистику. Третьим по показателям ДТП и травмированных стал Ленинский район, где, несмотря на меньшую площадь, концентрация населения и транспортных потоков также является достаточно высокой, что и приводит к повышенной вероятности происшествий на дорогах.

В процессе тщательного анализа уровня безопасности дорожного движения в различных районах города Красноярска, особенно важно учитывать и анализировать характеристику тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий, которая является ключевым показателем для понимания уровня безопасности дорожного движения в каждом конкретном районе. Это позволяет специалистам и городским властям более точно оценивать риски, связанные с дорожным движением, и принимать обоснованные меры по повышению безопасности на дорогах, что в свою очередь способствует созданию более комфортных и безопасных условий для всех участников дорожного движения в городе Красноярске. Характеристику тяжести последствий ДТП рассчитаем по формуле (1.1):

$$T = \frac{K_{\Pi}}{K_{\Pi} + K_{\text{Р}}}, \quad (1.1)$$

где T – характеристика тяжести ДТП;
 K_{Π} – количество погибших за период;
 $K_{\text{Р}}$ – количество раненых за период.

$$T_{\text{Ц}} = 0,0304,$$

$$T_{\text{СО}} = 0,0196,$$

$$T_{\text{О}} = 0,0295,$$

$$T_{\text{Л}} = 0,037,$$

$$T_{\text{К}} = 0,$$

$$T_{\text{Ж}} = 0,0227,$$

$$T_{\text{СВ}} = 0.$$

Характеристики тяжести последствий ДТП г. Красноярска по районам за 2023 год показаны на рисунке 1.4.

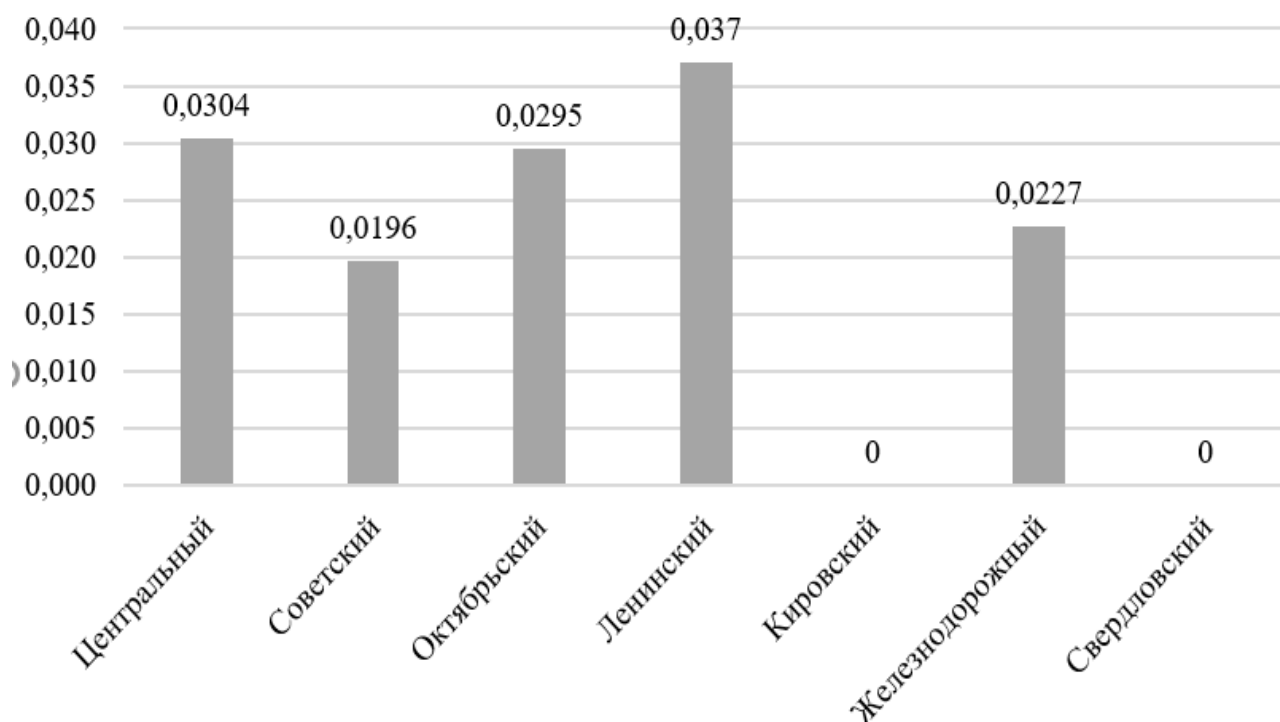


Рисунок 1.4 - Характеристики показателей тяжести последствий ДТП за 2023 год

По данным рисунка 1.4 можно сказать, что тяжесть ДТП наибольшая у Центрального и Ленинского районов. Но в указанных районах ДТП случаются реже в сравнении с Советским и Октябрьским районами. Тяжесть последствий Октябрьского района значительно выше тяжести последствий Советского. Таким образом, несмотря на более частые происшествия в Советском районе, их последствия оказываются менее серьёзными. Это может говорить о том, что в Октябрьском районе происходят более крупные аварии, что требует более внимательного подхода к обеспечению безопасности дорожного движения.

1.2 Анализ существующей организации и безопасности движения на участках УДС Октябрьского района г. Красноярск

Октябрьский район был официально учрежден в 1938 году, что является значимым этапом в историческом и культурном развитии данного городского образования. В течение последующих десятилетий этот район становился свидетелем и участником различных исторических событий, причем его роль и значение возрастали с каждым десятилетием. В 2023 году он отмечает 85-летний юбилей этого района, что подчеркивает его долгую и насыщенную историю. Несмотря на непрерывное развитие и модернизацию, Октябрьский район сохраняет свою уникальную культурную идентичность и историческую основу,

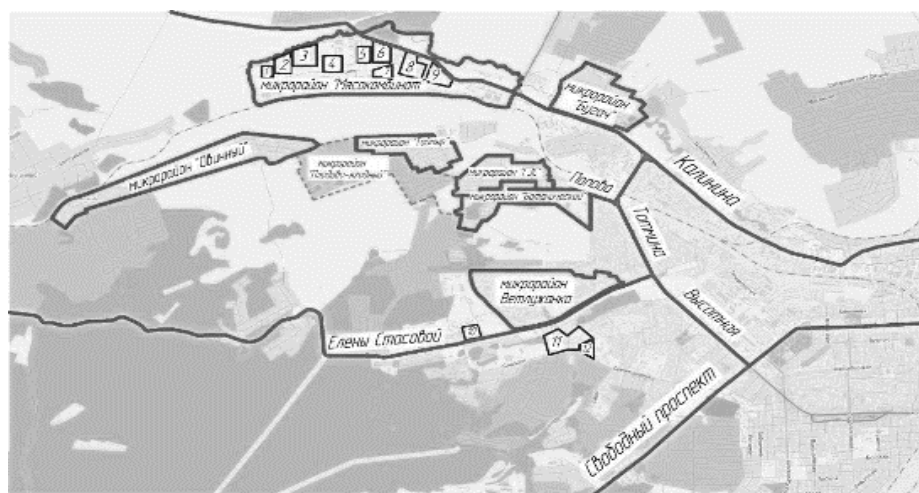
что делает его одним из наиболее ценных и любимых районов среди местных жителей.

Октябрьский район, находящийся в границах города Красноярска, занимает вторую позицию по величине территории и численности населения среди всех административных единиц города. Он характеризуется уникальным атрибутом, заключающимся в непосредственной близости к обширной парковой зоне, что способствует повышению его привлекательности для местного населения и гостей города.

В рамках Октябрьского района располагается значительное количество спортивных инфраструктурных объектов, ориентированных на развитие и проведение соревнований по зимним видам спорта, что определяет его роль в качестве центра активного отдыха и спортивной деятельности. Важной составляющей инфраструктуры района являются крупные медицинские учреждения, предоставляющие населению медицинские услуги, что превращает Октябрьский район в центр здравоохранения и благополучия.

В последние десятилетия Октябрьский район города Красноярска демонстрирует интенсивное развитие, характеризующееся созданием новых микрорайонов, которые соответствуют современным строительным нормам и требованиям. Процесс строительства и освоения новых территориальных участков продолжается без замедления и подвергается непрерывному совершенствованию.

В качестве примера успешного прогресса в развитии района можно привести микрорайоны, изображенные на рисунке 1.5, которые уже интегрировались в жилую инфраструктуру Октябрьского района.



Условные обозначения:

- | | | |
|--|-------------------------|------------------------------|
| — Существующие микрорайоны | 1 - ЖК "Кедр" | 7 - ЖК "Октябрьская ривьера" |
| - - - - - Проектируемый микрорайон | 2 - ЖК "Родники" | 8 - ЖК "Маринский" |
| — Жилые комплексы | 3 - ЖК "Тихие кварталы" | 9 - ЖК "Глобус" |
| — Основные магистральные улицы Октябрьского района | 4 - ЖК "Западный" | 10 - ЖК "Рябиновый сад" |
| | 5 - ЖК "Пять плюс" | 11 - ЖК "Серебряный" |
| | 6 - ЖК "Озеро Парк" | 12 - ЖК "Белоблачный" |

Рисунок 1.5 – Микрорайоны Октябрьского района г. Красноярск

Эти микрорайоны являются иллюстрацией динамичного развития городского строительства, которое обеспечивает создание комфортных условий для проживания и деятельности его населения. Схема магистральных улиц представлена на рисунке 1.6.

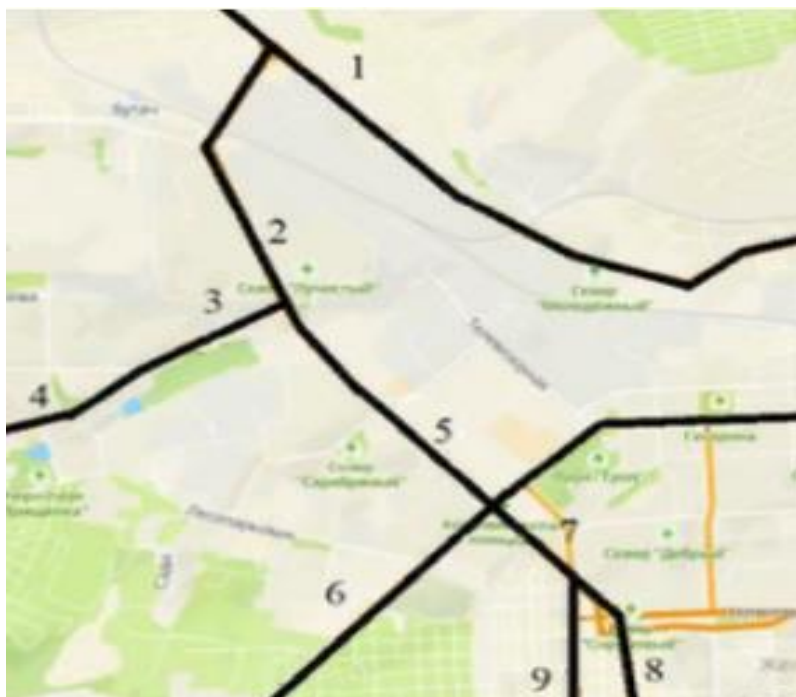


Рисунок 1.6 – Схема магистральных дорог Октябрьского района г. Красноярск

В Октябрьском районе находится девять магистральных улиц общегородского назначения: ул. Калинина (1), ул. Тотмина (2), ул. Гусарова (3), ул. Елены Стасовой (4), ул. Высотная (5), пр. Свободный (6), ул. Михаила Годенко (7), пр. Николаевский (8), ул. Академика Киренского (9).

Транспортный поток на магистральных улицах в Октябрьском районе – сезонный, неравномерный и транзитный. В географическом центре города Красноярска, в зоне его исторического развития, располагается одна из ключевых транспортных артерий, получившая наименование «Проспект Свободный». Данный проспект является не просто уличной инфраструктурой, а представляет собой основную транспортную магистраль, которая ежедневно оказывается вовлеченной в интенсивные потоки автомобильного транспорта разнообразного назначения и марки.

Проспект Свободный выступает не только в качестве транспортного пути, но и как место концентрации разнообразных общественных учреждений. В пределах данного проспекта располагаются офисы профильных компаний, банковские отделения, торговые точки, предлагающие обширный ассортимент товаров, а также ресторанная и кофейная инфраструктура с обширным меню национальной и международной кулинарии.

Проспект Свободный занимает ключевую позицию в транспортной сети города, обеспечивая связь между его различными районами и уменьшая время на перемещение для населения и гостей города. По этой транспортной артерии

пролегают маршруты общественного транспорта, включая автобусы и троллейбусы, что подчеркивает его значимость как важнейшего элемента транспортной инфраструктуры города Красноярска.

В данном разделе необходимо сосредоточиться на тщательном анализе статистических данных, касающихся дорожно-транспортных происшествий и уровня аварийности в Октябрьском районе города, с особым вниманием к наиболее значимым и значимым улицам, которые являются центральными артериями транспортной системы. Необходимо углубиться в изучение количественных показателей, которые отражают общую динамику дорожно-транспортных происшествий, а также количество погибших и получивших различные уровни травм граждан, что произошло в результате этих происшествий. Все эти данные, собранные и обработанные с учетом года 2023, представлены в детально подготовленной и структурированной таблице 1.2, которая будет служить основой для дальнейшего анализа и выработки рекомендаций по снижению уровня аварийности на дорогах.

Таблица 1.2 – Общая численность ДТП, погибших и раненых по улицам Октябрьского района

Наименование улицы	Число ДТП	Число раненных	Число погибших
ул. Е.Д.Стасовой	10	9	1
ул. Академика Киренского	17	17	0
ул. Маерчака	3	4	0
ул. Академгородок	4	4	0
пр. Свободный	23	26	0
ул. Попова	2	2	0
ул. Петра Словцова	2	2	0
ул. Черничная	3	4	0
ул. Азовская	1	1	0
ул. Корнеева	1	1	0
ул. Норильская	6	8	0
ул. Калинина	21	24	2
ул. Телевизорная	2	2	0
ул. Можайского	1	1	0
ул. Высотная	11	11	0
ул. Чернышева	2	2	0
ул. Лесная	7	8	1
ул. Ботаническая	2	3	0
ул. Серова	2	3	0
ул. Биатлонная	1	3	0
ул. Отдыха	1	1	0
ул. Вильского	5	6	1
ул. Гусарова	2	1	1
ул. Новосибирская	2	2	0
ул. Мелькомбинатская	1	1	0
ул. Ладо Кецховели	3	3	0
ул. Минусинская	1	1	0
ул. Новомлинская	1	1	0

Окончание таблицы 1.2

ул. Советская	1	1	0
ул. Красной Армии	1	1	0
ул. Хабаровская	1	1	0
ул. Тотмина	8	7	1
ул. Лесопарковая	4	4	0
ул. Ивана Забобонова	1	1	0
ул. Становая	1	1	0
ул. Крупской	3	3	0
ул. Курчатова	7	8	0
ул. Ломоносова	1	1	0
ул. Сосновый Бор	1	3	0

Общая численность ДТП по улицам Октябрьского района г. Красноярск за 2023 показана на рисунке 1.7.

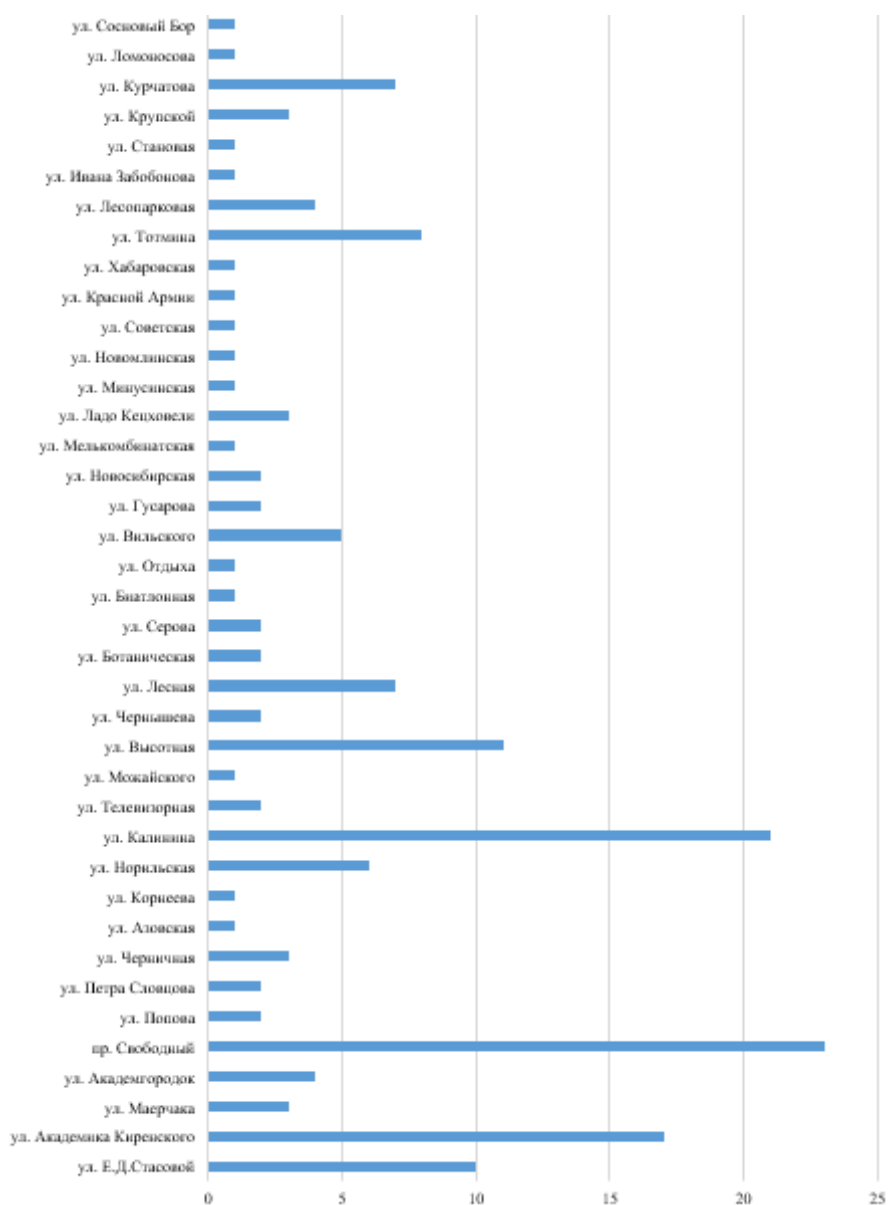


Рисунок 1.7 – Общая численность ДТП по улицам Октябрьского района г. Красноярск за 2023

На рисунке 1.7 очевидно, что наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий за 2023 год зафиксировано на проспекте Свободный, улице Калинина и улице Академика Киренского. Это можно объяснить большим потоком автомобилей на этих магистралях. Кроме того, они служат связующим звеном между различными районами города и являются основными маршрутами для общественного транспорта.

На проспекте Свободный зарегистрировано 13,9% всех ДТП в регионе. Особенно выделяется и участок улицы Калинина, где количество аварий достигает 12,2%. Это может быть связано с тем, что здесь часто встречаются пешеходы, переходящие дорогу на нерегулируемых пешеходных переходах. Улица Академика Киренского также не уступает своим конкурентам по показателю ДТП, занимая 10,8% от общего количества происшествий. Интересно, что именно здесь часто встречаются искусственные заторы из-за строительных работ, что может влиять на ухудшение концентрации внимания водителей.

Тщательный и многоаспектный разбор информации о дорожно-транспортных происшествиях играет ключевую роль. Он необходим для повышения безопасности и улучшения организации дорожного движения. Множество важных задач решаются с помощью данного анализа:

- Разработать и проанализировать мероприятия, направленные на улучшение дорожно-транспортного процесса и качество технического обслуживания ТС, включая обучение водителей. Оценить результативность и эффективность принятых мероприятий.

- Спрогнозировать и выявить закономерности аварийности на дорогах.

- Разработать методы анализа информации по текущему состоянию дорожно-транспортного процесса и сравнения полученных данных, с результатами проведенных мероприятий по улучшению ситуации на дорогах.

- Изучить причины отдельных ДТП и провести экспертизу.

Полученные в ходе анализа данные помогают выявить общие тенденции ДТП. В зависимости от поставленных задач и целей выделяются три основных подхода к изучению ДТП:

- Количественного анализа.
- Качественного анализа.
- Топографический метод.

Количественный анализ ДТП - комплексный подход оценки уровня аварийности на различных участках дороги, в том числе пересечения, магистральные улицы, городские районы, региональные территории и т.д. Данный вид анализа ДТП позволяет изучить динамику происшествий в зависимости от времени их возникновения, что помогает сформировать эффективные меры по снижению риска аварий и повысить безопасность дорожного движения.

Качественный анализ ДТП – подход, основанный на выявлении основных причин, последствий и факторов, которые привели к ДТП в системе «Водитель-

Автомобиль-Дорога-Среда». Таким образом, с помощью качественного анализа ДТП специалисты могут четко выделить и проанализировать опасные ситуации на дорогах с разных сторон. Можно сказать, что данный вид анализа помогает глубинно изучить ДТП и дать четкую картину произошедшего. К тому же, по результатам анализа специалисты могут привести способы урегулирования подобных ситуаций, что может помочь усовершенствовать функционирование дорожного движения.

Топографический анализ ДТП – подход, направленный для определения зон с высоким риском ДТП в различных местах: перекрестки, автомагистрали, городские территории, региональные и другие.

Существуют три основных метода топографического анализа: карта ДТП, линейный график ДТП, масштабная схема ДТП (ситуационный план). Карта ДТП представляет собой стандартную карту города или района на указанном масштабе, на которую с помощью условных символов отмечены места происшествий ДТП. В зависимости от задач топографического анализа на карте могут быть обозначены различные категории ДТП, степень их тяжести и другие параметры. Результатом такого анализа является четкое отображение очагов ДТП на карте, что важно для разработки и принятия эффективных мер по предотвращению дорожно-транспортных происшествий.

В данном случае Карта-схема существующего участка УДС, совмещенная с топографическим анализом, представлена на рисунке 1.8, на ней обозначены виды и очаги ДТП [7].

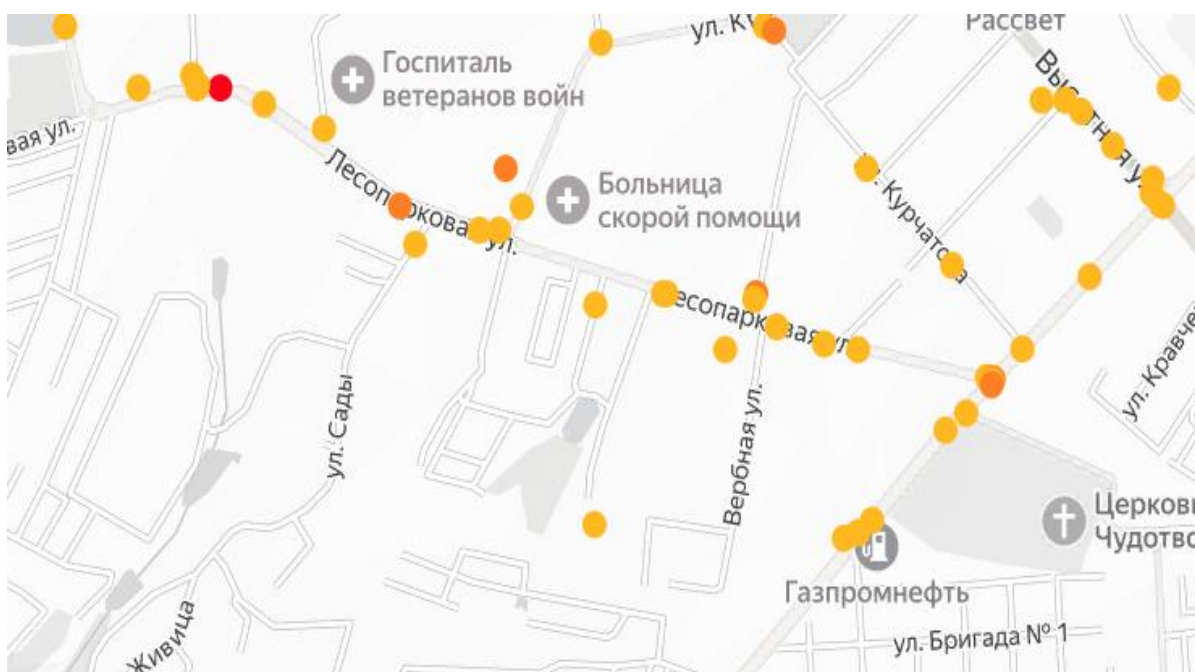


Рисунок 1.8 – Карта ДТП на рассматриваемом участке

В таблице 1.3 приведены данные ОГИБДД МВД России по Красноярскому краю в г. Красноярск об аварийности на рассматриваемых участках УДС. Всего в г. Красноярск, за 2023 год произошло 1203 ДТП. Эти данные подчеркивают необходимость особого внимания со стороны правоохранительных органов и

городской администрации к наиболее опасным участкам дорожно-транспортной сети, чтобы минимизировать риск происшествий и обеспечить безопасность движения граждан.

