

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Е.С. Воеводин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА УЧАСТКЕ УДС УЛ. МОНТАЖНИКОВ – УЛ. ТИМОШЕНКО  
СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА Г. КРАСНОЯРСКА»**

Руководитель	доцент, канд. техн. наук	В.А. Ковалев
Выпускник		К.А. Чалов
Консультант	ст. преподаватель	Н.В. Шадрин

Красноярск 2020

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Е.С. Воеводин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Студенту Чалову Кириллу Артёмовичу

Группа: ФТ16-05Б Направление (специальность) 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы «Совершенствование организации дорожного движения на участке УДС ул. Монтажников – ул. Тимошенко Свердловского района г. Красноярск»

Утверждена приказом по университету №6320/с от 20 мая 2020 г.

Руководитель ВКР: Ковалев В.А. – доцент, кандидат технических наук кафедры «Транспорт», СФУ

Исходные данные для ВКР: Данные по существующей ОДД на участках УДС города Красноярск, статистика аварийности по городу Красноярску.

Перечень разделов ВКР:

- 1 технико-экономическое обоснование;
- 2 организационно-техническая часть;
- 3 определение экономической эффективности.

Перечень графического материала:

Лист 1 – Цветовое отображение заторовых ситуаций в Яндекс-пробки на обследуемом участке УДС в утренний, обеденный и вечерний час "пик"

Лист 2 – Существующая схема ОДД на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Лист 3 – Проектируемая схема ОДД с на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Лист 4 – Существующая схема ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова

Лист 5 – Проектируемая схема ОДД с на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова

Презентационный материал страницы.

Руководитель ВКР

В.А. Ковалев

Задание принял к исполнению

К.А. Чалов

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Совершенствование организации дорожного движения на участке УДС ул. Монтажников – ул. Тимошенко Свердловского района г. Красноярск» содержит 83 страницы текстового документа, используемых источников, листов графического материала.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ (УДС), ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ (ДТП), ПЕШЕХОДНОЕ ДВИЖЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ(ОДД).**

Целью данной выпускной работы квалификационной работы является совершенствование организации дорожного движения.

На основании результатов проведенного анализа аварийности на участках УДС г. Красноярск и определения мест концентрации ДТП, связанных с наездом на пешехода и столкновением, определена причинно-следственная связь совершения ДТП. Разработаны мероприятия по совершенствованию организации и повышению безопасности движения на выбранных участках УДС г. Красноярск.

Оценка эффективности предлагаемых мероприятия по снижению вероятности совершения ДТП, связанных с наездом на пешеходов осуществлена с помощью программы моделирования транспортных потоков PTV Vision® VISSIM. Представленные мероприятия подтверждены соответствующими экономическими расчетами.

					<b>БР-23.03.01 071621627</b>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпи</i>	<i>Дат</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Чалов К.А.</i>				<i>Совершенствование организации дорожного движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярск</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Ковалев В.А.</i>						4	83
<i>Реценз.</i>						<b>ТРАНСПОРТ</b>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>	<i>Е.С. Воеводин</i>							

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Технико-экономическое обоснование .....	9
1.1 .. Анализ состояния аварийности на УДС г. Красноярска за 2015 – 2019 гг. ....	9
1.2 Анализ существующей ОДД на аварийно-опасных участках УДС, связанных с наездом на пешеходов.....	13
1.3 Обследование транспортных потоков на участке УДС Свердловского района г. Красноярска На пересечениях ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова .....	19
2 Технико-организационная часть .....	33
2.1 Анализ и обзор методов организации движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярска, на проектированных улицах, варианты совершенствования схем, организации и безопасности движения.....	33
2.2 Проект совершенствования схемы и организации дорожного движения на перекрестке ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников. ....	34
2.2.1 Расчет прогнозирования ожидаемых транспортных потоков .....	36
2.2.2 Проектирование распределительного кольцевого пересечения ....	41
2.3 Проект схемы и организации дорожного движения на перекрестках ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова. ....	52
2.3.1 Расчет длительности светофорного цикла на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова .....	52
2.3.2 Предлагаемая схема организации дорожного движения на перекрестках ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.....	58
2.4 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий по Совершенствованию организации дорожного движения на участке УДС	

Свердловского района г. Красноярска (ул. Монтажников, ул. Алёши Тимошенкова, Ул. Алеши Тимошенкова) .....	64
3 Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярска (ул. Монтажников, ул. Алёши Тимошенкова, ул. Алеши Тимошенкова) .....	70
Заключение .....	74
Список использованных источников .....	75
Приложение А .....	77
Приложение Б .....	83

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобилизация общества является важнейшей составной частью его развития. Автомобильный транспорт одна из крупнейших отраслей общественного производства, влияющая на все сферы деятельности человека и развитие общества в целом.