Таблица 1.3 – Аварийность на ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая – пр. Свободный за 2023 год

№ п/п	Дата ДТП	Вид ДТП	Адрес	Погибло	Ранено	Кол-во ТС	Кол-во участников
1	19.11.2023	Наезд на внезапно возникшее препятствие	г Красноярск ул Курчатова 15	0	1	1	1
2	30.09.2023	Наезд на велосипедиста	г Красноярск пр-кт Свободный 66Д	0	1	2	2
3	05.07.2023	Столкновение	г Красноярск пр-кт Свободный 66А	0	1	2	2
4	10.07.2023	Наезд на стоящее ТС	г Красноярск пр-кт Свободный 66 корп. В	0	1	2	3
5	09.01.2023	Наезд на препятствие	г Красноярск ул Можайского 21	0	1	1	1
6	27.05.2023	Столкновение	г Красноярск ул Курчатова 1А	0	1	2	2
7	01.09.2023	Опрокидывание	г Красноярск пр-кт Свободный 58	0	1	1	1
8	25.09.2023	Падение пассажира	г Красноярск ул им Героя Советского Союза В.В.Вильского 36	0	1	2	3
9	27.07.2023	Наезд на пешехода	г Красноярск пр-кт Свободный 77	0	1	1	3
10	03.06.2023	Наезд на пешехода	г Красноярск ул Лесопарковая 9	0	1	1	2
11	23.11.2023	Наезд на пешехода	г Красноярск пр-кт Свободный 64Г	0	1	1	2
12	12.08.2023	Столкновение	г Красноярск ул Лесопарковая 27	0	1	2	2
13	07.06.2023	Падение пассажира	г Красноярск ул Лесопарковая 9	0	1	1	2
14	22.01.2023	Столкновение	г Красноярск ул им Героя Советского Союза В.В.Вильского 16Г	1	2	5	5
15	25.09.2023	Иной вид ДТП	г Красноярск ул Курчатова 17	0	2	1	3
16	21.10.2023	Столкновение	г Красноярск пр-кт Свободный 77	0	2	2	2
17	18.01.2023	Наезд на пешехода	г Красноярск ул Лесопарковая 9	0	1	1	2

Окончание таблицы 1.3

18	29.08.2023	Столкновение	г Красноярск пр-кт Свободный 64г	0	1	2	2
19	08.09.2023	Наезд на пешехода	г Красноярск ул Ивана Забобнова 12	0	1	1	2
20	21.03.2023	Столкновение	г Красноярск пр-кт Свободный 64Г	0	2	2	4
21	24.08.2023	Столкновение	г Красноярск ул Курчатова 17	0	1	2	2
22	22.08.2023	Наезд на велосипедиста	г Красноярск ул им Героя Советского Союза В.В.Вильского 36	0	1	2	2
23	21.08.2023	Наезд на пешехода	г Красноярск ул Курчатова 15б	0	1	1	2

Таким образом, можно сказать, что 10,7 % от всех ДТП по Октябрьскому району в г. Красноярске произошли именно на участках ул. Лесопарковая и пересечение ул. Лесопарковая – пр. Свободный. Этот факт требует особого внимания со стороны органов дорожного контроля и городской администрации. Ведь именно на этих участках наблюдается наибольшая концентрация дорожно-транспортных происшествий, что не может не беспокоить жителей и гостей города.

Необходимо разработать и внедрить комплекс мер по повышению безопасности дорожного движения, чтобы уменьшить количество аварий и обеспечить безопасный проезд на этих ключевых магистралях.

1.3 Исследование интенсивности транспортных потоков на исследуемых участках УДС

Исследуемый участок УДС города Красноярска олицетворяет собой сетку улиц, имеющих городское значение. Перекрестки этих дорог создают ключевые транспортные перехваты. Комплект таких перехватов формирует основу планировочной структуры данного жилого района.

На рисунке 1.9 представлена планировочная схема УДС, расположенного вдоль улицы Лесопарковой и проспекта Свободный.

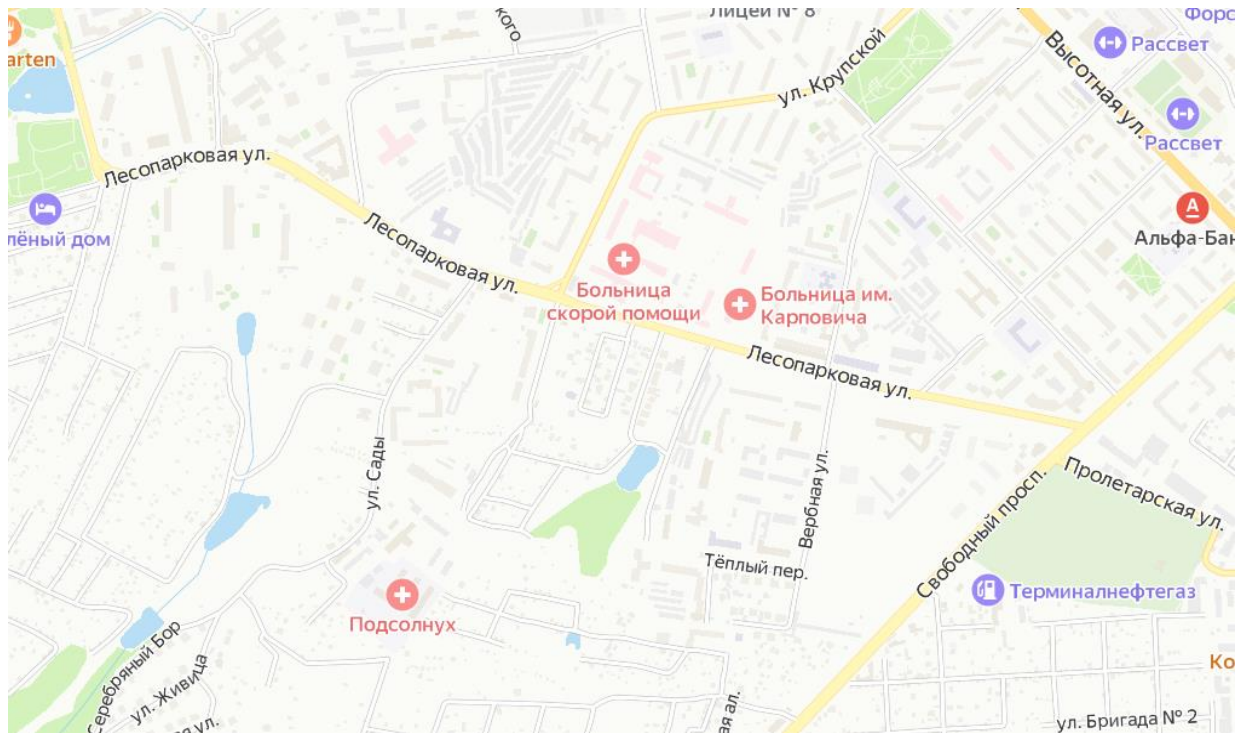


Рисунок 1.9 - Карта УДС ул. Лесопарковая – пр. Свободный

В рамках данного исследования был осуществлён анализ транспортных потоков с использованием метода прямых наблюдений. Данный метод представляет собой один из наиболее надежных способов оценки активности транспортного движения, позволяя получать достоверную информацию о текущем состоянии дорожной инфраструктуры. Он обеспечивает точную регистрацию количества транспортных средств и пешеходов, перемещающихся по дорогам, что является ключевым для анализа и моделирования транспортных процессов.

Замеры производились в будние дни недели с понедельника по пятницу и три раза в день с 08:00 – 09:00 утреннего, с 13:00 – 14:00 дневного и с 18:00 – 19:00 вечернего времени суток. Полученные значения заносились в протокол обследования участка УДС. Значения протокола представлены в таблицах 1.4 – 1.5.

Таблица 1.4 - Протокол исследования участка УДС на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный

Направление	Интенсивность движения авт/ч			Интенсивность движения ед/ч
	Легковые	Грузовые	Автобусы	
1-2	560	14	20	594
1-3	760	5	20	785
2-1	566	12	24	602
2-3	436	1	8	445
3-1	352	10	-	362
3-2	304	5	16	325

Таблица 1.5 - Протокол исследования участка УДС на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобонова

Направление	Интенсивность движения авт/ч			Интенсивность движения ед/ч
	Легковые	Грузовые	Автобусы	
1-2	304	4	4	312
1-3	470	2	6	478
1-4	28	-	-	28
2-1	370	6	8	384
2-3	272	4	-	276
2-4	96	-	-	96
3-1	556	6	12	574
3-2	192	4	-	196
3-4	32	-	-	32
4-1	48	-	-	48
4-2	64	-	-	64
4-3	36	-	-	36

На основании тщательного анализа и обобщения данных, полученных в ходе проведения специализированных исследований, происходит разработка и реализация комплекса технических мероприятий. Главная цель данных мероприятий – это не только улучшение, но и оптимизация общей структуры и функционирования дорожного движения на определённом участке УДС, который мы в данный момент рассматриваем.

На рисунке 1.10 представлена детальная схема, которая отражает движение на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный. В данной схеме, для удобства восприятия и лучшей ориентации, транспортные потоки обозначены цифрами от 1 до 3. Это позволяет более четко разграничить и понять направление движения транспортных средств, что является ключевым элементом в процессе анализа и последующей корректировки дорожного движения на данном перекрёстке.

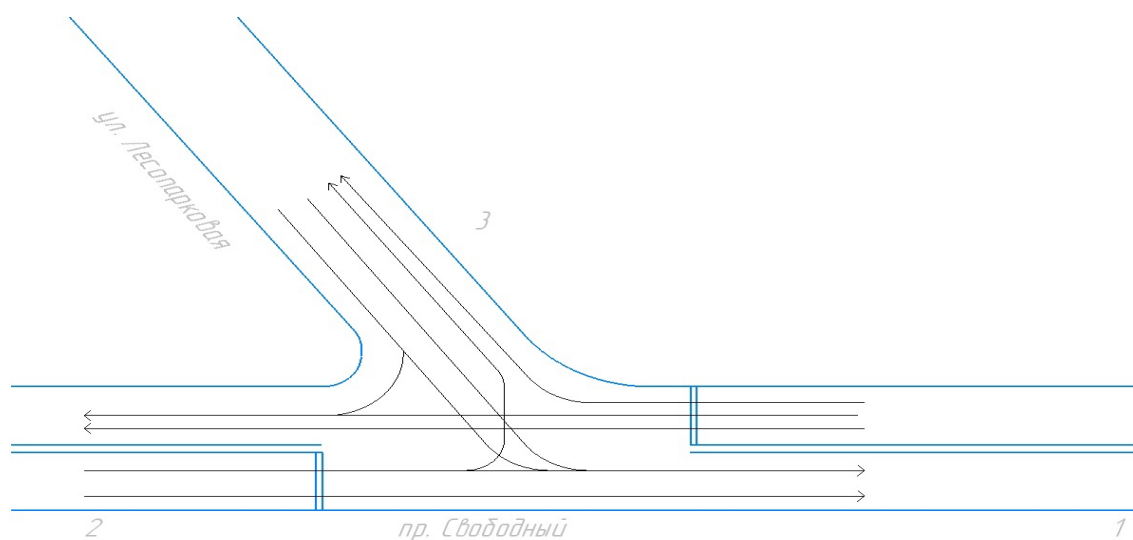


Рисунок 1.10 – Схема движения на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный

Проведя тщательный и всесторонний анализ, можно прийти к выводу, что наиболее интенсивно используемыми направлениями на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный оказались такие, как 1-3, 1-2 и 2-1. Эти три направления выделяются особенно высокой интенсивностью движения, что подтверждается данными исследования и свидетельствует о том, что именно на этих участках дорожной сети наблюдается максимальное количество транспортных потоков, что, в свою очередь, может свидетельствовать о необходимости принятия мер по оптимизации движения в данном районе.

На рисунке 1.11 показана схемы движения на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобонова. Цифрами 1-4 указаны направления движения транспортных потоков.

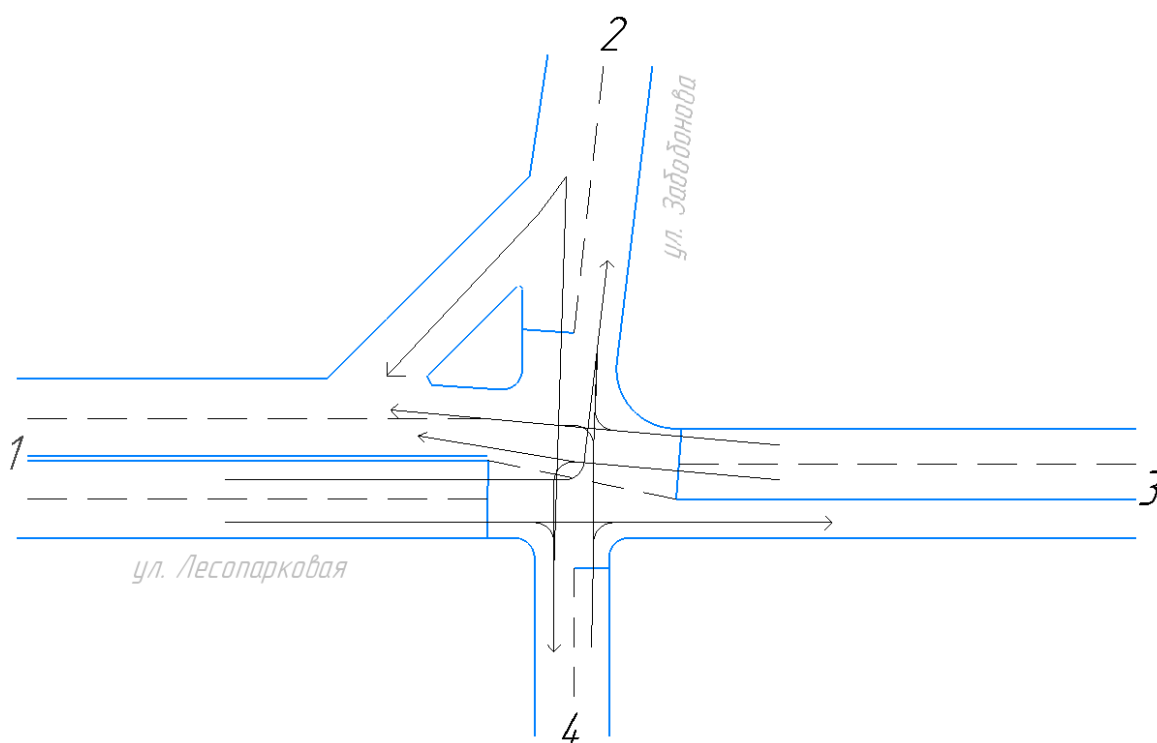


Рисунок 1.11 – Схема движения на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобонова

По результатам анализа можно увидеть, что самые загруженные направления на перекрестке ул. Лесопарковая – ул. Забобонова 1-3, 1-2, 2-1 и 3-1. Это подтверждается статистическими данными и наблюдениями, что позволяет сделать вывод о необходимости принятия мер по оптимизации движения на данном перекрестке.

С каждым прошедшим годом количество автомобилей на улицах Красноярска неуклонно возрастает, что негативно сказывается на качестве движения на дорожных участках. Чтобы улучшить ситуацию, необходимо расширить пропускную способность дорожной инфраструктуры. Кроме того, стоит подчеркнуть, что в непосредственной близости от этого участка ведётся строительство нового многоэтажного жилого комплекса, что, безусловно,

приведёт к росту численности населения в этой части города и, как следствие, к росту количества личных автомобилей.

Пробки на дорожной сети оказывают негативное влияние на экономическую эффективность транспортных потоков, вызывая замедление скорости перемещения людей и товаров, увеличение расходов на топливо, а также приводя к утрате времени. В условиях заторных явлений возрастает риск возникновения дорожно-транспортных аварий. Кроме того, ограниченная пропускная способность дорожных сетей вносит вклад в ухудшение качества окружающей среды.

Анализ проблемных участков дорожной сети был проведен с использованием сервиса «Яндекс.Пробки», который обеспечивает возможность для пользователей оценивать уровень нагрузки на дорожное полотно на основе сбора и анализа данных о затрудненном движении, представленных в интерактивной форме на картографической платформе «Яндекс.Карты». В городских агломерациях, где проблема пробки представляет собой повседневное явление с высокой степенью серьезности, сервис классифицирует интенсивность затора, выражая её в балльной шкале.

Сервис «Яндекс.Пробки» для Красноярска представляет собой информационную платформу, которая осуществляет оценку уровня дорожной нагрузки в городе и представляет её в формате шкалы, где значение балла колеблется в пределах от 1 до 10. Данная шкала служит инструментом для водителей, позволяющим оценить интенсивность транспортных заторов и предсказать время, которое потребуется для преодоления их.

Для вычисления уровня загруженности дорожной сети в городе определены маршруты, охватывающие основные магистрали и проспекты. Для каждого из этих маршрутов установлено референтное время проезда, которое предполагается для безостановочного движения без нарушений правил дорожного движения. Аппаратная система сбора данных и аналитическая платформа проводят оценку текущего состояния дорожной сети, вычисляя временную разницу между реальным временем проезда и референтным временем. На основе этой разницы производится расчет показателя загруженности, который затем преобразуется в шкалу баллов и предоставляется пользователям.

В будние дни, с понедельника по пятницу, были проведены анализы ситуации на рассматриваемых участках. Наблюдения проводились два раза в сутки: с 13:00 до 14:00 днем, и с 17:00 до 19:00 вечером. Результаты данного наблюдения загруженности участка ул. Лесопарковая – пр. Свободный Октябрьского района представлены на рисунках 1.12 – 1.13.

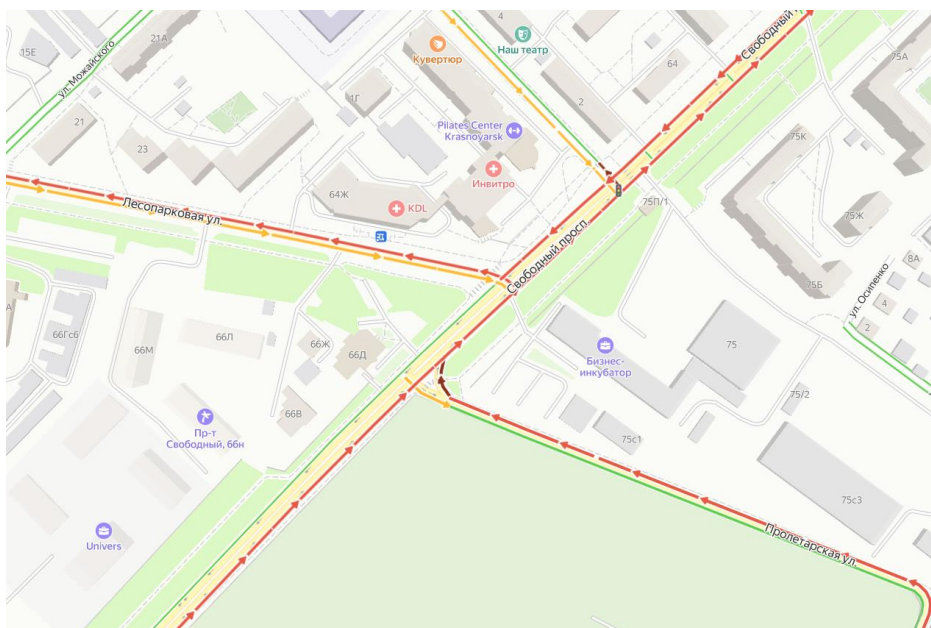


Рисунок 1.12 – Схема загруженности участка ул. Лесопарковая – пр. Свободный днем

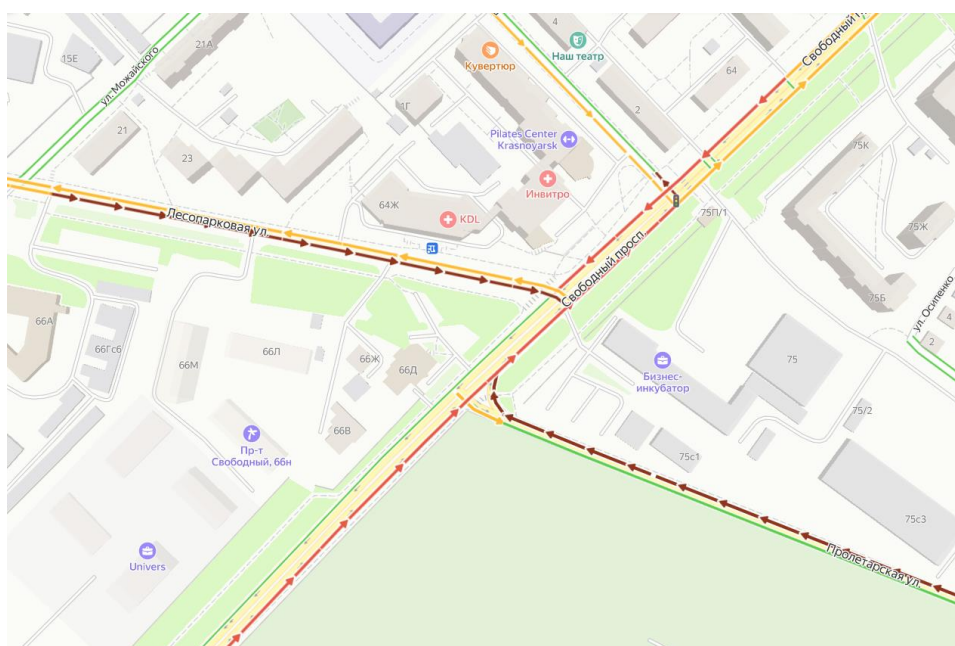


Рисунок 1.13 – Схема загруженности участка ул. Лесопарковая – пр. Свободный вечером

Исходя из представленных на рисунках 1.20-1.21 данных, можно сделать вывод, что на анализируемом участке дорожной сети, как в дневное время суток, так и в вечерние часы, часто возникают ситуации, характерные для заторов. Особое внимание следует уделить тому, что основные трудности, связанные с заторами, происходят именно на пересечении двух значимых магистралей: улицы Лесопарковой и проспекта Свободный. Этот участок дороги, без сомнения, требует пристального внимания со стороны специалистов по организации дорожного движения и управления транспортными потоками,

поскольку именно здесь наблюдается наибольшая нагрузка и, как следствие, наибольшее количество затрудненных заторных ситуаций.

В связи с динамическим ростом населения и увеличением парка автомобильного транспорта в городе Красноярске, отсутствие адекватных мер по расширению транспортной инфраструктуры и повышению пропускной способности дорожной сети может привести к ухудшению транспортной ситуации. Необходимо отметить, что невозможно обеспечить оптимальную работу транспортной системы в условиях высокой нагрузки на дорожную сеть, что, в свою очередь, ведет к снижению скорости движения и формированию пробки. Такие явления сопровождаются увеличением частоты дорожных происшествий и экономическими потерями, связанными с задержками. Кроме того, продолжительные заторы в автотранспорте оказывают негативное воздействие на экологические показатели городской среды.

1.4 Анализ состояния на рассматриваемых участках УДС ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая - пр. Свободный

На пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный движение транспортных средств организовано регулируемым движением. По пр. Свободный дорога имеет две полосы в одном направлении, три полосы в другом, которые после пересечения перекрестка переходят в две полосы движения. Состояние дорожного полотна на данном участке можно характеризовать как неудовлетворительное: имеет трещины, ямы, наблюдается колейность, имеются дефекты разметки. Состояние рассматриваемого участка на момент исследования представлено на рисунке 1.14.

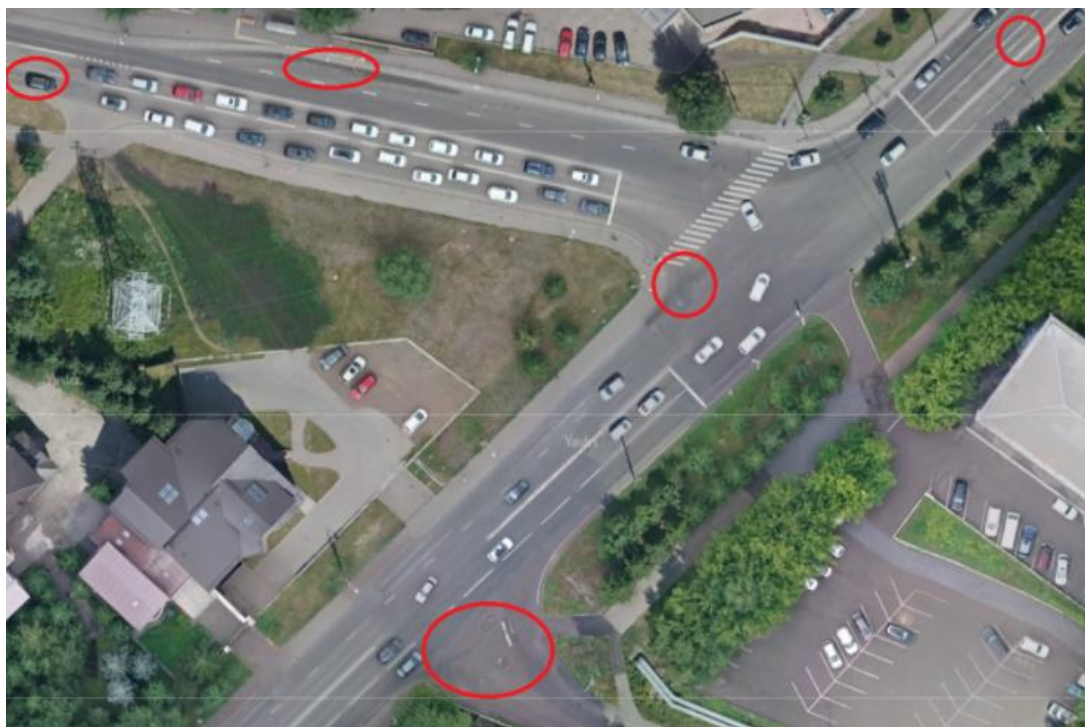


Рисунок 1.14 – Состояние участка пр. Свободный - ул. Лесопарковая

Улица Лесопарковая имеет по две полосы в одном направлении и две полосы в другом которые после переходят в одну полосу движения. Состояние дорожного полотна на данном участке можно характеризовать как неудовлетворительное: имеются трещины, ямы, дефекты разметки, имеются недостающие знаки дорожного движения. На рисунке 1.15 представлена схема существующей организации движения ул. Лесопарковой – пр. Свободный.

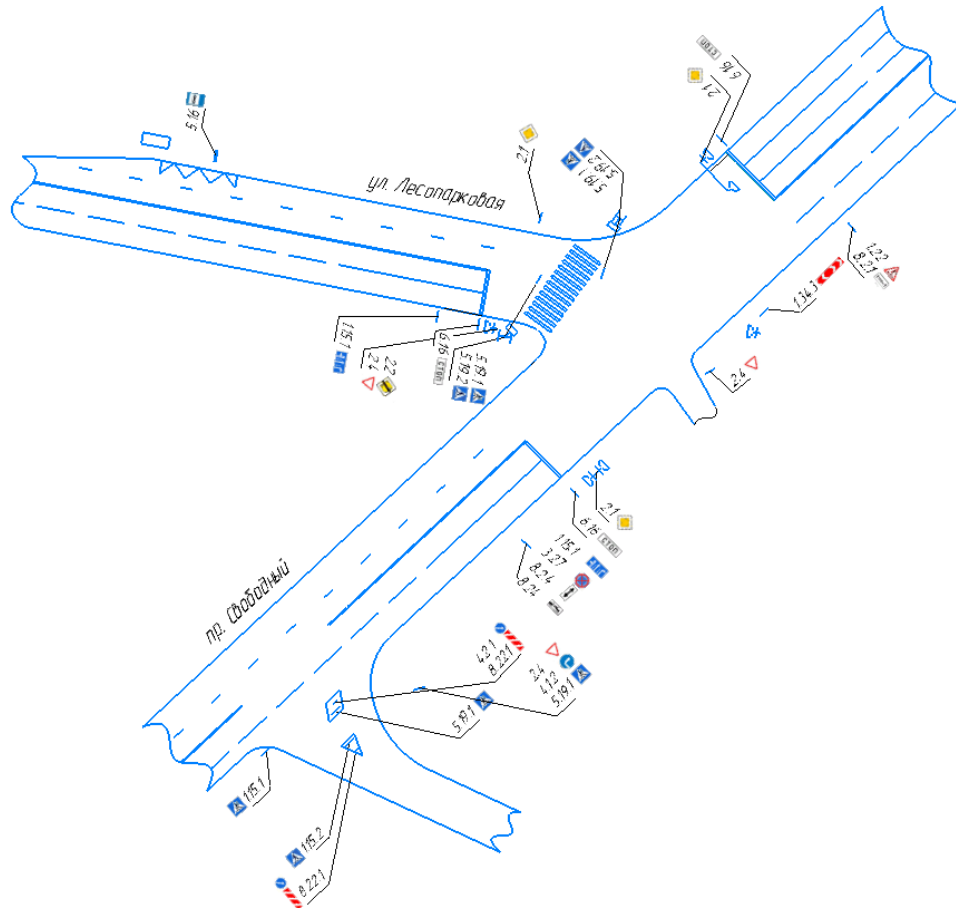


Рисунок 1.15 – Схема существующей ОДД на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный

В ходе анализа натурным методом на перекрестке ул. Лесопарковая – пр. Свободный были получены данные, которые представлены на рисунке 1.16.

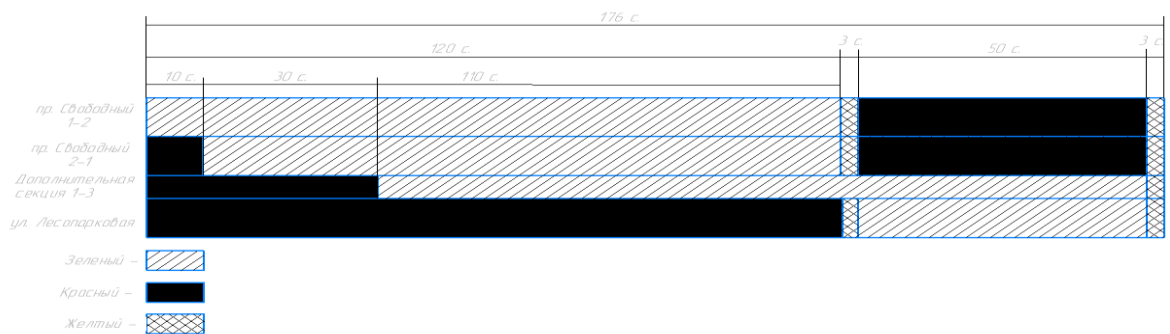


Рисунок 1.16 – Структура светофорного цикла на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный

По результатам анализа, можно сделать вывод, что светофорный цикл на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный состоит из двух фаз, общей продолжительностью 176 секунд, время первой фазы 120 секунд, время второй фазы 50 секунд. Из-за большой интенсивности потока, создается проблема левого поворота с пр. Свободный на ул. Лесопарковую, данная проблема создает затор на данном пересечении и приводит к увеличению количества ДТП.

На участке дороги ул. Лесопарковая – ул. Забобонова схема движения организована двухсторонним регулируемым движением по две полосы в одном направлении и две полосы, переходящие после пересечения перекрестка в одну в другом направлении, что приводит к заторовым ситуациям на данном участке дороги. Схема организации движения ул. Лесопарковая – ул. Забобонова представлена на рисунке 1.17.

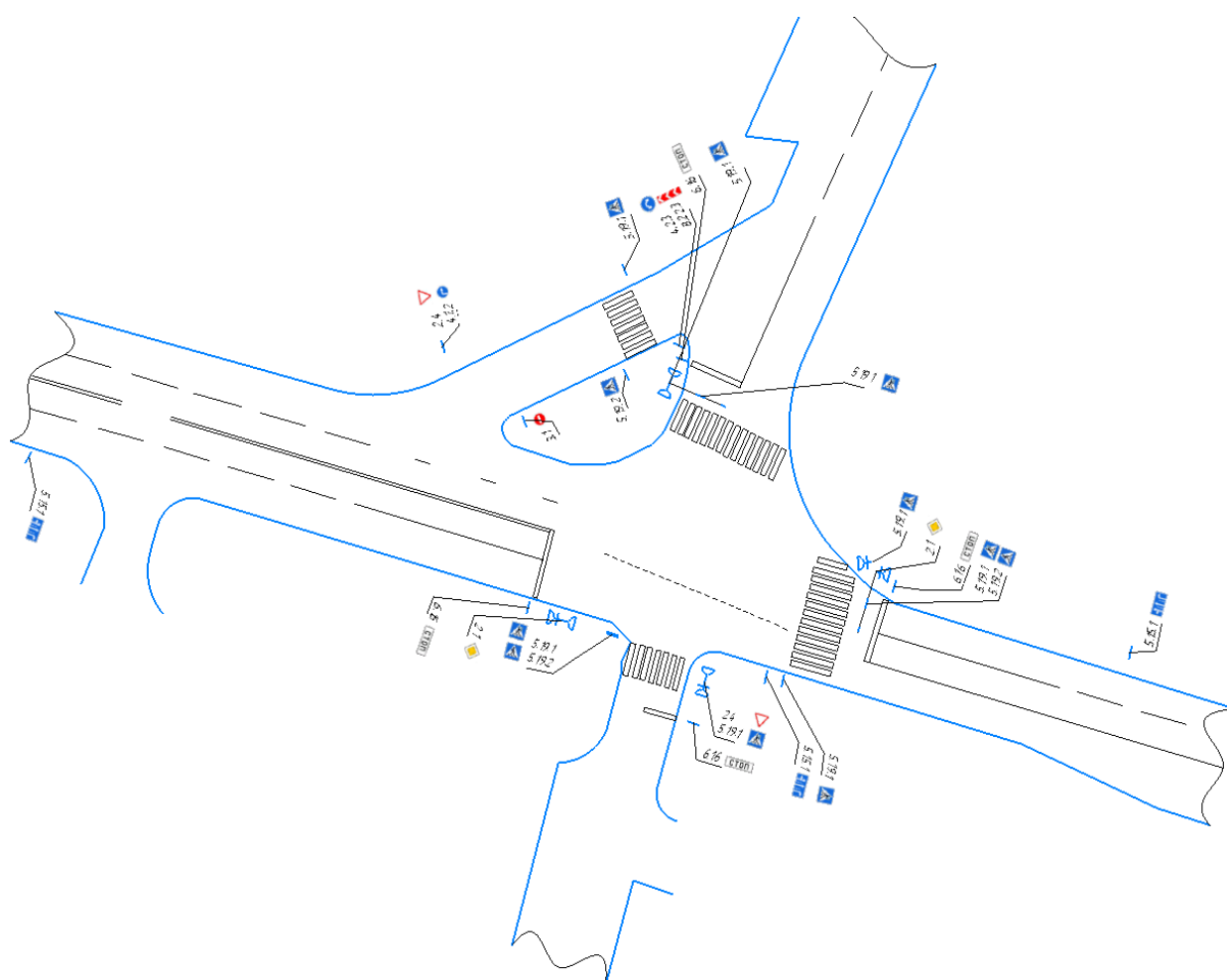


Рисунок 1.17 - Схема существующей ОДД на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобонова

В ходе анализа натурным методом на перекрестке ул. Лесопарковая – пр. Свободный были получены данные, которые представлены на рисунке 1.18

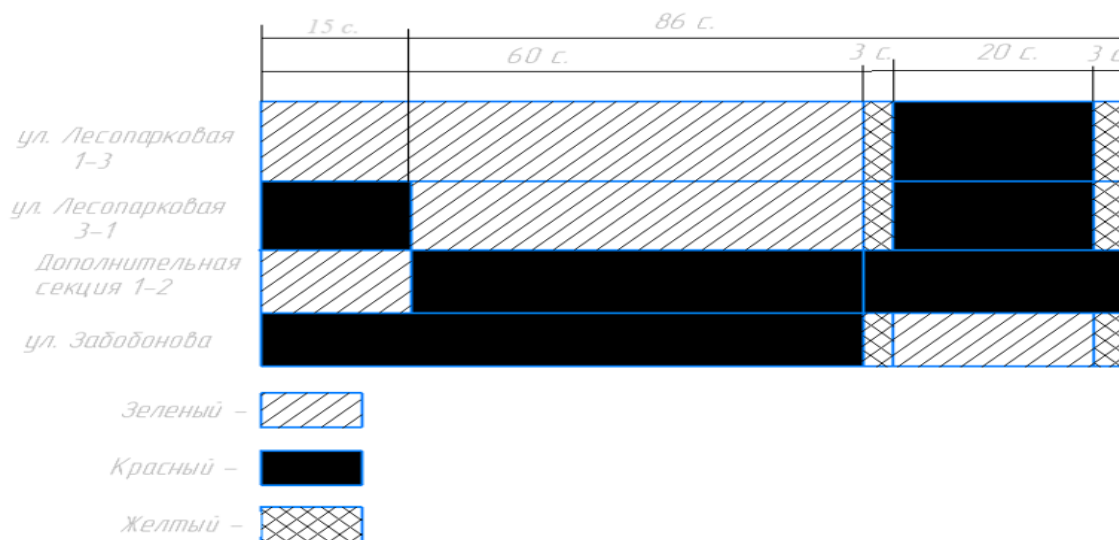


Рисунок 1.18 – Структура светофорного цикла на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобоново

По результатам анализа, можно сделать вывод, о том, что светофорный цикл на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобоново состоит из двух фаз, общей продолжительностью 86 секунд, время первой фазы 60 секунд, время второй фазы 20 секунд. При движении по ул. Лесопарковая в направлении 1-3 движение идет только в прямом направлении только с крайней правой полосы, левая полоса предназначена только для поворота налево что затрудняет движение и приводит к заторовым ситуациям.

1.5 Выводы о технико-экономическом обосновании

В связи с тем, что планирование и концептуализация Октябрьского района города Красноярска были осуществлены за значительное время до настоящего времени, а в настоящее время наблюдается интенсивная застройка многоэтажными жилыми комплексами и продолжающееся расширение территориальных границ района, инфраструктура УДС в данном районе не соответствует современным требованиям, что является причиной недовольства местного населения. Дорожные покрытия, подвергаясь интенсивному износу вследствие увеличения численности личного автомобильного парка, требуют постоянного технического обслуживания и проведения ремонтных работ для поддержания их работоспособности, и безопасности движения.

Выше представленный анализ УДС г. Красноярска Октябрьского района в результате были выявлены и систематизированы наиболее значимые и приоритетные проблемы, которые требуют немедленного внимания и решения. Эти проблемы представляют собой ключевые аспекты, которые необходимо учитывать при разработке стратегий и планов по улучшению состояния УДС в данном районе, что, в свою очередь, позволит повысить качество жизни местных жителей и обеспечить безопасность дорожного движения:

• Второе место по числу ДТП и раненных занимает Октябрьский район. Тяжесть последствий Октябрьского района значительно выше тяжести последствий Советского.

• На магистрали пр. Свободный произошло 13,9 % от всех ДТП района.

• 10,7 % от всех ДТП по Октябрьскому району в г. Красноярске произошли именно на участках ул. Лесопарковая и пересечение ул. Лесопарковая – пр. Свободный.

• Из-за низкой пропускной способности, в основном затрудненные заторовые ситуации, происходят на пересечении ул. Лесопарковая - пр. Свободный и в дневное, и в вечернее время.

С увеличением численности населения и количества автомобильного парка в городе Красноярске, ситуация на улицах может серьёзно ухудшиться без принятия эффективных мер по расширению дорожной сети и повышению пропускной способности уличного трафика. В условиях высокой нагрузки на дороги и соответствующего уменьшения скорости движения, возникают пробки, что не способствует бесперебойной работе транспортной инфраструктуры.

Таким образом, из анализа аварийности, анализа интенсивности и анализа состояния УДС на рассматриваемых участках г. Красноярска можно сделать вывод, что существующая схема ОДД не справляется с растущим числом автомобильного парка. В связи с этим, необходимо принять меры по оптимизации и модернизации системы управления дорожным движением, чтобы повысить её эффективность и обеспечить безопасную и плавную работу транспортных магистралей. Важно также учесть динамику развития города и его транспортной инфраструктуры, чтобы будущие изменения не приводили к новым проблемам, а наоборот, способствовали улучшению общего уровня дорожной безопасности и комфорта для всех участников движения. Для того, чтобы организовать и повысить безопасность дорожного движения на рассматриваемом участке поставлены следующие задачи:

- Разработать проект совершенствования ОДД на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая.

- Разработать проект реконструкции ул. Лесопарковая.

- Произвести расчет и сделать корректировку светофорного регулирования.

- Оборудовать данные участки видеофиксацией.

- Сравнительный анализ задержек на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая до и после предлагаемых мероприятий.

- Анализ эффективности предлагаемых мероприятий.

2 Технологическая часть

В данной бакалаврской работе предлагается разработка проекта совершенствования ОДД, включающий комплекс инженерных решений по проектированию развязок на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая, и ул. Лесопарковая с организацией движения транспортных и пешеходных потоков.

Организация дорожного движения – деятельность по упорядочиванию движения транспортных средств и (или) пешеходов на дорогах, направленная на снижение потерь времени (задержек) при их передвижении, при условии обеспечения безопасности дорожного движения [10].

Организация дорожного движения (ОДД) – комплекс технических средств и организационных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, увеличение скорости, удобства движения при существующих геометрических параметрах дорог.

Система управления транспортным потоком представляет собой совокупность технических устройств и организационных процедур, цель которых – гарантировать безопасность, повышать скорость и комфорт движения, при этом учитывая предусмотренные геометрические характеристики дорожного полотна. Эта система направлена на предоставление информации:

- О текущих условиях и правилах движения;
- О режимах, ограничениях по скорости, правилах обгона, установках по весу и размерам транспортных средств;
- О приоритетах и ограничениях в движении, включая сигналы светофоров, знаки и разметку на дороге, барьеры и информационные дорожные табло, а также данные от GPS-систем.

Основные методы организации дорожного движения.

1. Пространственное разделение потоков – это организация движения ТС и пешеходов по безопасно-оптимальным маршрутам.

2. Временное распределение потоков – это организация управления движением на перекрестках, планирование в часы пик.

3. Улучшение скорости движения – это организация управления скоростными характеристиками автомобилей для увеличения пропускной способности и эффективности.

5. Регулирование пешеходного движения.

6. Формирование и установка временных остановочных мест.

7. АСУДД - Автоматизированная Система Управления Дорожным Движением.

Управление транспортным потоком – это комплекс различных мероприятий, которые направлены на планирование, координацию и контроль движения транспорта. Данное управление включает в себя анализ, организацию процесса перевозок и прогнозирование транспортных потоков, также использование различных транспортных средств и определение оптимальных

маршрутов для данных ТС. Задачи, которые стоят перед управлением транспортных потоков:

- Распределить рационально ресурсы транспортной инфраструктуры и её оптимизация.
- Постоянно усовершенствовать и расширять возможности дорожного полотна для различных видов ТС.
- Гарантировать защиту здоровья участников дорожного движения.
- Постоянно повышать качества и сокращение нагрузки на дорожное полотно.
- Уменьшать время пробок и задержек в часы пик, ускорение передвижения по различного рода участках города.

В управлении транспортными потоками в транспортной инфраструктуре существуют различные методы, которые будут применимы для различных разнообразных условий:

1. Светофорные системы:

Светофорные системы (светофоры) – это распространенный и достаточно эффективный механизм для контроля и регулирования дорожного движения. Они помогают устанавливать правильный, рациональный порядок проезда, определяют приоритет и временные рамки для каждого направления движения.

2. Дорожные знаки и разметка:

Дорожные знаки и разметка необходимы для передачи основной важной информации о правилах дорожного движения (ПДД), ограничениях скорости, направлениях и многое другое. Они способствуют ориентации водителей во время движения и обеспечивают соблюдение законодательных норм, действующих на территории конкретного государства или отдельного субъекта РФ.

3. Интеллектуальные системы управления дорожным движением:

На сегодняшний день развитие технологий способствуют применению инновационных систем с искусственным интеллектом (ИИ) в рамках управления дорожным движением. Данные системы, благодаря наличию ИИ, могут намного быстрее анализировать транспортный поток и предоставлять рекомендации по улучшению функционирования дорожного движения. в том числе светофорное регулирование. Многие водители с помощью данных искусственно созданных механизмов могут выбрать наиболее короткий маршрут, также они могут подсказать водителю о ПДД, наличии ограничений скорости или камеры.

4. Раздельные полосы:

Разделения проезжей части на отдельные полосы помогает более эффективно управлять потоками ТС. Например, устанавливать специализированные полосы для различных категорий транспорта или направлений его движения. Данное разделение помогает оптимизировать дорожный поток, уменьшает риски и повышает безопасность.

5. Платный проезд:

На текущий год уже в большинстве городов РФ на определенных участках дорог существуют платные участки (включая платные автомагистрали и системы

электронного оплачивания проезда). Это способствует контролю за количеством автотранспорта, уменьшению нагрузки на дороги и поощрению использования общественного транспорта или альтернативных путей передвижения.

Каждый метод регулирования дорожного движения может быть интегрирован и настроен в соответствии с уникальными обстоятельствами и потребностями. Основная задача — обеспечить наилучшие условия для безопасности и продуктивности передвижения транспортных средств, повысить уровень жизни населения и сократить вредное влияние транспорта на природную среду.

Ключевыми инструментами, которые используются для упорядочения потока транспорта на дороге, являются: разметка, направляющие элементы, дорожные знаки и указатели, а также светофоры. Кроме того, в рамках мер по упорядочиванию дорожного движения включаются такие аспекты, как оптимизация планировки перекрестков и повышение качества дорожного покрытия при проведении ремонтных работ.

Для выполнения поставленных задач нужно провести анализ и исследования существующей организации и безопасности дорожного движения на рассматриваемом участке в Октябрьском районе г. Красноярск, а также:

1. Провести анализ технических решений по изменениям схем существующих ОДД с разделением транспортных потоков в пространстве.
2. Произвести реорганизацию схемы дорожного движения на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая и ул. Лесопарковой.
3. Оценить эффективность предлагаемых мероприятий на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая и ул. Лесопарковая.

2.1 Анализ возможных схем ОДД на участке УДС г. Красноярск пересечение пр. Свободный – ул. Лесопарковая

Перекресток - место пересечения, примыкания или разветвления дорог на одном уровне, ограниченное воображаемыми линиями, соединяющими соответственно противоположные, наиболее удаленные от центра перекрестка начала закруглений проезжих частей. Не считаются перекрестками выезды с прилегающих территорий [11].

Существуют два основных вида перекрестков, отличающихся способом регулирования потока транспорта: регулируемые и нерегулируемые.

Регулируемые перекрестки характеризуются наличием светофоров, дорожных знаков или присутствием сотрудника, осуществляющего ручное управление движением. Остальные перекрестки, в том числе те, где светофор мигает желтым сигналом без установленных знаков, относятся к категории нерегулируемых.

Существует пять основных типов конфигурации перекрестков, которые можно выделить на сегодняшний день:

- Четырехсторонние;
- Т-образные;

- Х-образные;
- У-образные;
- Круговые.

1. Крестообразный четырехсторонний. Перекресток в форме креста с четырьмя углами. Когда одна дорога пересекает другую под прямым углом или под углом, близким к прямому, возникает ситуация, когда они разделяют множество «опасных» зон, где часто возникают аварии. Этот тип перекрестка является наиболее обычным, но и одновременно наиболее опасным, так как содержит 32 точки потенциального конфликта между транспортными потоками. Согласно статистике, риск ДТП на таких перекрестках в два раза выше. Пример четырёхстороннего перекрестка представлен на рисунке 2.1.

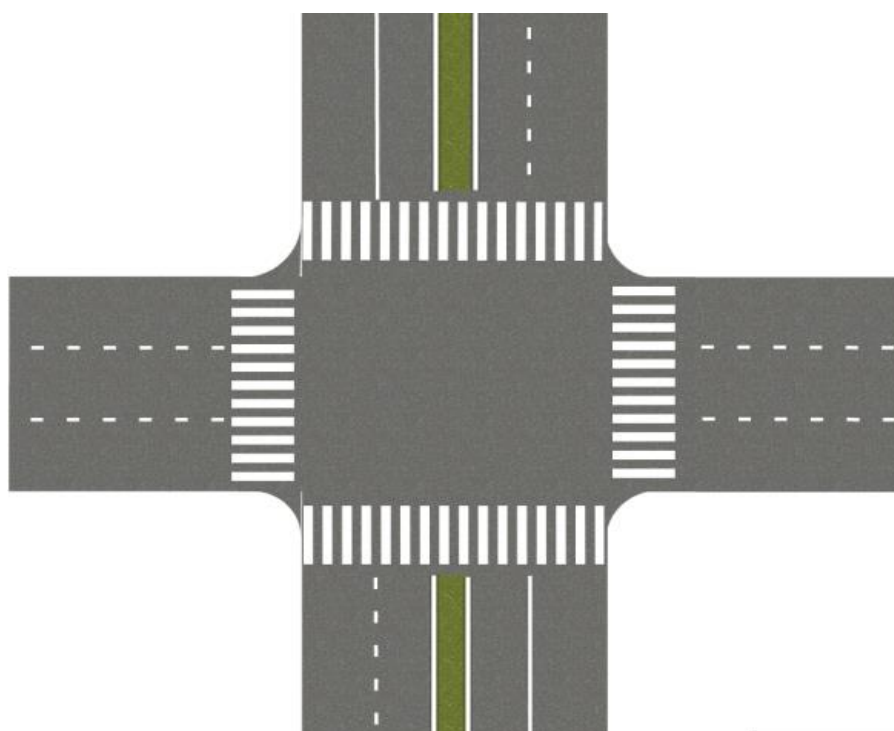


Рисунок 2.1 – Четырёхсторонний перекресток

На основании вышесказанного, данный вид перекрестка нецелесообразно внедрять, так как дорога на рассматриваемом участке пересекается только в трёх направлениях.

2. Т-образные перекрестки. Конфигурация пересечений в виде буквы «Т» возникает в случае, когда две транспортные артерии пересекаются под углом, который, в большинстве случаев составляет 90 градусов, однако может демонстрировать некоторый диапазон изменений. На таких перекрестках преимущество в продолжении движения обычно предоставляется транспортным средствам, следовавшим по главной оси. Для регулирования потока транспортных средств на таких перекрестках могут применяться как стандартные дорожные знаки, размещаемые на месте пересечения, так и светофоры, которые считаются более эффективным и безопасным методом организации движения. Т-образный перекресток показан на рисунке 2.2.

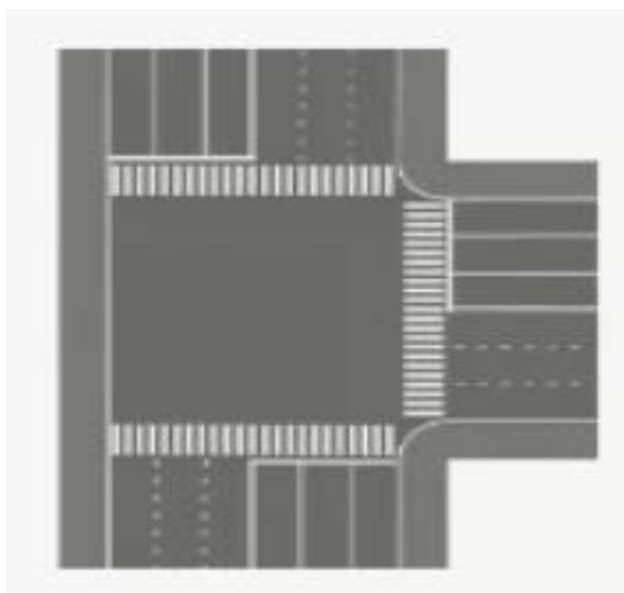


Рисунок 2.2 - Т-образный перекресток

На рассматриваемом участке происходит пересечение двух дорог: пр. Свободный и ул. Лесопарковая. Поэтому максимально эффективным и рациональным для данного пересечения является именно Т-образный перекресток.

3. Х-образный перекрёсток — это разновидность четырехугольного перекрёстка, при котором одна дорога пересекает другую под углом, отличным от прямого. Такие пересечения объединяют в себе четыре пути. Отличительной чертой Х-образных перекрёстков является отклонение угла между сходящимися дорогами от прямого. Основной недостаток данного типа перекрёстков заключается в ограниченной видимости, что требует особого внимания и бдительности от водителей. Х-образный перекресток показан на рисунке 2.3.

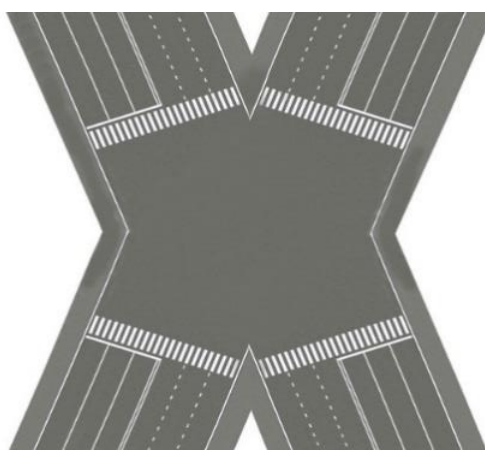


Рисунок 2.3 - Х-образный перекресток

Для рассматриваемого пересечения Х-образный перекресток внедрять нерационально, так как дорога на рассматриваемом участке пересекается только в трёх направлениях.

4. У-образный перекресток - две улицы сливаются в одну под острым углом. Своим внешним видом и формой напоминают букву «У», характеризуются особенностью, заключающейся в том, что угол слияния дорог может быть, как больше, так и меньше стандартных 90 градусов. Это создает своеобразный архитектурный элемент, который выделяется на фоне других типов перекрестков. В таких перекрестках движение транспорта организовано таким образом, чтобы оно шло с трех различных сторон. Одна из дорог при этом имеет статус главной, что подчеркивается её выделением и особенностями конструкции, иногда её называют излом дороги. Остальные две дороги, которые входят в перекресток, обладают статусом второстепенных, что означает, что они могут входить в перекресток под углами, которые могут быть различными в зависимости от конкретных условий и проектов дорожной инфраструктуры. У-образный перекресток показан на рисунке 2.4.

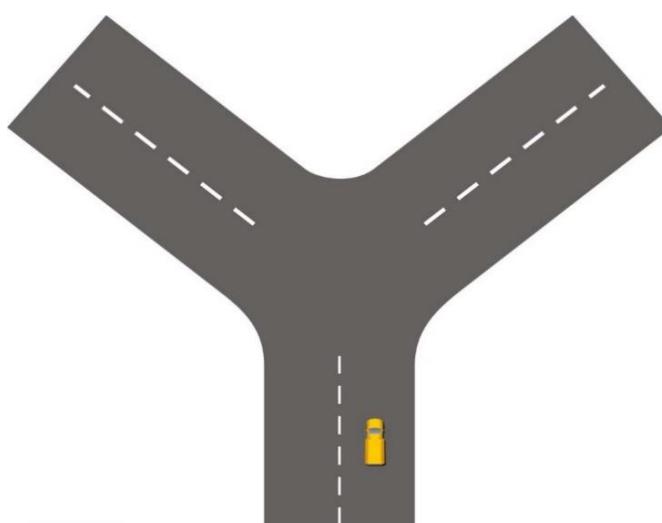


Рисунок 2.4 - У-образный перекресток

У-образный перекресток рассматривать для пересечения пр. Свободный – ул. Лесопарковая не имеет смысла так как данный перекресток рационален для пересечения трёх дорог, где транспортный трафик движется с трёх сторон.

5. Круговые перекрестки. Круговые развязки представляют собой пересечения с N-угольниками, где транспортные потоки разгружаются благодаря движению по кольцу. Эти конструкции снижают риск ДТП по сравнению с обычными перекрестками. В последнее время особую популярность приобретают круговые развязки с тремя и более дорогами, примыкающими к ним. Они обеспечивают бесперебойное движение, позволяя автомобилям, приближающимся к кольцу, уступить, а затем продолжить свой путь.

Данный вид перекрестка часто встречается в городах и на крупных магистралях. Он представляет собой развязку, по которой машины двигаются по кругу. Одновременно к нему могут примыкать три и более путей. Схема движения по нему следующая: приоритетом обладают автомобили, движущиеся по кругу, если нет иных знаков приоритета. А те автомобили, кто выезжает с

примыкающих дорог, должны их пропустить и только после этого могут сами начинать движение. Круговой перекресток показан на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 - Круговой перекресток

В данном случае круговой перекресток является неэффективным в связи с недостатком места для его проектирования на рассматриваемом участке.

На основе анализа возможных схем ОДД можно сделать вывод, что четырехсторонний, Х-образный и У-образный перекрестки нецелесообразно внедрять, так как на рассматриваемом участке пересекается только две дороги: пр. Свободный и ул. Лесопарковая, где по пр. Свободный транспортные средства движутся по прямому участку в трёх направлениях. Круговой перекресток является неэффективным в связи с недостатком места для его проектирования на рассматриваемом участке. На данном участке самым оптимальным вариантом организации дорожного движения является Т-образный перекресток.

Исходя из высокой интенсивности на данном пересечении необходимо добавить полосу, обновить дорожную разметку, пересчитать светофорные циклы, добавить дополнительную секцию светофорного регулирования в направлении пр. Свободный – ул. Лесопарковая для выполнения левого поворота и внести корректировку в систему дорожных знаков, что позволит улучшить дорожную ситуацию, пропускную способность и снизить аварийность.

2.1.1 Реализация мероприятий по совершенствованию ОДД на участке УДС г. Красноярск пр. Свободный – ул. Лесопарковая

В данной ВКР предлагается комплекс мероприятий, направленных на корректировку и оптимизацию действующей схемы организации движения транспортных средств на ключевом участке городской инфраструктуры Красноярска, включающем в себя пересечение пр. Свободный – ул. Лесопарковая. Основная цель данных изменений заключается в повышении уровня безопасности дорожного движения, а также в усилении пропускной

способности данного участка, что является особенно важным в условиях интенсивного автомобильного трафика, характерного для больших городов.

Для достижения поставленных целей в работе подробно рассматривается ряд конкретных предложений, направленных на улучшение организации дорожного движения. К ним относятся, в частности, следующие меры: добавление дополнительной полосы, изменение светофорного цикла и добавление дополнительной секции светофорного регулирования. Это позволит оптимизировать движение на данном участке, уменьшить время ожидания водителей на светофорах и, как следствие, снизить общее время проезда по данному маршруту, что является одной из важнейших задач в области дорожной инфраструктуры.

2.1.1.1. Добавление полосы на проезжей части пр. Свободный

На проезжей части пр. Свободный при выезде с ул. Пролетарской в сторону ул. Высотная была добавлена полоса шириной 3,5 м. Добавление полосы на проезжей части пр. Свободный показано на рисунке 2.6.

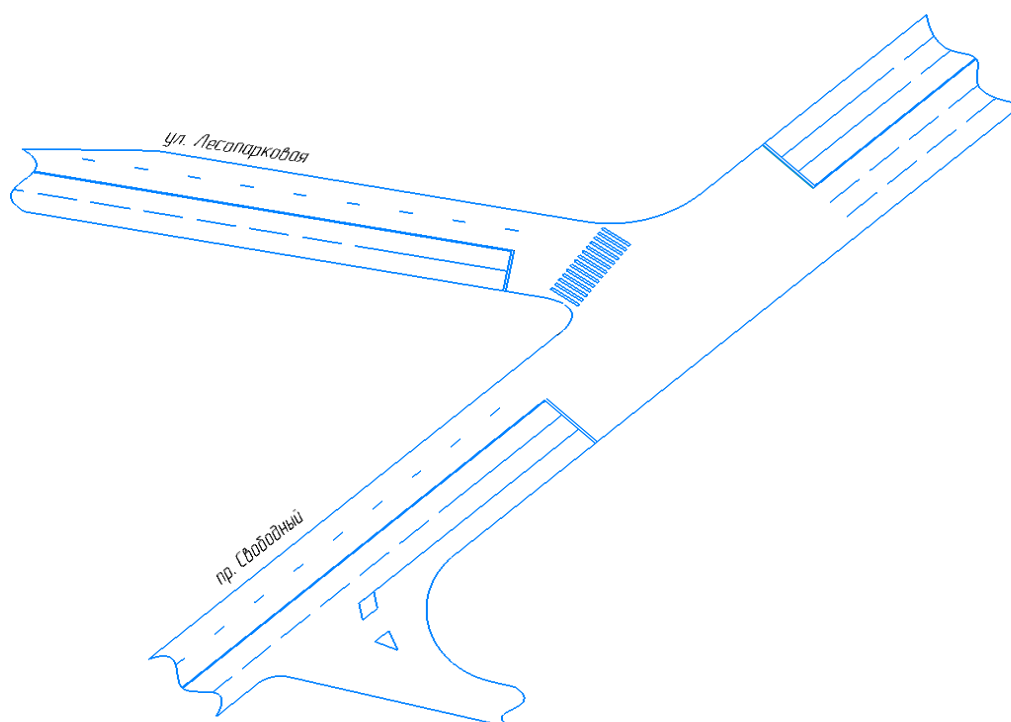


Рисунок 2.6 – Добавление полосы на проезжей части пр. Свободный

Добавление полосы на проезжей части пр. Свободный позволит проехать перекресток пр. Свободный – ул. Лесопарковая наибольшему количеству автомобилей за определенный промежуток времени, а также увеличит пропускную способность.

2.1.1.2 Усовершенствованная схема ОДД на перекрестке пр. Свободный – ул. Лесопарковая

На пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая была нанесена разметка в местах, где имелись дефекты на момент исследования данного участка. Также была нанесена разметка на добавленную полосу и добавлена дополнительная секция светофорного регулирования для поворота налево с пр. Свободный. Усовершенствованная схема ОДД на перекрестке пр. Свободный – ул. Лесопарковая представлена на рисунке 2.7.

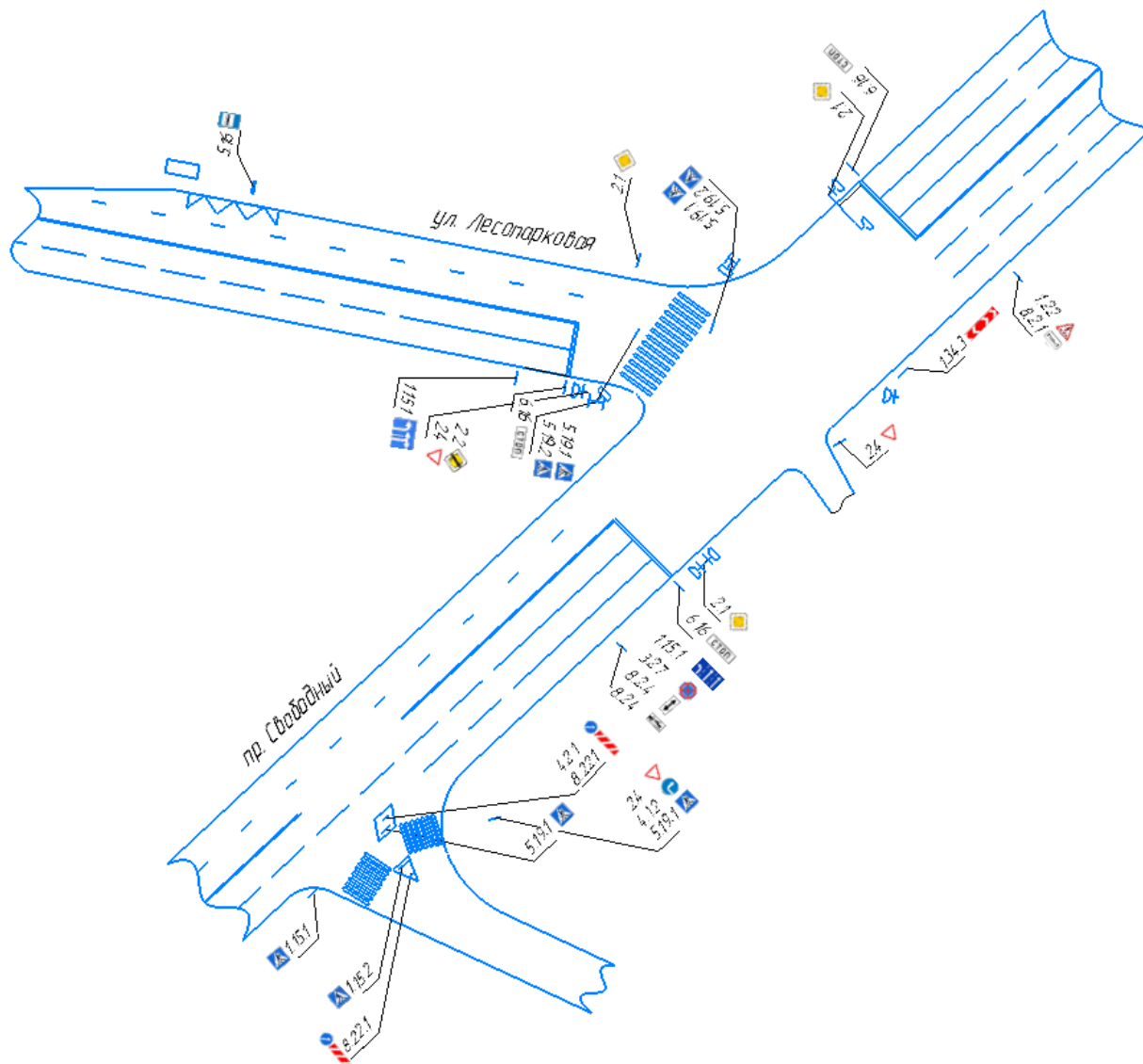


Рисунок 2.7 – Усовершенствованная схема ОДД на перекрестке пр. Свободный – ул. Лесопарковая

В данной работе предложено мероприятие по совершенствованию перекрестка пр. Свободный – ул. Лесопарковая предназначенное для повышения пропускной способности, снижению риска ДТП и организации дорожного движения.

2.1.1.3 Изменение светофорных циклов

Потоки насыщения:

Для определения потока насыщения на проектируемом участке используется приближенный эмпирический метод [6]. В случае движения в прямом направлении по проезжей части без продольных уклонов и разметки, поток насыщения рассчитывается по следующей формуле:

$$M_n = 525 * B, \quad (2.1)$$

где M_n – поток насыщения в приведенных единицах, ед./час;

B – ширина проезжей части в данном направлении движения, м.

$$M_n = \frac{525B_{пч} * 100}{a + 1,75b + 1,25c}, \quad (2.2)$$

где a, b, c – доли автомобилей, которые движутся по полосе в прямом направлении, выполняющих поворот налево или направо.

Фазовые коэффициенты:

Фазовые коэффициенты рассчитываются для каждого из направлений движения на участке в данной фазе регулирования:

$$Y = \frac{N}{M_n}, \quad (2.3)$$

где Y – фазовый коэффициент данного направления;

N и M_n – интенсивность движения для рассматриваемого периода суток и поток насыщения в данном направлении данной фазы регулирования, ед./час.

Промежуточные такты

Длительность транспортного средства должна соответствовать тому, чтобы транспортное средство, приближающееся к участку на зеленый сигнал, при смене сигнала с зеленого на желтый, свободно проехало его, минуя конфликтные точки или остановилось перед стоп-линией.

Транспортное средство может сделать остановку у стоп-линии только в том случае, если расстояние от него линии на проезжей части равно или больше тормозного пути. Формула для определения длительности промежуточного такта представлена следующим образом:

$$t_n = \frac{Va}{7.2 * a_m} + \frac{3,6 * (li + la)}{Va}, \quad (2.4)$$

где t_n – длительность промежуточного такта, с;

Va – средняя скорость транспортных средств при движении на подходе к участку и в зоне участка без торможения, км/ч.;

a_m – среднее замедление транспортного средства при включении запрещающего сигнала ($a_m=3 - 4 \text{ м/с}^2$);

lj – расстояние от стоп-линии до самой ДКТ, м;

la – длина ТС, чаще встречающегося в потоке, м.

Циклы регулирования

Суммарный фазовый коэффициент определяется по формуле:

$$Y = \sum_{i=1}^n \gamma_i. \quad (2.5)$$

Оптимальная длительность цикла регулирования, которая обеспечивает минимум средней задержки автомобиля у перекрестка, рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ц}} = \frac{1,5 \cdot T_{\text{п}} + 5}{1 - Y}. \quad (2.6)$$

где $T_{\text{ц}}$ – оптимальная длительность, с;

$T_{\text{п}}$ – суммарное потерянное время на перекрестке, с;

Y – суммарный фазовый коэффициент, который характеризует загрузку перекрестка.

Основные такты

Длительность основного t_0 в i фазе регулирования пропорциональна расчетному фазовому коэффициенту этой фазы. Если сумма основных тактов $T_{\text{ц}} - T_{\text{п}}$, то:

$$t_{0i} = \frac{[(T_{\text{ц}} - T_{\text{п}}) \cdot \gamma_i]}{Y}, \quad (2.7)$$

t_{0i} обычно принимают не менее 7 с в целях безопасности движения.

Скорректированную длительность определяют по формуле:

$$T_{\text{ц}} = \frac{B}{2A} + \sqrt{\frac{B^2}{4A^2} - \frac{C}{A}}, \quad (2.8)$$

где $A = 1 - \gamma_{\text{н}}$;

$$B = 2,5T_{\text{н}} - T_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{н}} + T_0 + 5; \quad (2.9)$$

$$C = (T_{\text{н}} + T_0) \cdot (1,5T_{\text{н}} + 5); \quad (2.10)$$

С помощью скорректированного значения цикла регулирования $T_{\text{ц}}$ можно рассчитать новую длительность основных тактов.

Направление движений на рассматриваемом участке показано на рисунке 2.8

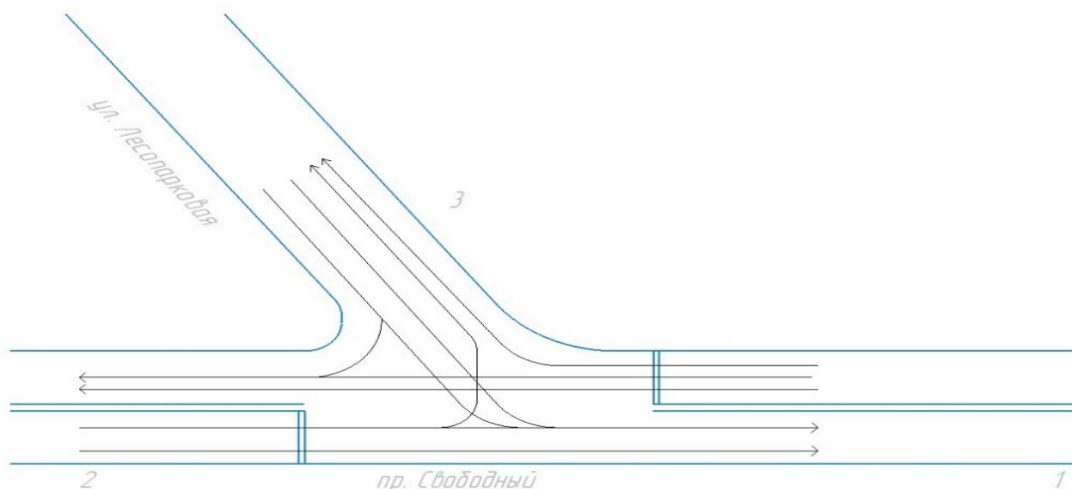


Рисунок 2.8 - Направление движений

Расчет длительности цикла и его элементов для пересечения пр. Свободный – ул. Лесопарковая.

1) Для направлений 2-1 и 2-3 (рис. 2.12) поток насыщения по ул. Лесопарковая рассчитывается исходя из того, что движение происходит по крайней правой полосе прямо и направо, по левой полосе - только прямо. Рассчитаем процентное соотношение транспорта, движущегося прямо (а), и налево(с) при ширине проезжей части данного направления 10,5 м:

$$a = \frac{602}{1047} * 100\% = 57,49\%$$

$$c = \frac{445}{1047} * 100\% = 42,51\%$$

Поток насыщения:

$$M_H = \frac{525 * 10,5 * 100}{57,49 + 1,75 + 1,25 * 42,51} = 4905 \left(\frac{\text{ед}}{\text{ч}}\right)$$

2) Расчет потока насыщения по формуле для направлений 1-2 и 1-3, рассчитаем процентное соотношение транспорта, движущегося прямо (а), и направо (b) при ширине проезжей части данного направления 10,5 м:

$$a = \frac{594}{1379} * 100\% = 43,07\%$$

$$b = \frac{785}{1379} * 100\% = 56,93\%$$

Поток насыщения:

$$M_H = \frac{525 * 10,5 * 100}{43,07 + 1,75 * 56,93 + 1,25} = 3829 \left(\frac{\text{ед}}{\text{ч}}\right)$$

3) Аналогично рассчитаем поток насыщения для направлений 3-2 и 3-1, где направо (b), налево (c) при ширине проезжей части 7 м:

$$b = \frac{325}{687} * 100\% = 47,31\%$$

$$c = \frac{362}{687} * 100\% = 52,69\%$$

Поток насыщения:

$$M_H = \frac{525 * 7 * 100}{1,75 * 47,31 + 1,25 * 52,69} = 2472 \left(\frac{\text{ед}}{\text{ч}}\right)$$

Расчет фазовых коэффициентов для все направлений на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая

$$y_1 = \frac{1047}{4905} = 0,21$$

$$y_2 = \frac{1379}{3829} = 0,36$$

$$y_3 = \frac{687}{2472} = 0,28$$

Расчет длительности промежуточного такта для первой фазы:

$$t_n = \frac{50}{7,2 * 4} + \frac{3,6 * (20 + 5)}{50} = 3 \text{ с.}$$

Сумма фазовых коэффициентов:

$$Y = 0,21 + 0,36 + 0,28 = 0,85$$

Оптимальная длительность цикла регулирования:

$$T_{Ц} = \frac{1,5 * 9 + 5}{1 - 0,85} = 123 \text{ с.}$$

Сумма основных тактов в фазе равна ТЦ – ТП, определяется по формуле:

$$t_{01} = \frac{(123 - 9) * 0,21}{0,85} = 28 \text{ с.}$$

$$t_{02} = \frac{(123-9) \cdot 0,36}{0,85} = 48 \text{ с.}$$

$$t_{03} = \frac{(123-9) \cdot 0,28}{0,85} = 38 \text{ с.}$$

Аналогично с пересечением ул. Лесопарковая – ул. Забобонова добавим дополнительную секцию светофорного регулирования для поворота налево в направлении пр. Свободный – ул. Лесопарковая. Длительность работы дополнительной левоповоротной секции составляет 15 с.

Данное мероприятие позволит снизить аварийность при повороте налево, повысит интенсивность и уменьшит задержки на пересечении.

Расчетные значения длительности цикла и его элементов для пересечения пр. Свободный – ул. Лесопарковая представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Расчетные значения длительности цикла и его элементов для пересечения пр. Свободный – ул. Лесопарковая

Параметр	Расчетное значение
Поток насыщения, ед./час	
Для направлений 2-1 и 2-3	4905
Для направлений 1-2 и 1-3	3829
Для направлений 3-2 и 3-1	2472
Фазовые коэффициенты	
1 фаза	0,21
2 фаза	0,36
3 фаза	0,28
Длительность промежуточного такта, с	
1 фаза	3
2 фаза	3
3 фаза	3
Суммарный фазовый коэффициент	0,85
Длительность цикла, с	123
Длительность основного такта, с	
1 фаза	28
2 фаза	48
3 фаза	38

Таким образом, был пересчитан светофорный цикл на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая. Оптимальные значения представлены в таблице 2.1.

2.2 Анализ возможных схем ОДД на участке УДС г. Красноярск ул. Лесопарковая

Улично-дорожная сеть (УДС) – это комплекс объектов транспортной инфраструктуры, являющихся частью территории поселений и городских

округов, ограниченной красными линиями и предназначенной для движения транспортных средств и пешеходов, упорядочения застройки и прокладки инженерных коммуникаций (при соответствующем технико-экономическом обосновании), а также обеспечения транспортных и пешеходных связей территорий поселений и городских округов как составной части их путей сообщения; представляет собой взаимосвязанную систему городских улиц и автомобильных дорог, каждая из которых выполняет свою функцию обеспечения движения его участников и функцию доступа к начальным и конечным точкам движения (объектам тяготения) [11].

Улично-дорожная сеть городов и населенных пунктов состоит из городских дорог, улиц, проспектов, площадей, переулков, проездов набережных, транспортных инженерных сооружений (тоннелей, путепроводов, под- и надземных пешеходных переходов), трамвайных путей, тупиковых улиц, проездов и подъездов, парковок и стоянок [11].

Улица Лесопарковая имеет три полосы движения, при приближении к пересечению с пр. Свободный, происходит уширение проезжей части – четыре полосы. Таким образом, ул. Лесопарковая – магистральная улица районного значения, согласно СНИП 2.05.02-85 [3].

При движении со стороны пр. Свободный на ул. Лесопарковая после 80 метров происходит сужение ул. Лесопарковая с четырех полос движения до трех и далее идет лишь три полосы движения, что уменьшает пропускную способность ул. Лесопарковая и создает заторовую ситуацию на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая. В связи с этим предлагается произвести проект реконструкцию ул. Лесопарковой и провести расширение всего участка ул. Лесопарковая до 4 полос. Требуемая ширина дорог в соответствии со СНИП 2.05.02-85 зависит от категории реконструируемое дороги, данные представлены на рисунке 2.9.

Категория дорог и улиц	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения (суммарно в двух направлениях)	Наименьший радиус кривых в плане с виражом/без виража, м	Наибольший продольный уклон, ‰	Наименьший радиус вертикальной выпуклой кривой, м	Наименьший радиус вертикальной вогнутой кривой, м	Наименьшая ширина пешеходной части тротуара, м
Магистральные улицы общегородского значения:								
1-го класса	90	3,50 - 3,75	4 - 10	430/580	55	5700	1300	4,5
	80	3,25 - 3,75		310/420	60	3900	1000	
	70			230/310	65	2600	800	
2-го класса	80	3,25 - 3,75	4 - 10	310/420	60	3900	1000	3,0
	70			230/310	65	2600	800	
	60			170/220	70	1700	600	
3-го класса	70	3,25 - 3,75	4 - 6	230/310	65	2600	800	3,0
	60			170/220	70	1700	600	
	50			110/140	70	1000	400	
Магистральные улицы районного значения	70	3,25 - 3,75	2 - 4	230/310	60	2600	800	2,25
	60			170/220	70	1700	600	
	50			110/140	70	1000	400	

Рисунок 2.9 – Требуемая ширина дороги в соответствии со СНИП 2.05.02-85

2.2.1 Реализация мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения участка УДС ул. Лесопарковая

Для решения поставленных задач на ул. Лесопарковая необходимы мероприятия для улучшения организации дорожного движения, что позволит снизить загруженность дороги и уменьшить риск возникновения дорожно-транспортных мероприятий. На данном участке предлагаются следующие мероприятия: расширение улицы, добавление полосы, нанесение разметки и установка дорожных знаков.

2.2.1.1 Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая

На проезжей части ул. Лесопарковой от пересечения ул. Лесопарковая – ул. Забобонова до пересечения ул. Лесопарковая – пр. Свободный принято решение добавить полосу шириной 3,5 м.

Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны перекрестка ул. Лесопарковая – ул. Забобонова показано на рисунке 2.10.

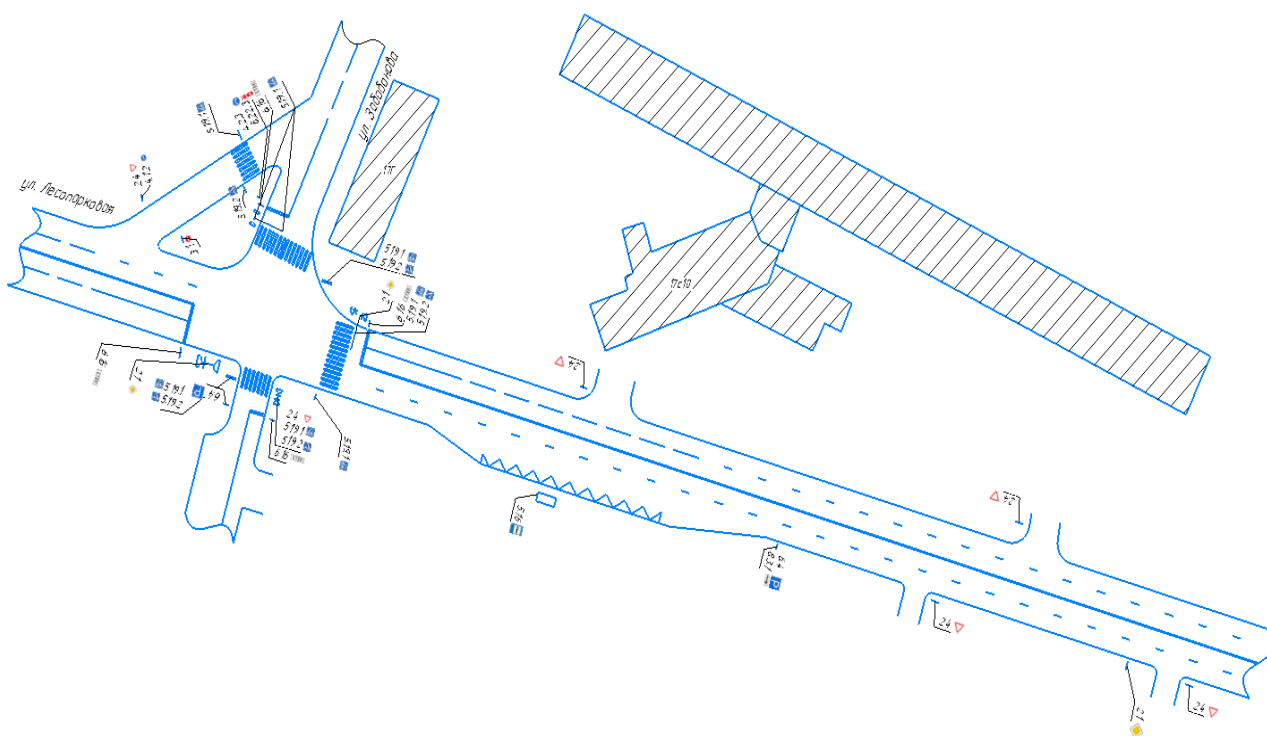


Рисунок 2.10 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны перекрестка ул. Лесопарковая – ул. Забобонова

Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая между пересечениями ул. Лесопарковая – ул. Забобонова и ул. Лесопарковая – пр. Свободный представлено на рисунках 2.11 – 2.12.

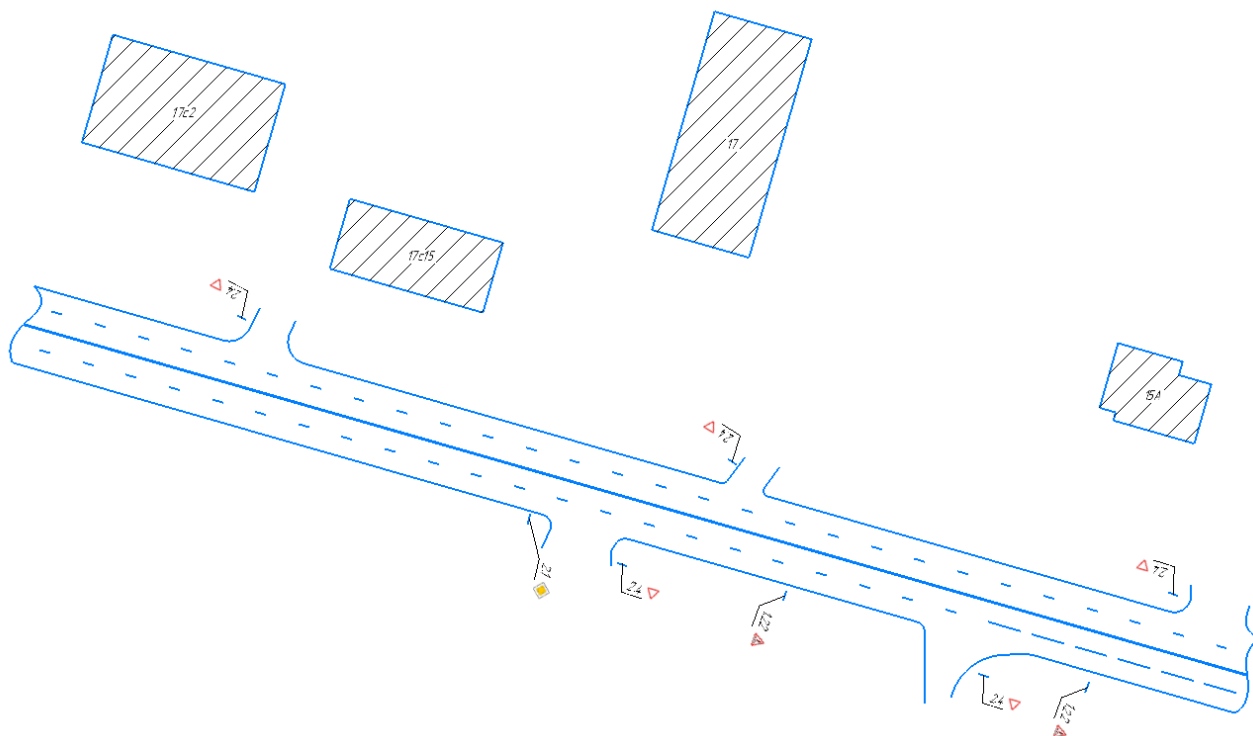


Рисунок 2.11 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок Курчатова 17с2 по Курчатова 15А

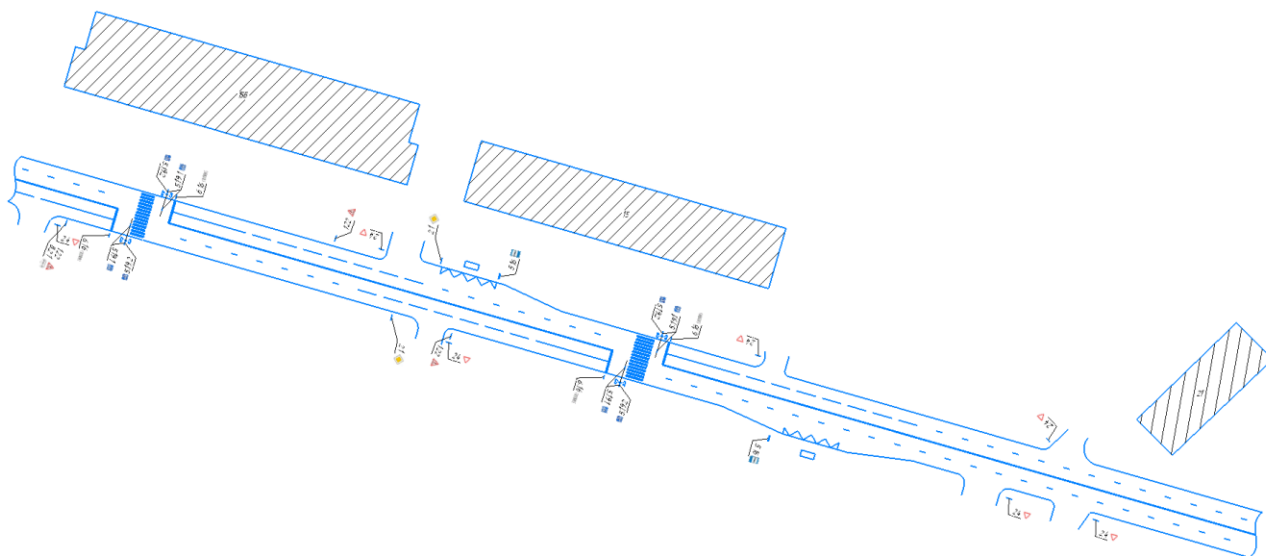


Рисунок 2.12 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок Курчатова 15Б по Можайского 21

Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны пр. Свободный показано на рисунке 2.13.

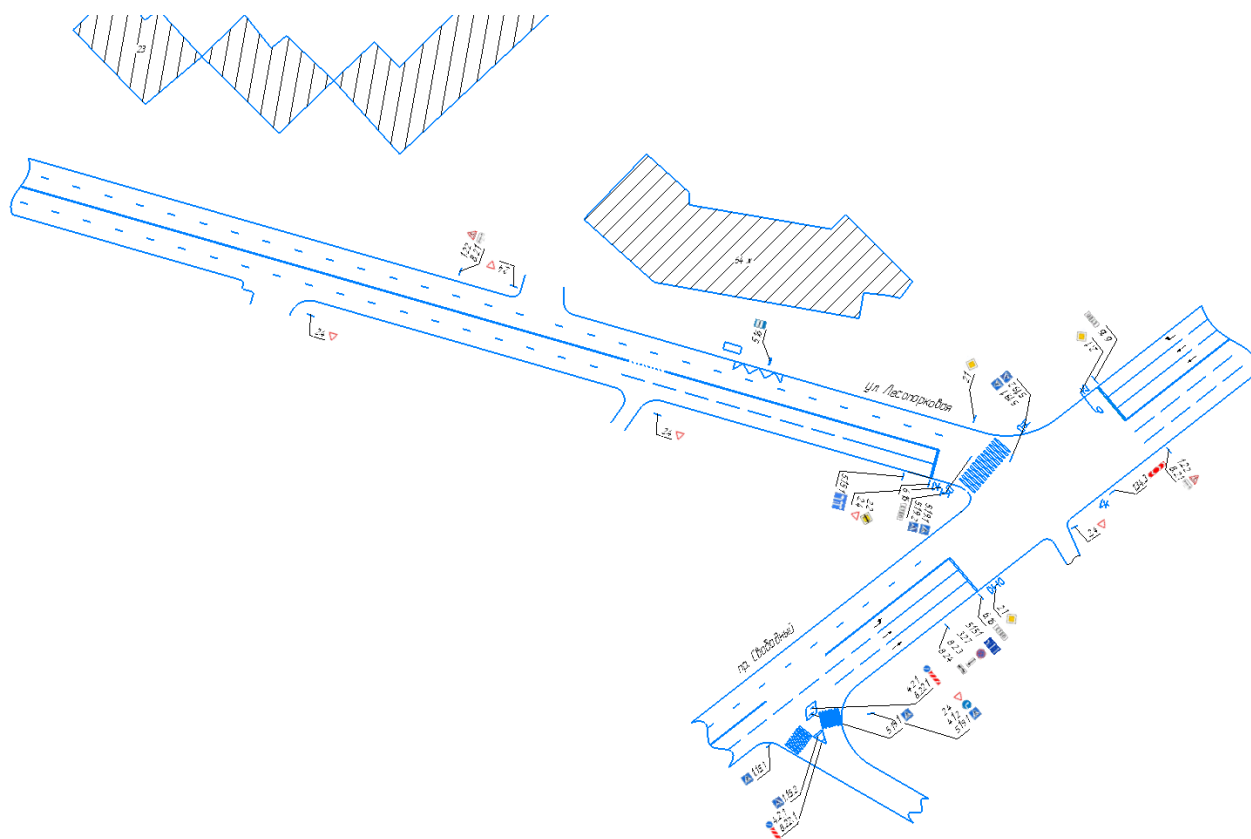


Рисунок 2.13 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны пр. Свободный

Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая позволит проехать данный участок наибольшему количеству автомобилей за определенный промежуток времени, а также увеличит пропускную способность.

2.3 Оснащение видеофиксацией проезжей части

Видеоустройства для контроля за соблюдением правил дорожного движения подразделяются на три основных типа: радарные, видеофиксационные и лазерные. В зависимости от способа размещения они могут быть как стационарными, так и мобильными. Радарные системы легко узнать по присутствию радара и связанного с ним оптического устройства у самой камеры. Их работа идёт по двухэтапной схеме: сначала определяется скорость, а затем фиксируется нарушение. Охват их действия ограничивается двумя полосами движения в каждую сторону или четырьмя полосами в одном направлении. После того как радиолокатор зафиксировал скорость, в действие вступает камера, которая делает снимок номерного знака и с помощью специализированного программного обеспечения определяет его. Большинство таких камер оснащены инфракрасными фонарями для освещения номеров в условиях ограниченной видимости и в ночное время.

На рассматриваемых участках УДС необходимо разместить камеры для мониторинга движения. Чтобы эффективно контролировать соблюдение ПДД и получать положительный результат от внедренных планировочных инициатив,

на территории УДС в г. Красноярске на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая – ул. Забобонова рекомендуется установить систему видео регистрации нарушений. Этот тип техники обеспечивает беспрепятственное фиксирование нарушений, таких как проезд на красный сигнал светофора, пересечение стоп-линии, движение по обочине, выезд из-за пределов своего ряда и другие подобные проступки. Работа камеры фото/видеофиксации нарушений показана на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14 – Работа камеры фото/видеофиксации нарушений

Данное мероприятие по оснащению УДС видеофиксацией позволит усилить контроль за дорожной ситуацией, дисциплинировать водителей, своевременно выявлять и наказывать нарушителей правил дорожного движения. Необходимо сравнить характеристики различных камер видеофиксации для выбора наиболее подходящей на данном участке дороги. Сравнительные характеристики представлены в таблице 2.2 [8].

Таблица 2.2 – Разновидности камер видеофиксации представленных на рынке

Название	Общий вид	Характеристика
АвтоУраган-ВСМ2		<p>АвтоУраган-ВСМ2 может контролировать множество нарушений ПДД:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нарушение скоростного режима; • проезд перекрестка и выезд за СТОП - линию на запрещающий сигнал светофора; • проезд ж/д переезда на запрещающий сигнал светофора; • проезд по велосипедным дорожкам, обочине, полосе общественного транспорта, тротуарам, трамвайным путям; • проезд под запрещающий знак; • проезд по встречной полосе движения, нарушение рядности и правил разметки; • непредоставление преимущества пешеходу на пешеходном переходе; • нарушения правил движения грузовых автомобилей и такси, а также другие нарушения.

Продолжение таблицы 2.2

		<p>Камеры АвтоУраган-ВСМ-2 распознают даже грязные номера с точностью 97% и не фиксируются радар-детекторами. Контролируют до четырех полос движения одновременно «в лоб и спину».</p>
<p>ПТИК «Одиссей»</p>		<p>Комплекс «Одиссей» состоит из стационарных камер видеофиксации нарушений ПДД и сервера. Он может быть оснащен радарным блоком, который фиксирует скорость движения автомобиля, а может контролировать другие нарушения ПДД. Каждая стационарная камера контролирует только по одной полосе движения, но сам блок может контролировать одновременно до 8 полос («в лоб» и «в спину» потоку). Такой комплекс может выявлять следующие нарушения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пересечение ж/д путей вне переезда, выезд на железнодорожный переезд при запрещающих сигналах • проезд на красный свет светофора • движение по велосипедным или пешеходным дорожкам, тротуарам, трамвайным путям • нарушения разметки всех типов, движение по встречной полосе • непредоставление преимущества пешеходу <p>Помимо прочего, «Одиссей» имеет возможность проверять автотранспорт по различным государственным базам, в том числе по базам розыска МВД ГИБДД РФ.</p>
<p>Стрелка-СТ</p>		<p>Стрелка-СТ состоит из двух корпусов: камеры и радарного блока. Такая камера может контролировать движение по нескольким полосам, даже если потоки движутся в разные стороны. Данный комплекс чаще всего контролирует скорость, но способен фиксировать и другие нарушения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • заезд на полосу общественного транспорта (ОТ) • движение по обочине или тротуару • нарушения разметки • проезд на красный свет светофора <p>Инфрокрасный прожектор позволяет такой камере вести контроль в ночное время. Большинство версий радарного комплекса Стрелка статичны, не мобильны, находятся там, где их установили. Каждая из них оснащена камерой фото-видеонаблюдения, которая в диапазоне своего действия, стандартно до 500–1000 м, фиксирует нарушения ПДД.</p>

Продолжение таблицы 2.2

		<p>Камера безошибочно и быстро выявляет и фиксирует всех нарушителей. Прибор способен определить, зафиксировать скорость и иные данные сразу нескольких транспортных средств, так как контролирует весь транспортный поток.</p> <p>Зона распознавания и фиксации номера транспортного средства охватывает дорогу с 4 полосами.</p>
Стрелка-Плюс		<p>Стрелка-Плюс, в отличие от Стрелки-СТ, может контролировать среднюю скорость на участке дороги. Также в ее системе могут быть заданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • контроль обочины • контроль пешеходного перехода • контроль движения на перекрестке, СТОП - линии и светофора • контроль полосы ОТ • контроль нарушений в салоне авто — ремней безопасности и телефона в руках у водителя • контроль движения грузовых авто <p>Имеет инфракрасную подсветку для работы в темное время, контролирует до пяти полос одновременно «в лоб и спину» потоку.</p>
СКАТ-С		<ul style="list-style-type: none"> • Стационарный комплекс «СКАТ-С» — это камера с инфракрасной подсветкой, которая устанавливается на любой стационарной опоре и может контролировать несколько типов нарушений ПДД: • превышения установленной скорости движения; • превышения установленной скорости движения на участке контроля средней скорости цепочкой парных (секционных) камер; • движение по полосе общественного транспорта или обочине; • нарушения правил разметки. <p>Такая камера способна охватить шесть полос движения «в лоб» и «в спину» одновременно. Рядом с комплексом устанавливается блок питания или аккумулятор. Без этих атрибутов камера представляет собой муляж.</p>

Окончание таблицы 2.2

<p>Форсаж</p>		<p>Форсаж — комплекс фотовидеофиксации, который умеет контролировать 11 различных нарушений ПДД, и до 6 из них — одновременно. Камера может быть настроена на контроль следующих нарушений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • превышение установленной скорости движения; • превышение средней скорости движения на участке дороги; • нарушения правил разметки всех видов, нарушения рядности; • заезд на полосу ОТ и движение по обочине; • проезд на красный свет светофора, заезд за СТОП - линию, нарушение движения на ж/д переезде; • непредоставление преимущества пешеходу на переходе. <p>Данный комплекс способен контролировать до четырех полос одновременно «в лоб и спину» потоку, обладает чувствительными матрицами и высококачественным объективом для фиксации в темное время суток.</p>
<p>VOCORD Traffic</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Комплексы контроля ПДД, которые вы наверняка не раз встречали на дорогах — VOCORD Traffic. Вот они, на картинке — разного поколения, но работают одинаково: могут просто отслеживать дорожный трафик, а могут распознавать номера и фиксировать более 15 нарушений ПДД. Вот список нарушений, которые VOCORD контролирует чаще всего: • проезд на запрещающий сигнал светофора, заезд за СТОП - линию; • нарушения разметки, включая пересечение сплошной и выезд на трамвайную линию; • выезд на полосу для Общественного Транспорта (ОТ); • не пропуск пешехода или ОТ; • нарушения на ж/д-переездах, запрещенные развороты и другие маневры; • скорость менее 40 км/ч; • превышение максимально допустимой массы и нагрузки по осям. <p>Комплексы VOCORD Traffic контролируют до четырех полос движения «в лоб» и «в спину» одновременно.</p>

Необходимо провести сравнительный анализ вышеперечисленных камер видеофиксации. Для удобства анализ представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сравнительный анализ камер видеофиксации

Вид нарушения	АвтоУраган-ВСМ2	ПТИ К «Одиссей»	Стрелка-СТ	Стрелка-Плюс	СКАТС	Форсаж	VOC ORDTraffic
Нарушение скоростного режима	+	+	+	+	+	+	+
Проезд перекрестка и выезд за СТОП - линию на запрещающий сигнал светофора	+	+	+	+	+	+	+
Проезд ж/д переезда на запрещающий сигнал светофора	+	-	-	-	-	+	+
Проезд по велосипедным дорожкам, обочине, полосе общественного транспорта, тротуарам, трамвайным путям	+	+	+	+	+	+	+
Проезд под запрещающий знак	+	+	-	-	-	-	-
Проезд по встречной полосе движения, нарушение рядности и правил разметки	+	+	+	+	+	+	-
Непредоставление преимущества пешеходу на пешеходном переходе	+	+	-	+	-	+	+
Нарушения правил движения грузовых автомобилей и такси, а также другие нарушения	+	-	-	+	-	-	+
Проверка автотранспорта по различным государственным базам, в том числе по базам розыска МВД ГИБДД РФ	-	+	-	-	-	-	-
Контроль нарушений в салоне авто — ремней безопасности и телефона в руках у водителя	-	-	-	+	-	-	-

Исходя из сравнительного анализа камер видеофиксации представленного в таблице 2.3 наиболее подходящей камерой для рассматриваемых участков УДС является комплект «АвтоУраган-ВСМ2». Комплекс Автоураган ВСМ-2 измеряет скорость движения автомобилей и других транспортных средств безрадарным способом, с точностью ± 1 км до 100 км/ч. Нейросеть просчитывает отснятые кадры за доли секунды, сверяя положение ТС по времени UTC/SU (национальная шкала координированного времени РФ). То есть устройство использует технологию спутниковой связи.

Каталог функциональных особенностей комплекса фотовидеофиксации включает в себя десятки ключевых атрибутов, таких как спектр световых волн, диапазон рабочих напряжений, уровень защиты от воздействия среды, тип материнской платы, профессиональные характеристики и многое другое:

- Разрешение изображения: 1280×960 пикселей.
- Максимальная измеряемая скорость: 255 км/ч.

- Достоверность распознавания номеров автомобилей: 98%.
- Надежность функционирования в различных климатических условиях России и стран СНГ.
- Распознавание номеров автомобилей из 795 типов, применяемых в 87 странах мира.
- Совместимость с навигационными системами: ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, COMPASS, SBAS.
- Оперированные температурные условия: от –40 до +50 градусов Цельсия.
- Точность привязки времени измерения к международному стандарту UTC(SU) в миллисекундах: допустимые отклонения ±1 мс.
- Периодичность проверок: каждые два года (было ежегодно).
- Прогнозируемый срок эксплуатации: шесть лет, что соответствует 35 000 часов работы.
- Комплекс имеет официальные сертификаты и патенты: сертификат НИЦ БДД МВД РФ, сертификат РОСТЕСТ, патент ЕАС.

Автоматизированный контрольно-диспетчерский комплекс «Автоураган ВСМ 2» представляет собой высокоточный аппарат, который широко применяется для фиксации нарушений правил дорожного движения на общедоступных дорогах. Он также нашел свое применение в качестве надзора и охраны производственных площадок. Система заслуживает серьезного отношения. Учитывая ее высокую точность, стоит серьезно подумать о соблюдении правил дорожного движения и отказаться от превышения скорости даже на несколько километров в час.

На рисунке 2.15 изображено расположение системы видеофиксации на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая и ул. Лесопарковая – ул. Забобонова. Стрелками показаны направления фиксации.

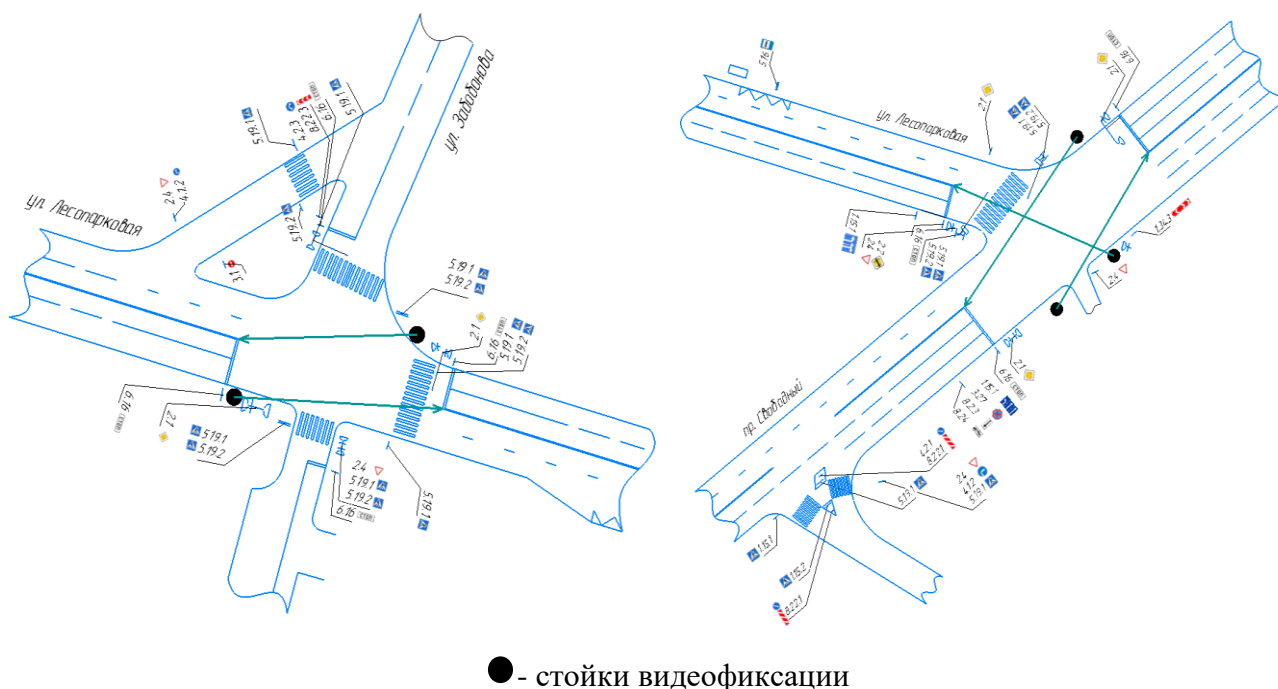


Рисунок 2.15 – Расположение системы видеофиксации

Этот комплект отличается высоким качеством изображения при любых условиях освещения, что особенно важно для обеспечения безопасности на дорогах. Кроме того, «АвтоУраган-ВСМ2» оснащен функцией автоматического распознавания номеров автомобилей, что позволяет оперативно реагировать на нарушения ПДД и составлять протоколы нарушений. Таким образом, применение данной камеры способствует повышению уровня безопасности на дорогах.

2.4 Сравнительный анализ задержек на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая до и после предлагаемых мероприятий

Для проведения анализа необходимо провести расчет задержек на рассматриваемых пересечениях.

Задержка автомобилей на пересечении дорог – показатель эффективности работы светофорного цикла. Средняя задержка на всем пересечении определяется по формуле:

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_1 N_1 + t_2 N_2 + \dots + t_i N_i}{N_1 + N_2 + \dots + N_i}, \quad (2.11)$$

Задержка автомобилей на пересечении автомобильных дорог определяется по формуле для каждого из направления по формуле:

$$t_i = 0,9 \left[\frac{T_{\text{Ц}}(1-\lambda_i)^2}{2(1-\lambda_i x_i^2)} + \frac{x_i^2}{2N_i(1-x_i^2)} \right], \quad (2.12)$$

$$\lambda_i = \frac{t_{0i}}{T_{\text{Ц}}} \quad (2.13)$$

$$x_i = \frac{N_i T_{\text{Ц}}}{t_{0i} M_{\text{ни}}}, \quad (2.14)$$

До проведения мероприятий по совершенствованию ОДД задержка на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая составила 46 секунд. После проведения вышеперечисленных мероприятий произведем расчет задержек на данном пересечении. Сначала определяют степень насыщения направления, затем задержки транспортных средств на пересечении автомобильных дорог по направлениям:

$$x_1 = \frac{1047 \cdot 123}{28 \cdot 4905} = 0,94 \text{ с.}$$

$$x_2 = \frac{1379 \cdot 123}{48 \cdot 3829} = 0,92 \text{ с.}$$

$$x_3 = \frac{687*123}{38*2472} = 0,9 \text{ с.}$$

$$\lambda_1 = \frac{28}{123} = 0,23$$

$$\lambda_2 = \frac{48}{123} = 0,39$$

$$\lambda_3 = \frac{38}{123} = 0,3$$

$$t_1 = 0,9 \left[\frac{123*(1-0,23)^2}{2(1-0,23*0,94)} + \frac{0,94^2}{2*1047*(1-0,94)} \right] = 41,87 \text{ с.}$$

$$t_2 = 0,9 \left[\frac{123*(1-0,39)^2}{2(1-0,39*0,92)} + \frac{0,92^2}{2*1379*(1-0,92)} \right] = 32,14 \text{ с.}$$

$$t_3 = 0,9 \left[\frac{123*(1-0,3)^2}{2(1-0,3*0,9)} + \frac{0,9^2}{2*687*(1-0,9)} \right] = 37,15 \text{ с.}$$

Средняя задержка на всем пересечении определяется по формуле:

$$t_{\text{ср}} = \frac{41,87*1047+32,14*1379+37,15}{1047+1379+687} = 28,33 \text{ с.}$$

По данным расчетам видно, что мероприятия по усовершенствованию ОДД на данном пересечении помогли уменьшить время задержки на 40%.

2.5 Выводы по организационно-технической части

В данном разделе был проведен анализ ОДД на участках УДС г. Красноярск пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая, а именно:

1. Проведен анализ технических решений по изменениям схем существующих ОДД с разделением транспортных потоков в пространстве.

2. Произведена реорганизация схемы дорожного движения на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая и ул. Лесопарковой.

3. Выполнена оценка эффективности предлагаемых мероприятий на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая и ул. Лесопарковая.

Итоговая схема ОДД на участках пересечение пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая и пересечение ул. Лесопарковая – ул. Забобнова представлена на рисунке 2.16.

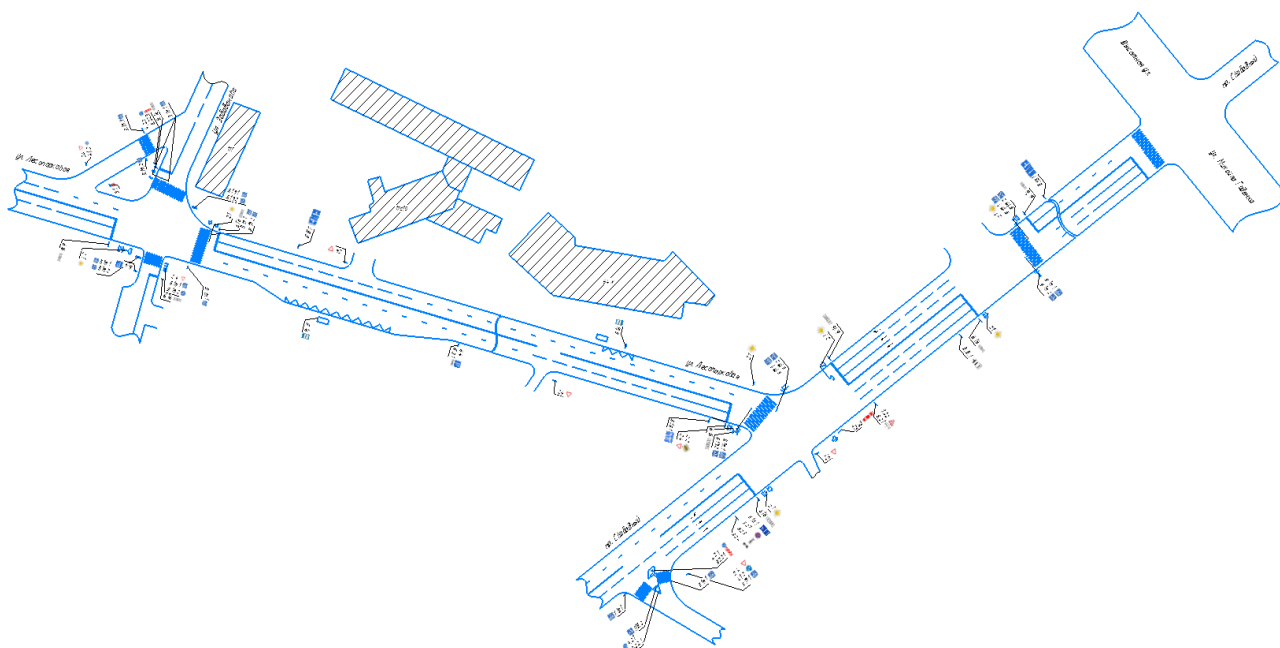





Рисунок 2.16 – Итоговая схема ОДД на рассматриваемых участках

На участке пр. Свободный – ул. Лесопарковая были предложены следующие мероприятия: добавить полосу, обновить дорожную разметку, пересчитать светофорные циклы, добавить дополнительную секцию светофорного регулирования в направлении пр. Свободный – ул. Лесопарковая для выполнения левого поворота и внести корректировку в систему дорожных знаков. Также была предложена итоговая конфигурация ОДД на данном перекрестке.

На участке ул. Лесопарковая были предложены такие мероприятия как расширение улицы, добавление полосы, нанесение разметки и установка дорожных знаков [2]. Дислокация дорожных знаков установленные на рассматриваемых участках представлены в таблице 2.4 [1].

Таблица 2.4 – Дислокация дорожных знаков, установленных на перекрестке пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая, на перекрестке ул. Забобонова – ул. Лесопарковая

Вид знака	Номер и наименование знака	Место установки	Кол-во	Способ установки
	1.22 «Пешеходный переход»	Пр. Свободный, ул. Лесопарковая	7	На стойке
	1.34.3 «Направление поворота»	На пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая	1	На стойке
	2.1 «Главная дорога»	Перед перекрестками	17	На стойке

Продолжение таблицы 2.4

	2.2 «Конец главной дороги»	Перед перекрестком пр. Свободный – ул. Лесопарковая	1	На стойке
	2.4 «Уступите дорогу»	Перед перекрестками	19	На стойке
	3.1 «Въезд запрещен»	На ул. Лесопарковая перед шлюзом со стороны ул. Забобонова	1	На стойке
	3.27 «Остановка запрещена»	Перед перекрестком пр. Свободный – ул. Лесопарковая	1	На стойке
	4.1.2 «Движение направо»	При выезде с ул. Пролетарская на пр. Свободный; В правоповоротном шлюзе с ул. Забобонова	2	На стойке
	4.2.1 «Объезд препятствий справа»	При выезде с ул. Пролетарская на пр. Свободный;	2	На стойке
	4.2.3 «Объезд препятствия справа или слева»	Перед правоповоротным шлюзом на ул. Забобонова	1	На стойке
	5.15.1 «Направления движения по полосам»	Перед перекрестком пр. Свободный – ул. Лесопарковая	2	На стойке
	5.16. «Место остановки автобуса и (или) троллейбуса»	Перед местами остановки автобусов по ул. Лесопарковая	4	На стойке
	5.19.1., 5.19.2. «Пешеходный переход»	Перед перекрестками пр. Свободный – ул. Лесопарковая; ул. Лесопарковая – ул. Забобонова; По ул. Лесопарковая.	29	На стойке
	6.4. «Парковка (парковочное место)»	Ул. Забобонова, ул. Лесопарковая	2	На стойке

Окончание таблицы 2.4

	6.16. «Стоп-линия»	Непосредственно перед разметкой 1.12 обозначающей стоп-линию	11	На стойке
	8.2.1 «Зона действия»	Пр. Свободный, ул. Лесопарковая	3	На стойке
	8.2.4 «Зона действия»	Перед перекрестком пр. Свободный – ул. Лесопарковая	1	На стойке
	8.3.1 «Направление действия»	По ул. Лесопарковая в направлении парковки	1	На стойке
	8.22.1 «Препятствие»	Перед выездом и заездом ул. Пролетарская	2	На стойке
	8.22.3 «Препятствие»	Перед правоповоротном шлюзом ул. Забобонова	1	На стойке
	8.24. «Работает эвакуатор»	Перед перекрестком пр. Свободный – ул. Лесопарковая	1	На стойке

Также был проведен сравнительный анализ камер видеофиксации по результатам которого, была выявлена наиболее подходящая модель камеры видеофиксации - комплект «АвтоУраган-ВСМ2».

Для доказательства эффективности предлагаемых мероприятий был произведен сравнительный анализ задержек на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая до и после предлагаемых мероприятий. По результатам данного анализа время задержки уменьшится на 40%.

Данные мероприятия позволят увеличить пропускную способность дороги, уменьшить заторы, увеличить скорость автомобилей, снизить возникновение ДТП.

3 Экономическая часть

3.1 Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию ОДД на участках УДС г. Красноярск пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая

Проведем расчет экономической эффективности, проведенных мероприятий для определения рациональности их введения. Для вычисления экономической эффективности вложений капитала в мероприятия по совершенствованию ОДД на рассматриваемых участках необходимо определить и сопоставить экономию средств [5].

Проводится экономический расчет от снижения времени простоя транспортных средств на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая.

Экономия от снижения затрат времени транспорта определяется по формуле:

$$\text{Э}_{\text{ТР}} = C_{\text{тр}}^{\text{сущ}} - C_{\text{тр}}^{\text{пр}} \quad (3.1)$$

где $\text{Э}_{\text{ТР}}$ – экономия от снижения затрат времени транспорта на пересечении, руб;

$C_{\text{тр}}^{\text{сущ}}$ – стоимость времени простоя в существующих условиях, руб;

$C_{\text{тр}}^{\text{пр}}$ – стоимость времени простоя в проектируемых условиях.

Стоимость времени, теряемое на пересечении в существующем и проектируемом условиях, определяется по формуле:

$$C_{\text{ТР}} = T * S_{\text{а-ч}}, \quad (3.2)$$

где T – затраты времени, с;

$S_{\text{а-ч}}$ – стоимость авт.–час.

Согласно актуальным данным, стоимость 1 авт.–часа по типам автомобилей имеет следующие значения: легковой автомобиль – 200 рублей, грузовой автомобиль – 320 рублей, автобус – 550 рублей.

Средняя стоимость 1 авт.–часа с учетом состава потока определяется по формуле:

$$S_{\text{а-ч}} = 200D_{\text{л}} + 320D_{\text{гр}} + 550D_{\text{а}}, \quad (3.3)$$

где $S_{\text{а-ч}}$ – средняя стоимость 1 авт.–часа с учетом состава потока, руб;

$D_{\text{л}}$ – удельный вес легковых автомобилей;

$D_{\text{гр}}$ – удельный вес грузовых автомобилей;

$D_{\text{а}}$ – удельный вес автобусов.

$$S_{\text{а-ч}} = 200 * 0,9 + 320 * 0,02 + 550 * 0,1 = 241,4 \text{ руб}$$

Величина затрат времени за год определяется по формуле:

$$T_{\text{тр.сущ.}} = \frac{365}{3600} * \frac{t_{\text{ср}}(N_{\text{ГЛ}}+N_{\text{ВТ}})}{K_{\text{Н}}}, \quad (3.4)$$

где $N_{\text{ГЛ}}$, $N_{\text{ВТ}}$ – интенсивность движения по главной и второстепенной дороге в «час пик»;

$t_{\text{ср}}$ – средняя задержка одного автомобиля на перекрестке, с.

$K_{\text{Н}}$ – коэффициент неравномерности на протяжении суток (0,1).

$$T_{\text{тр.сущ.}} = \frac{365}{3600} * \frac{46*3113}{0,1} = 145\,186,9 \text{ авт.* ч.};$$

$$T_{\text{тр.пр.}} = \frac{365}{3600} * \frac{28,33*3113}{0,1} = 89\,416,2 \text{ авт.* ч.}$$

Стоимость времени простоя транспортных средств на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая составит:

$$C_{\text{тр}}^{\text{сущ}} = 145\,186,9 * 241,4 = 35\,048\,117,7 \text{ руб.};$$

$$C_{\text{тр}}^{\text{пр}} = 89\,416,2 * 241,4 = 21\,585\,063,2 \text{ руб.}$$

Разница от снижения затрат времени транспорта в существующих и проектируемых условиях составит:

$$\Delta_{\text{тр}} = 35\,048\,117,7 - 21\,585\,063,2 = 13\,463\,054,5 \text{ руб.}$$

Разница затрат времени простоя транспорта составляет 13 463 054,5 рублей, что сэкономит 40% затрат времени транспорта. Данный результат подтверждает эффективность проведённых мероприятий, так как они уменьшают время, затрачиваемое на перемещение. Что способствует экономии времени, снижению загруженности дорог и повышению безопасности на дорогах.

3.2 Выводы по экономической части

В данном разделе были проведены расчеты экономической эффективности предложенных мероприятий, что указало на рациональное внедрение мероприятий по усовершенствованию на рассматриваемых участках ул. Лесопарковая и пересечение пр. Свободный – ул. Лесопарковая. Также данные расчеты показали, что проведенные мероприятия вызывают снижение затрат времени автомобилей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе были рассмотрены варианты совершенствования ОДД и повышения безопасности на участках УДС г. Красноярска. В результате проведенного анализа существующего состояния организации и безопасности дорожного движения, статистики аварийности, интенсивности движения были выявлены проблемные участки, связанные с повышенной аварийностью на пересечении пр. Свободный - ул. Лесопарковая, ул. Лесопарковая, пересечении ул. Забобонова – ул. Лесопарковая. В связи с этим были рассмотрены и предложены следующие мероприятия по совершенствованию ОДД:

-Разработал проект совершенствования ОДД на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая.

- Разработал проект реконструкции ул. Лесопарковая.

-Произвел расчеты и сделал корректировку светофорного регулирования.

-Оборудовал данные участки видеофиксацией.

-Провел сравнительный анализ задержек на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая до и после предлагаемых мероприятий.

-Провел анализ эффективности предлагаемых мероприятий.

Предлагаемый комплекс организационно –технических мероприятий по организации и безопасности движения позволяют увеличить пропускную способность, а значит сократить транспортные задержки, снизить вероятность возникновения ДТП, обеспечить безопасность движения транспортных потоков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения, – Введ. 2004. – Москва: СтандартИнформ, 2012. – 100 с.
2. ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования. – Госстандарт России, 2004. – 210 с.
3. СНиП 2.05.02-85. Строительные нормы и правила. Конструктивные параметры дороги. Правила дорожного движения. Научно-издательское предприятие. 2-Р – Москва: 1994. – 63 с
4. СТУ 7.5 – 07 – 2021. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Красноярск. СФУ, 2021. – 62 с
5. Ильина, Н.В. Экономическое обоснование мероприятий по повышению безопасности движения: Метод. указание / Н.В. Ильина – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. -27с
6. Кременец, Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: учеб. для вузов / Ю. А. Кременец. –Москва: Транспорт, 2005. –279с.
7. Карта ДТП // dtp-stat.ru: [сайт]. — URL: https://dtp-stat.ru/?center=56.01760904794242%3A92.75767601910816&zoom=14&start_date=2023-01-01&end_date=2023-12-31&participant_categories=6&participant_categories=6&severity=1%3B3%3B4 (дата обращения: 20.02.2024).
8. Модели камер фотовидеофиксации: краткая таблица // radarbase.info: [сайт]. — URL: https://radarbase.info/forum/topic/151-Modeli_kamer_fotovideofiksatsii_kratkaya_tablitsa (дата обращения: 02.06.2024).
9. Российская Федерация. Законы. О безопасности дорожного движения: Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ: редакция от 25 декабря 2023 года: с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01 апреля 2024 // КонсультантПлюс: справочная правовая система. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585 (дата обращения 20.05.2024).
10. Российская Федерация. Законы. Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2017 № 443-ФЗ: редакция от 28 апреля 2023 года: с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01 марта 2024 // КонсультантПлюс: справочная правовая система. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286793 (дата обращения 20.05.2024).
11. Российская Федерация. Постановления. О Правилах дорожного движения (вместе с Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения): Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 №1090: редакция от 19 апреля 2024 года // КонсультантПлюс: справочная правовая система. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709 (дата обращения 20.05.2024).

12. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения // stat.gibdd.ru: [сайт]. — URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 12.02.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листы графической части

БР-23.03.01 000000.001 АД

Перв. примен.

Справ. №

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.
 Изм. № 001
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 002
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 003
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 004
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 005
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 006
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 007
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 008
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 009
 Дата: 10.08.2023
 Изм. № 010
 Дата: 10.08.2023

Схема существующей ОДД на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный

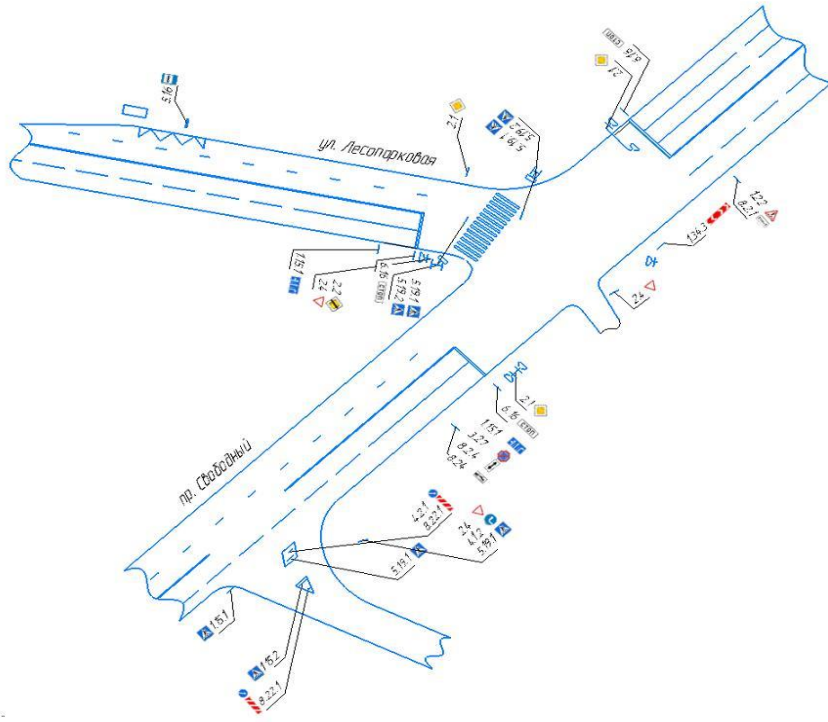
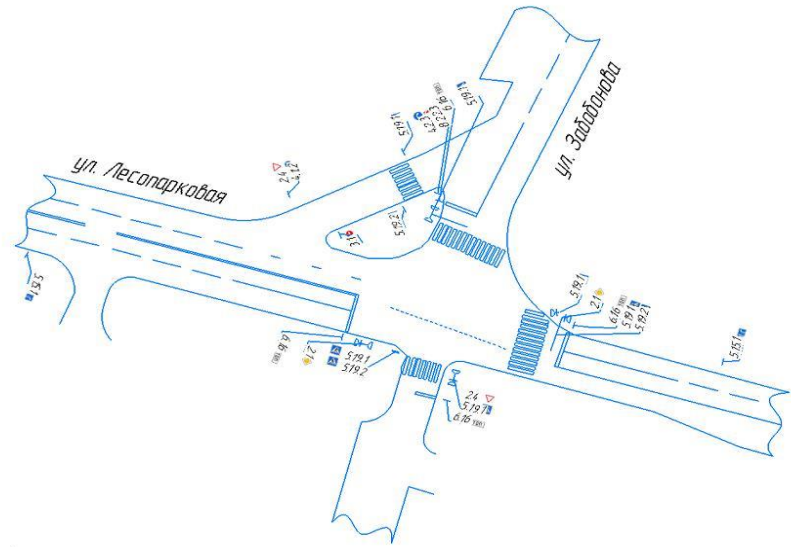


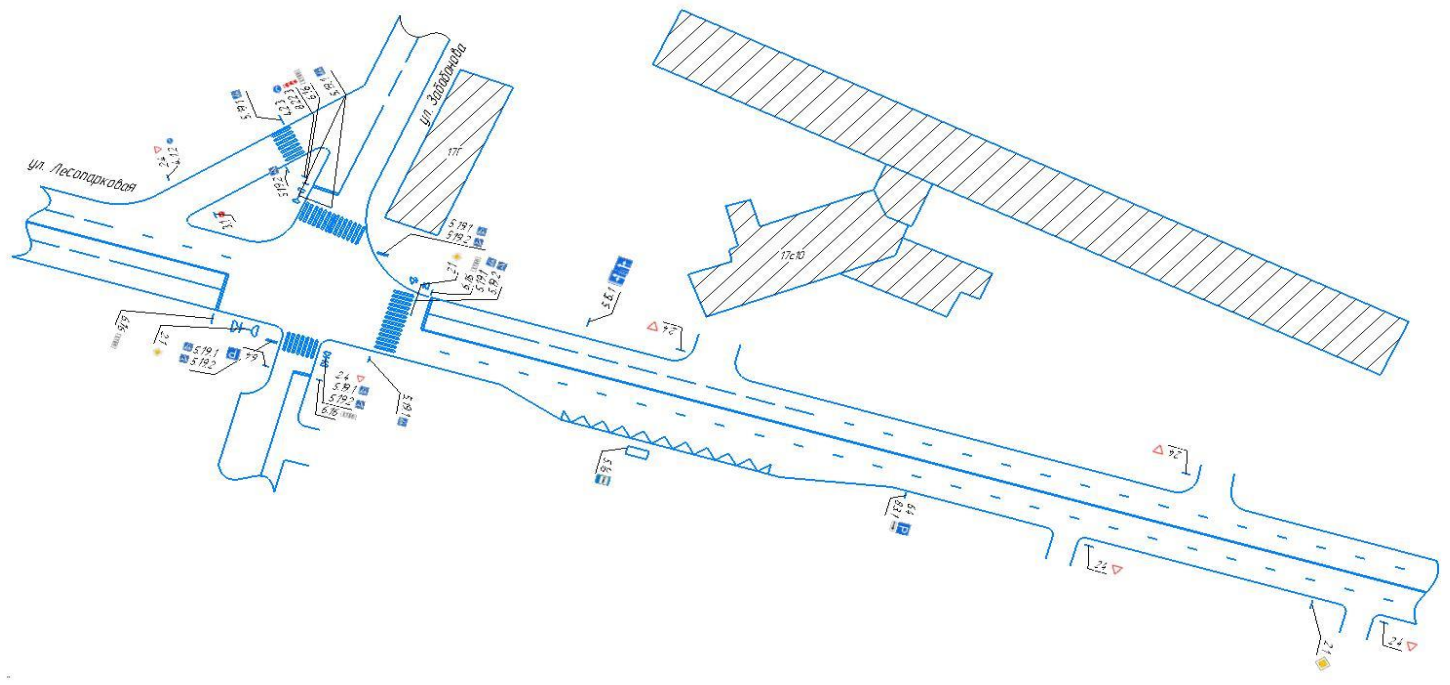
Схема существующей ОДД на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобонаба



БР-23.03.01 000000.001 АД

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Схемы существующих ОДД	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		В.А. Кирильчук				Лист	Листов	1
Пров.		А.М. Асхадов				Транспорт		
Т.контр.								
Н.контр.		А.М. Асхадов						
Утв.								

БР-23.03.01 000000.002 АД



КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия Все права защищены

Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата
Лист и дата

Перв. примен.

Справ. №

БР-23.03.01 000000.002 АД

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	В.А. Кирильчик			
Проб.	А.М. Асхадов			
Т.контр.				
Н.контр.	А.М. Асхадов			
Утв.				

Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны перекрестка ул. Лесопарковая - ул. Зададонова

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1000
Лист	Листов	1

Транспорт

БР-23.03.01 000000.003 АД

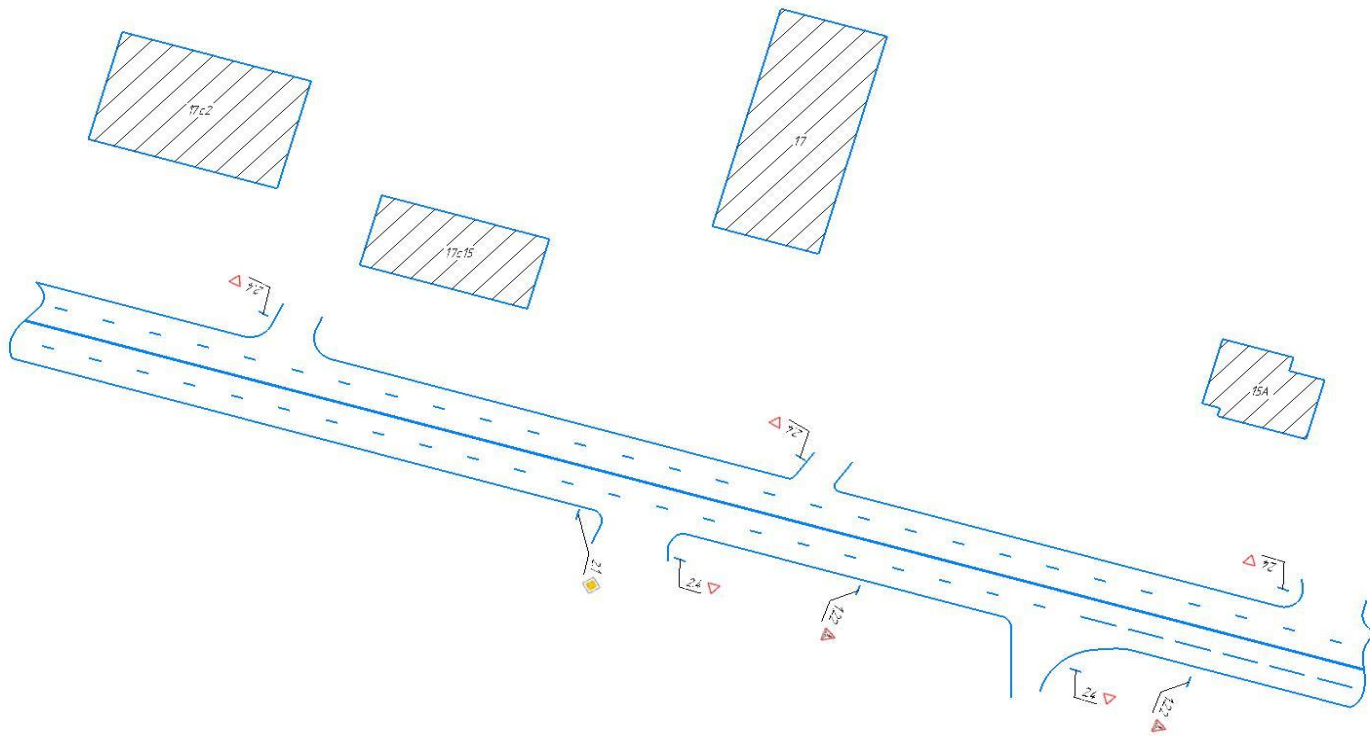
Перб. примен.

Сград. №

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Взам. инв. № Инв. № докум. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата



БР-23.03.01 000000.003 АД

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок Курчатова 17с2 по Курчатова 15А	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		В.А. Кирильчик				Лист	Листов	1
Проб.		А.М. Асхадов						
Т.контр.								
Н.контр.		А.М. Асхадов						
Утв.								

Транспорт

БР-23.03.01 000000.004 АД

Перв. примен.

Сград. №

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

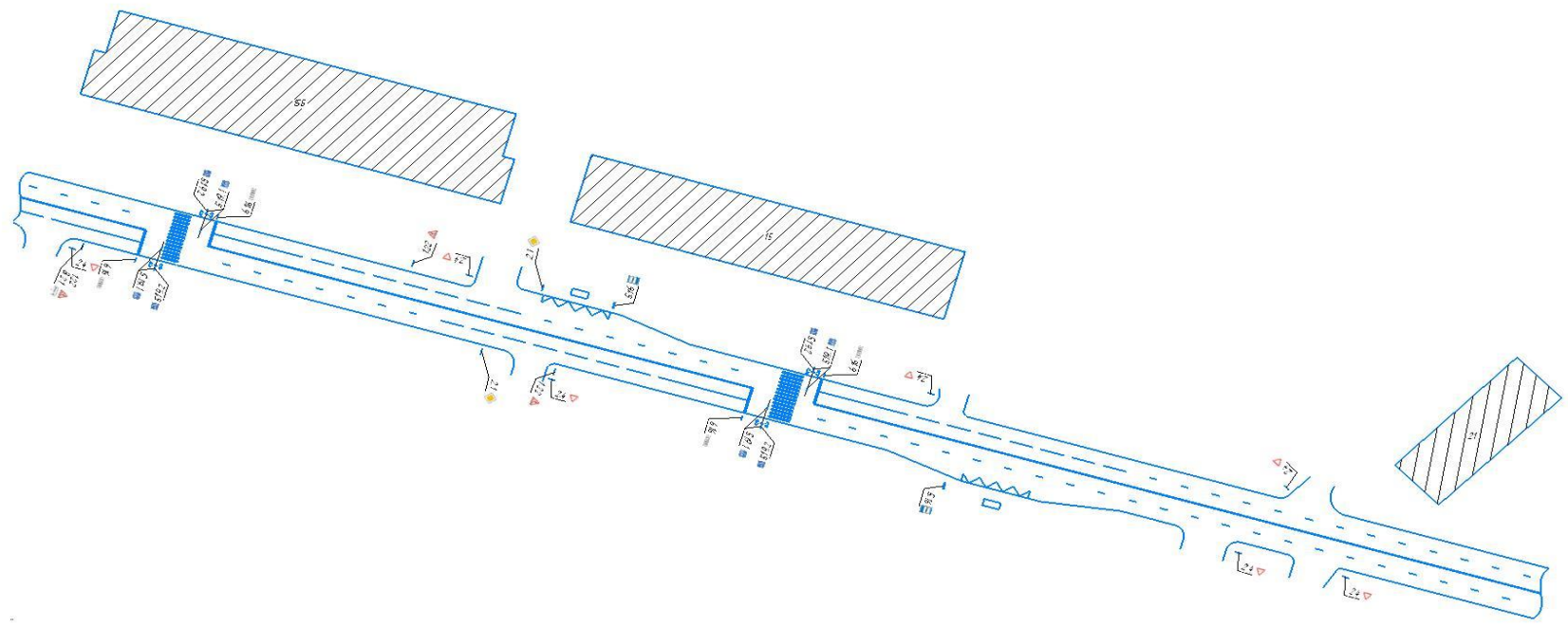
Взам. инв. №

Инв. № докум.

Подп. и дата

Инв. № подл.

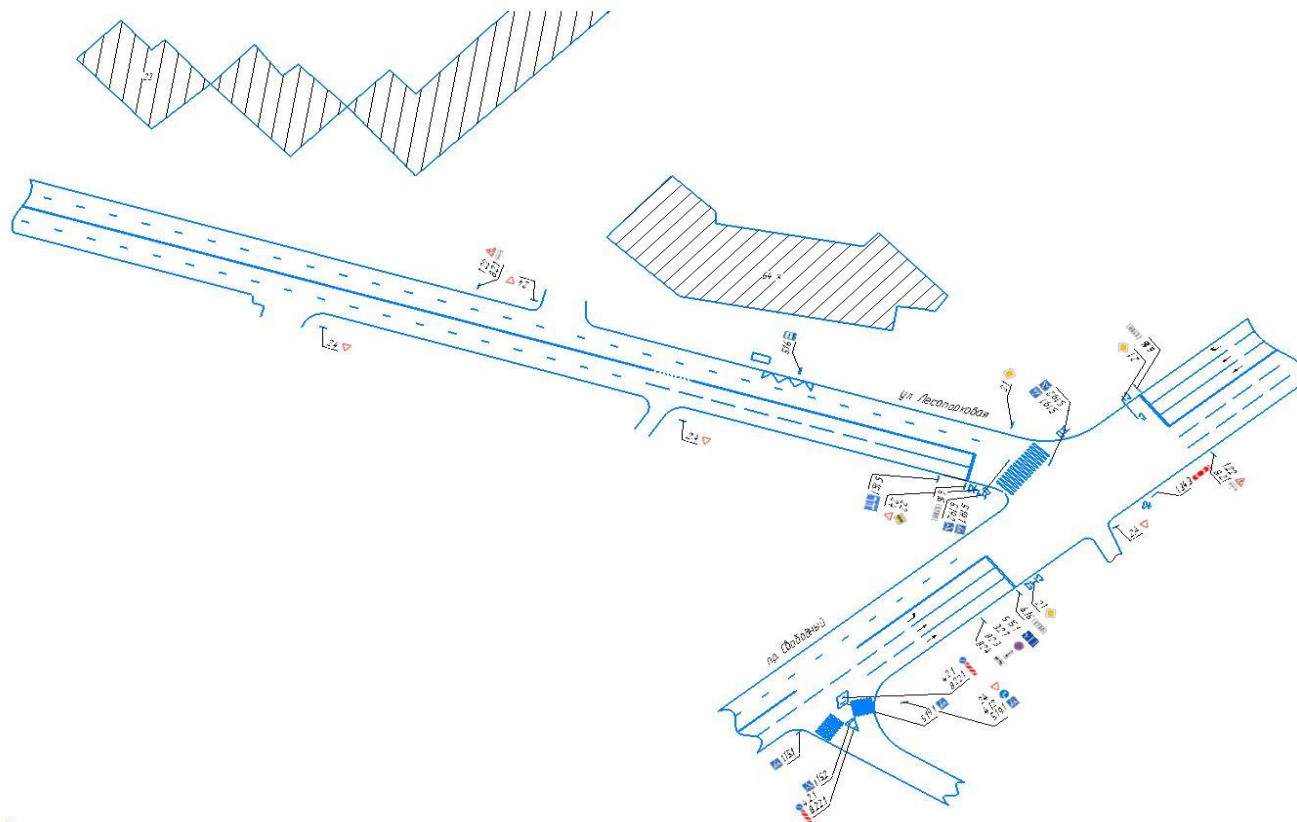
Подп. и дата



БР-23.03.01 000000.004 АД

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок Курчатова 15Б по Можайского 21			Лит.	Масса	Масштаб
		В.А. Кирильчик								1:1000
		Проед. А.М. Асхадов						Лист	Листов	1
		Т.контр.						Транспорт		
		Н.контр. А.М. Асхадов								
		Утв.								

БР-23.03.01 000000.005 АД



КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перб. примен.

Спроб. №

Взам. инв. № Инв. № докум. Подп. и дата

Инв. № подл. Подп. и дата

Не для коммерческого использования

				БР-23.03.01 000000.005 АД			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны пр. Свободный	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	В.А. Кирильчик						1:1000
Пров.	А.М. Асхадаев				Лист	Листов	1
Т.контр.					Транспорт		
Н.контр.	А.М. Асхадаев						
Утв.							

Копировал

Формат А3

БР-23.03.01 000000.006 АД

Перб. примен.

Спроб. №

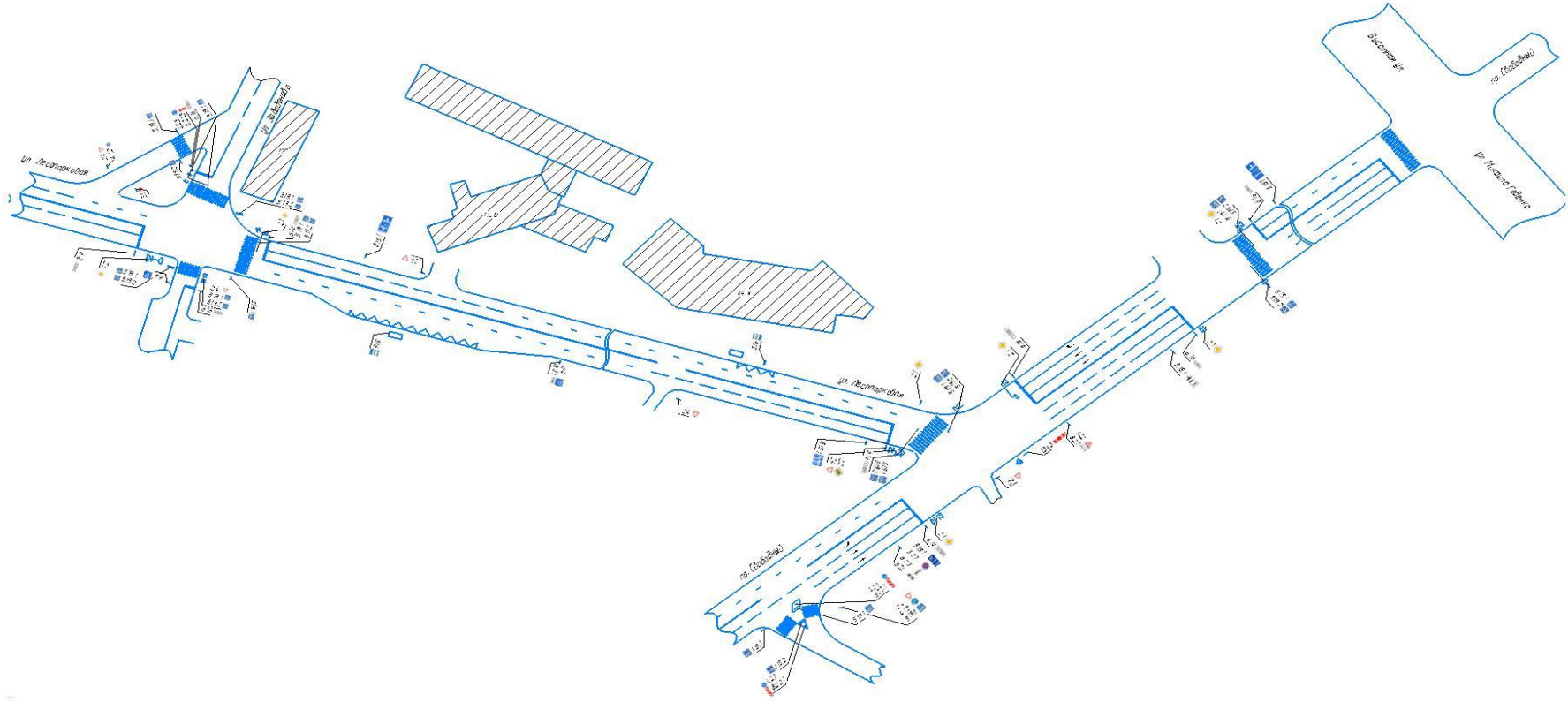
КОМПАС-3D v21 учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Инф. № подл.



БР-23.03.01 000000.006 АД				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Итоговая схема ОДД	
Разраб.	В.А. Кирильчик				на рассматриваемых участках	
Проб.	А.М. Асхабадов				Лист	Листов 1
Т.контр.					Транспорт	
Н.контр.	А.М. Асхабадов				Копировал	
Утв.					Формат А3	

Не для коммерческого использования

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Презентационный материал

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра транспорта

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.09 – Организация и безопасность движения

«Совершенствование организации и повышение безопасности дорожного движения в г. Красноярске на УДС октябрьского района (ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая – пр. Свободный)»

Руководитель

доцент, канд. техн. наук А.М. Асхабов

Выпускник

В.А. Кирильчик

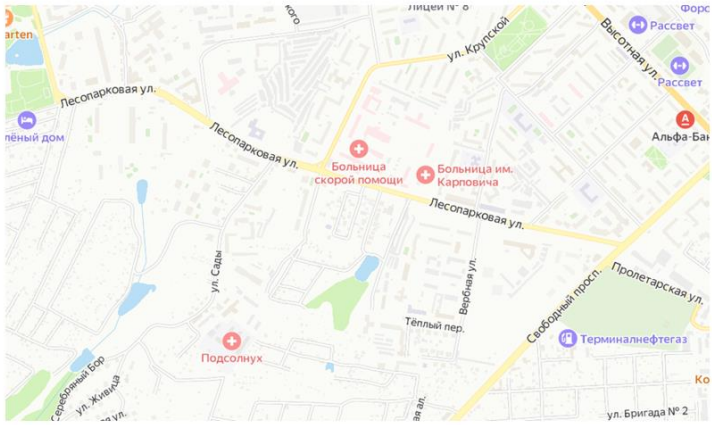
Красноярск 2024

Цель

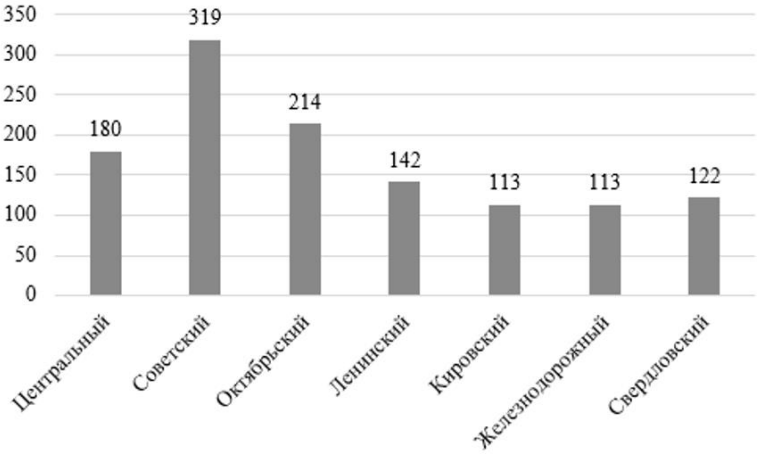
Целью данной работы является совершенствование организации и повышение безопасности дорожного движения по ул. Лесопарковая - пр. Свободный в Октябрьском районе г. Красноярск. Для достижения данной цели будет проведен комплекс исследований, а также разработаны рекомендации по улучшению организации дорожного движения в данном районе.

В рамках выпускной квалификационной работы будут рассмотрены и предложены мероприятия по повышению пропускной способности на участках УДС Октябрьского района г. Красноярск путем совершенствования организации и повышение безопасности дорожного движения.

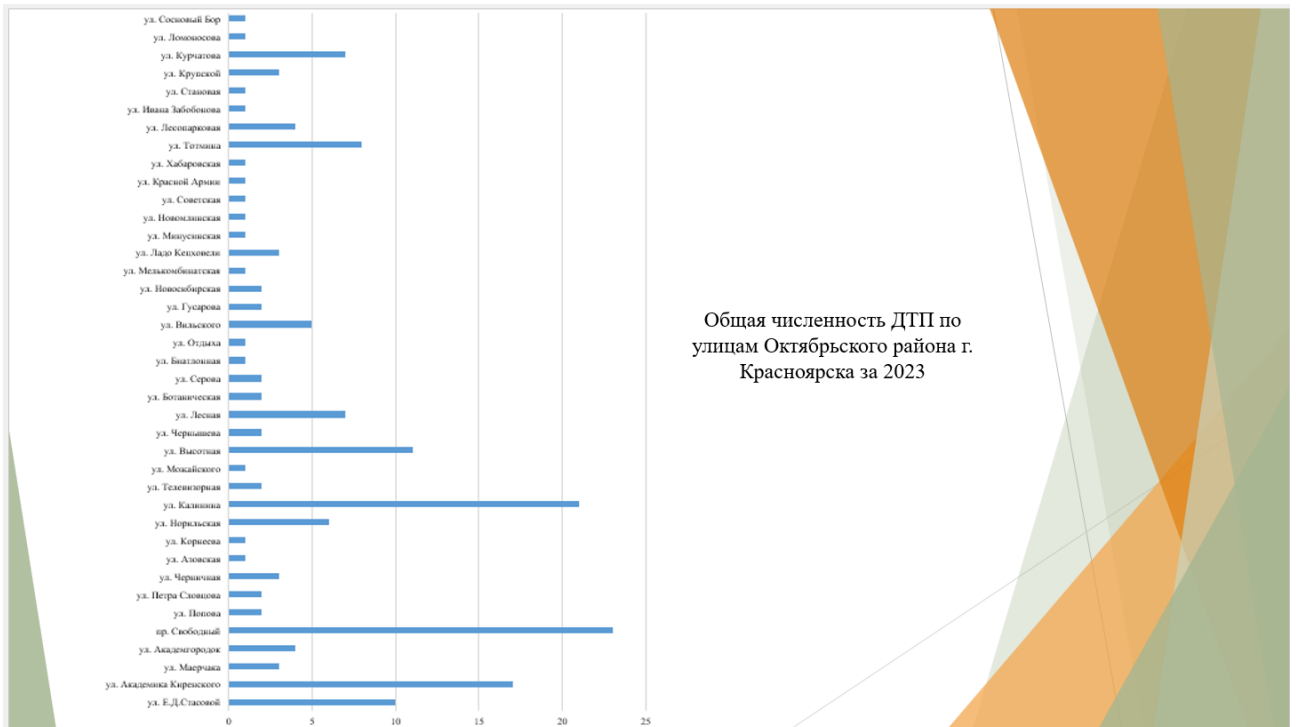
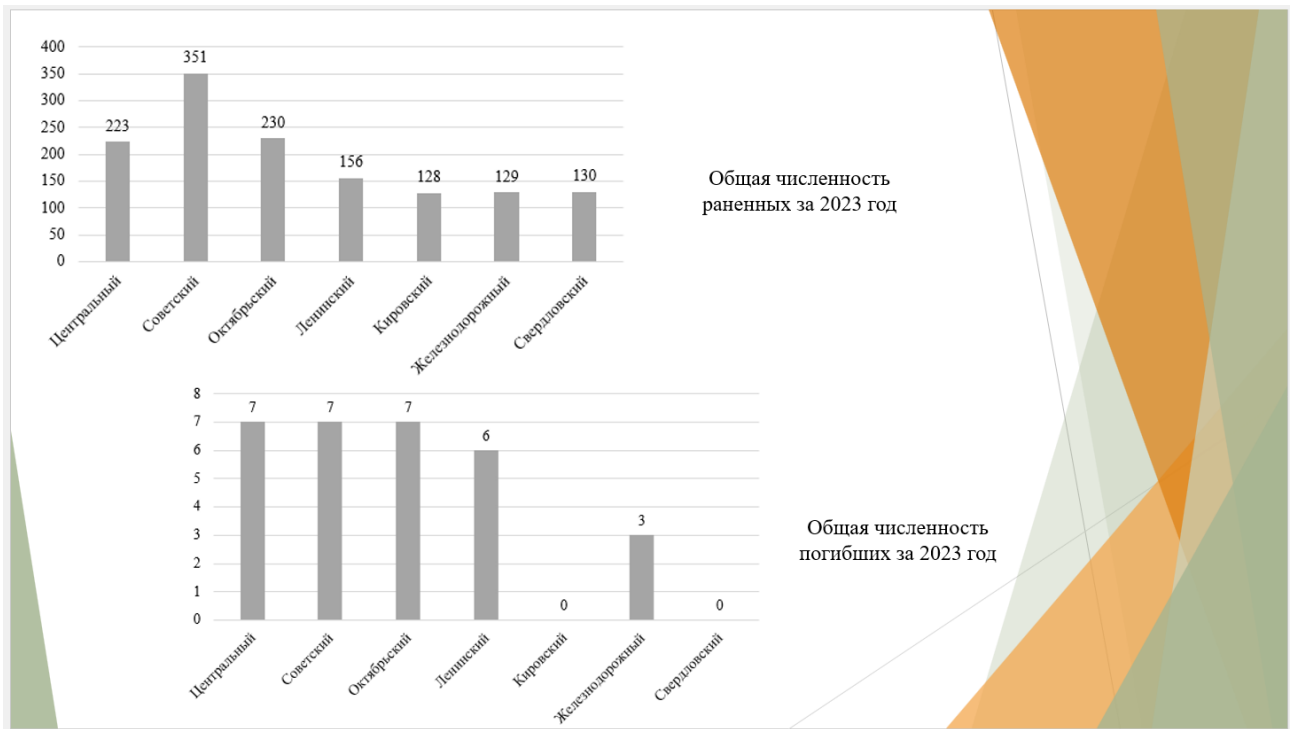
Карта УДС ул. Лесопарковая – пр. Свободный



Актуальность. Анализ аварийности



Общая численность ДТП по районам в г. Красноярске за 2023 год



Карта ДТП на рассматриваемом участке

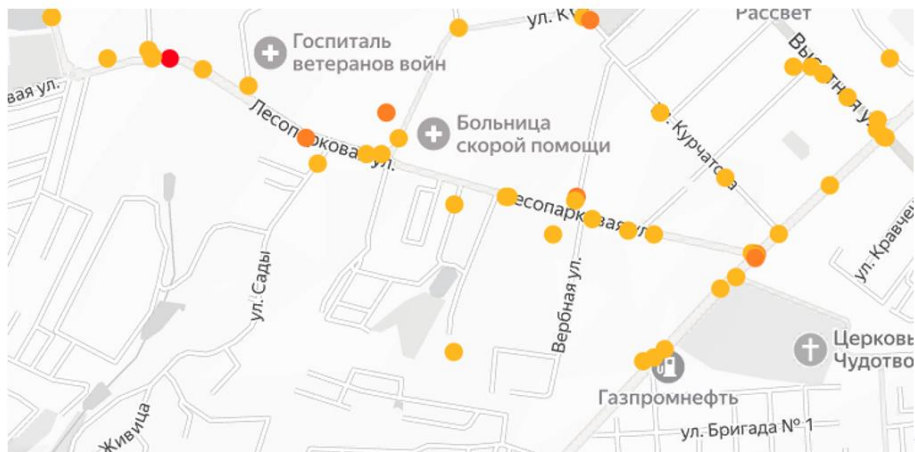


Схема существующей ОДД на пересечении ул. Лесопарковая – пр. Свободный

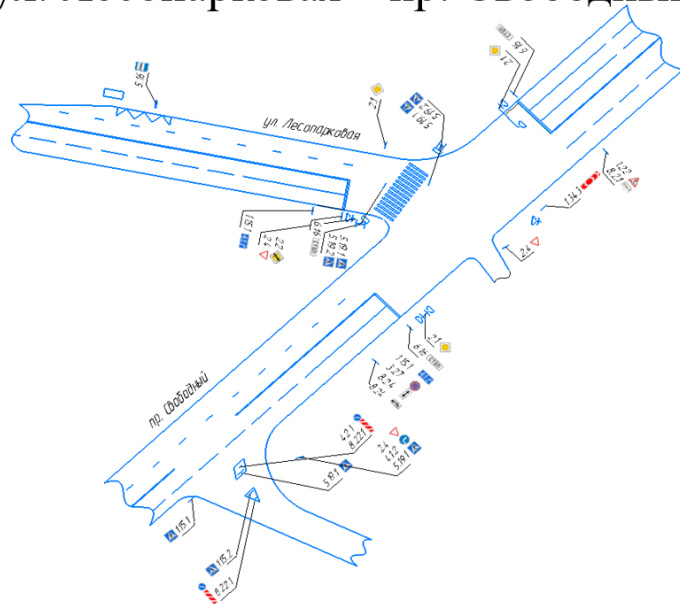
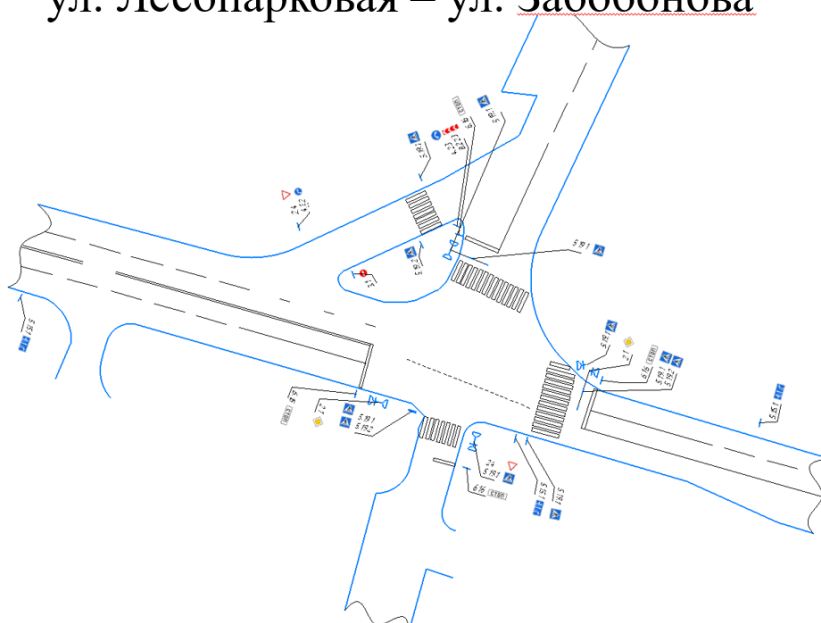


Схема существующей ОДД на пересечении ул. Лесопарковая – ул. Забобонова



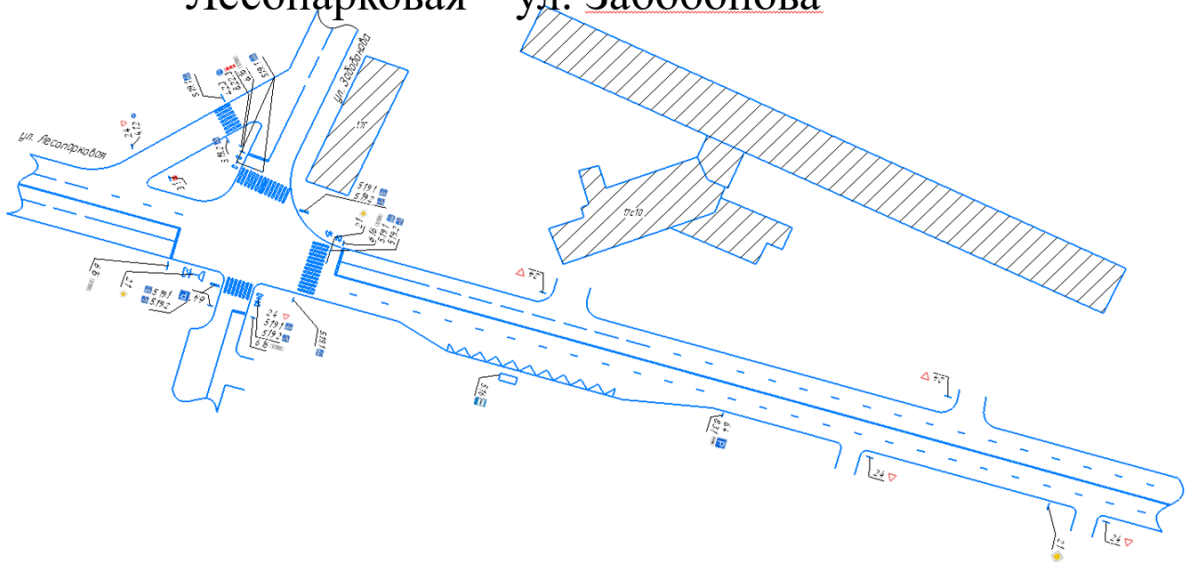
Задачи

- ▶ Разработать проект совершенствования ОДД на пересечении пр. Свободный – ул. Лесопарковая.
- ▶ Разработать проект реконструкции ул. Лесопарковая.
- ▶ Произвести расчет и сделать корректировку светофорного регулирования.
- ▶ Оборудовать данные участки видеофиксацией.
- ▶ Анализ задержек на пересечениях пр. Свободный – ул. Лесопарковая, ул. Забобонова – ул. Лесопарковая.
- ▶ Анализ эффективности предлагаемых мероприятий.

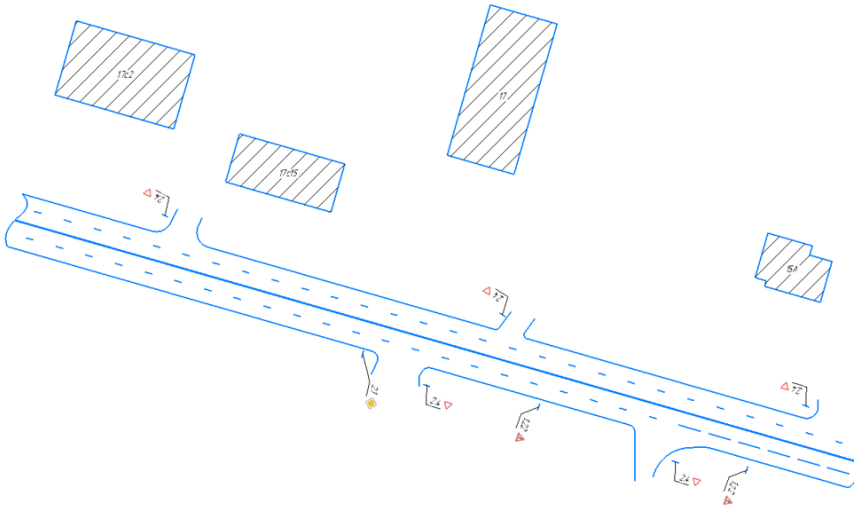
Добавление полосы на проезжей части пр. Свободный



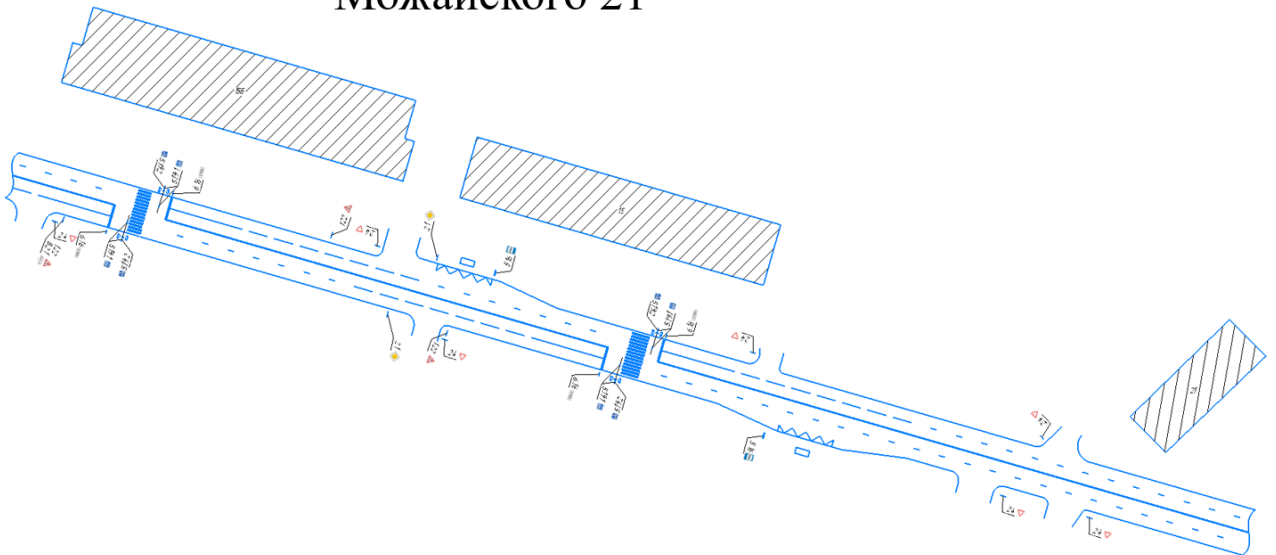
Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны перекрестка ул. Лесопарковая – ул. Забобонова



Добавление полосы на проезжей части ул.
Лесопарковая участок Курчатова 17с2 по
Курчатова 15А



Добавление полосы на проезжей части ул.
Лесопарковая участок Курчатова 15Б по
Можайского 21



Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со стороны пр. Свободный

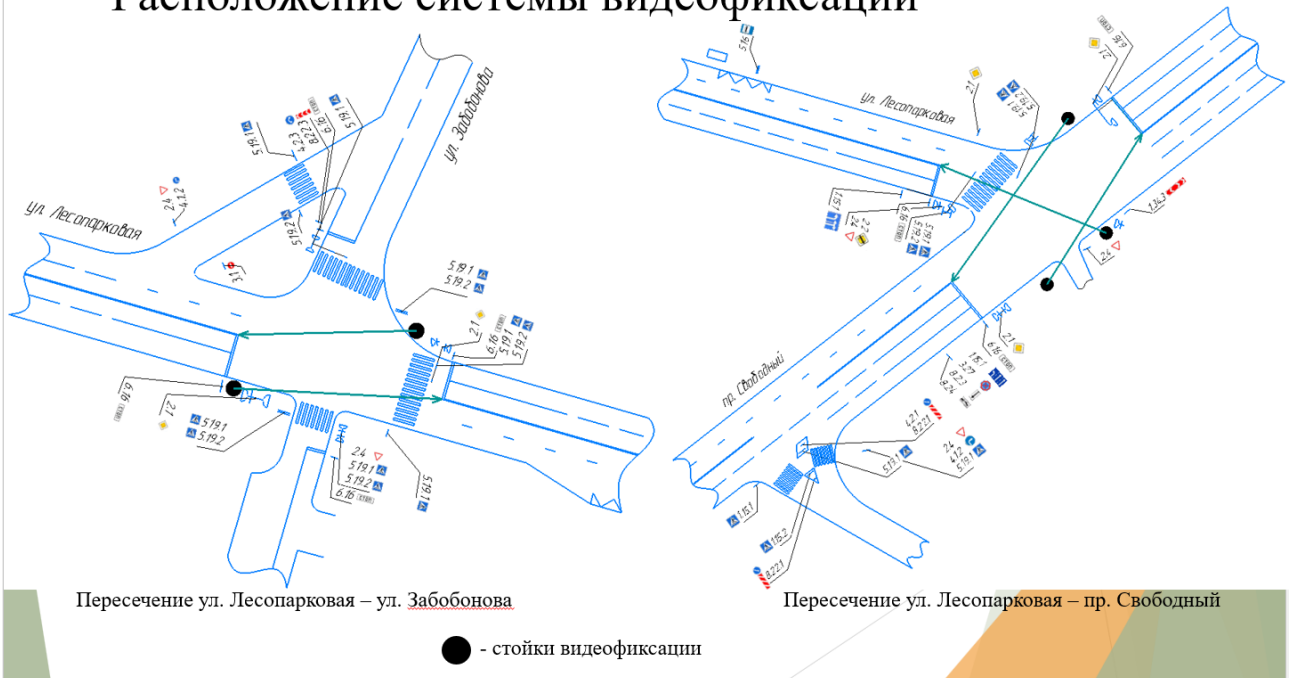


Комплект «АвтоУраган-ВСМ2»

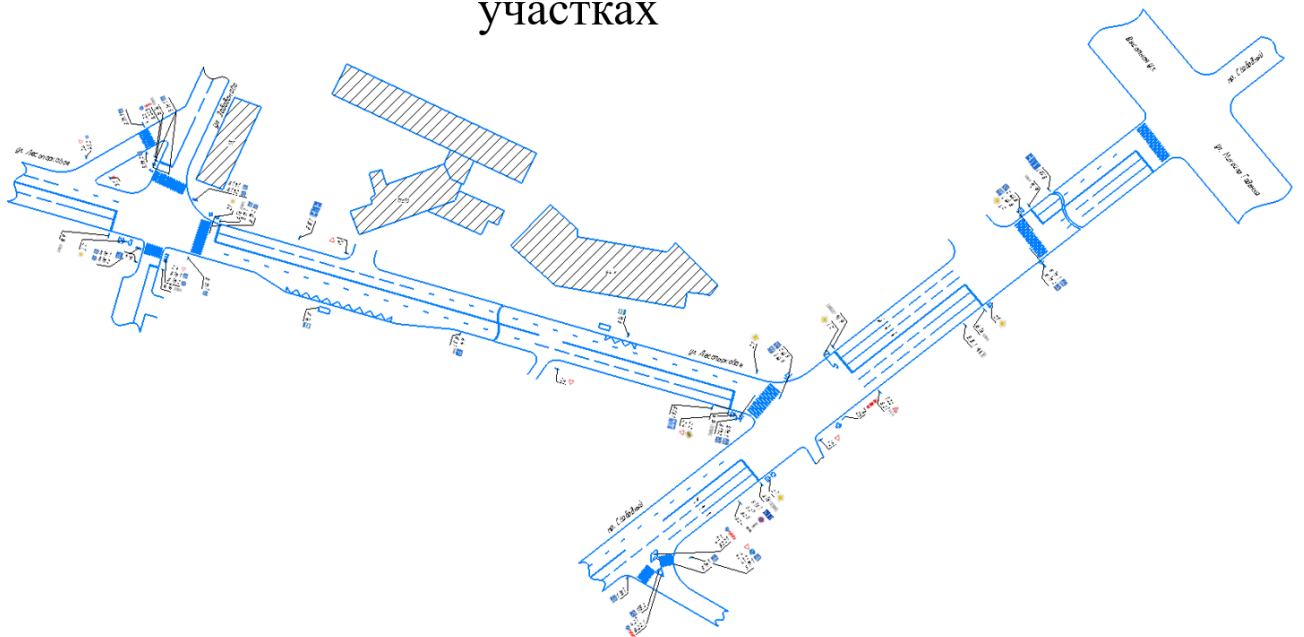
- Нарушение скоростного режима.
 - Проезд перекрестка и выезд за СТОП - линию на запрещающий сигнал светофора.
 - Проезд ж/д переезда на запрещающий сигнал светофора.
 - Проезд по велосипедным дорожкам, обочине, полосе общественного транспорта, тротуарам, трамвайным путям.
 - Проезд под запрещающий знак.
 - Проезд по встречной полосе движения, нарушение рядности и правил разметки.
 - Непредоставление преимущества пешеходу на пешеходном переходе.
 - Нарушения правил движения грузовых автомобилей и такси, а также другие нарушения.
- Камеры АвтоУраган-ВСМ-2 распознают даже грязные номера с точностью 97% и не фиксируются радар-детекторами. Контролируют до четырех полос движения одновременно «в лоб и спину».



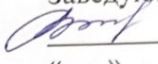
Расположение системы видеofиксации



Итоговая схема ОДД на рассматриваемых участках



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра транспорта


УТВЕРЖАЮ
Заведующий кафедрой
 Е.С. Воеводин
« » 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование организации и повышение безопасности дорожного движения на УДС Октябрьского района г. Красноярск (ул. Лесопарковая, пересечение ул. Лесопарковая – просп. Свободный)»

Руководитель

 11.06.2024 доцент, канд. техн. наук А.М. Асхабов

Выпускник

В.Кирильчик 10.06.24

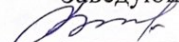
В.А. Кирильчик

Красноярск 2024

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра транспорта

УТВЕРЖАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин

« « _____ 2024 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Красноярск 2024

Студенту Кирильчик Владимиру Александровичу
Группа ФТ20-05Б Направление (специальность) 23.03.01.09 «Организация
и безопасность движения»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование
организации и повышение безопасности дорожного движения на УДС
Октябрьского района г. Красноярска (ул. Лесопарковая, пересечение ул.
Лесопарковая – просп. Свободный)»

Утверждена приказом по университету № 461/с от 17.01.2024 г.

Руководитель ВКР: А.М. Асхабов, канд. техн. наук, доцент кафедры
«Транспорт» ПИ СФУ.

Исходные данные для ВКР: схема рассматриваемых участков г.
Красноярск, статистика аварийности г. Красноярск 2018-2023 гг.

Перечень разделов ВКР:

- 1 Технико-экономическое обоснование
- 2 Технологическая часть
- 3 Экономическая часть.

Перечень графического материала:

Лист 1 – Схемы существующих ОДД;

Лист 2 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со
стороны перекрестка ул. Лесопарковая – ул. Забобонова;

Лист 3 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок
Курчатова 17с2 по Курчатова 15А;

Лист 4 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая участок
Курчатова 15Б по Можайского 21;

Лист 5 – Добавление полосы на проезжей части ул. Лесопарковая со
стороны пр. Свободный;

Лист 6 – Итоговая схема ОДД на рассматриваемых участках.

Презентационный материал – 18 страниц

Руководитель ВКР
Задание принял к исполнению

В.Киш

А.М. Асхабов
В.А. Кирильчик

«19» 01 2024 г.