Роль автомобильного транспорта в современном мире трудно переоценить. Он является фактором, определяющим эффективность развития производительных сил; средством удовлетворения экономических и социальных потребностей населения; средством обеспечения территориальных связей и мобильности общества. Без автомобильного транспорта невозможны добыча и переработка природных ресурсов, работа предприятий промышленного и сельскохозяйственного производства, организация торговли, медицинского, бытового и иных видов обслуживания населения.

Однако пользование транспортом в силу совокупности причин сопровождается значительными социальными, экономическими и экологическими негативными последствиями. По результатам мировой статистики в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) ежегодно погибают сотни тысяч человек и десятки миллионов получают ранения. Уровень загазованности во многих крупных городах превышает допустимый в десятки раз. Шум на магистралях больших городов значительно превышает допустимые пределы. Кроме того, автомобилизация общества требует огромных энергетических и сырьевых ресурсов, значительных площадей земли и т.д.

Снижение негативных последствий автомобилизации - важнейшая государственная задача. Самой сложной и глобальной из них стала проблема обеспечения безопасности движения.

Важным фактором, обуславливающим сложность решения проблемы БД, является недостаточная обеспеченность автомобильного транспорта

соответствующими всем параметрам дорогами. При этом разрыв между численностью парка автомобилей и протяженностью УДС увеличивается. Если парк автомобилей увеличивается примерно на 10 % в год, то прирост протяженности дорог не превышает 1 %. Следствием этого является постоянное увеличение стесненности дорожного движения, а, следовательно, резкое учащение непосредственных контактов, взаимодействия участников движения, которое во многих случаях носит характер конфликтных ситуаций, часто перерастающих в ДТП.

В данной бакалаврской работе по заданию ОГИБДД предлагается совершенствование организации движения на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова. В соответствии с ГП Транспортная схема от 21.11.2016 № -190 на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, проектируется проезд №16, который должен будет соединить ул. Алеши Тимошенкова с ул. Заторная.

Проверка эффективности предлагаемых мероприятий проведена с помощью программы имитационного моделирования транспортных потоков PTV Vissim.



## **1 Техничко-экономическое обоснование**

Как известно, безопасность дорожного движения – комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения. По российскому законодательству безопасность дорожного движения – состояние данного процесса, отражающее степень защищенности его участников от дорожно-транспортных происшествий и их последствий.

Дорожные происшествия являются самой опасной угрозой здоровью людей во всём мире. Ущерб от ДТП превышает ущерб от всех иных транспортных происшествий (самолетов, кораблей, поездов, и т. п.) вместе взятых. ДТП являются одной из важнейших мировых угроз здоровью и жизни людей. Проблема усугубляется и тем, что пострадавшие в авариях - как правило, молодые и здоровые (до аварии) люди. По данным ВОЗ, в мире ежегодно в дорожных авариях погибают 1,2 млн человек и около 50 млн получают травмы. Более 27000 погибает на российских дорогах. [2]

### **1.1 Анализ состояния аварийности на УДС г. Красноярск за 2015 – 2019 гг.**

Красноярск занимает одно из первых мест среди городов в России по уровню автомобилизации. Рост ДТП происходит по причине увеличения парка автомобилей, который составляет около 7 – 8% в год. Для оценки текущего состояния безопасности на дорогах необходимо провести всесторонний анализ аварийности в г. Красноярске.

В соответствии с данными, предоставленными ОГИБДД «Красноярское» на рисунке 1.1 и таблице 1.1 приведена распределение количества ДТП по районам г. Красноярск в период с 2015 по 2019 гг.

Таблица 1.1 – Статистика ДТП в г. Красноярске за период 2015 – 2019 гг. по районам города

Районы города	Количество ДТП за год				
	2015	2016	2017	2018	2019
Железнодорожный	180	134	150	164	162
Кировский	197	180	143	235	233
Ленинский	239	227	186	244	254
Октябрьский	266	270	230	279	287
Свердловский	219	198	140	227	245
Советский	522	479	390	516	475
Центральный	279	275	221	266	280

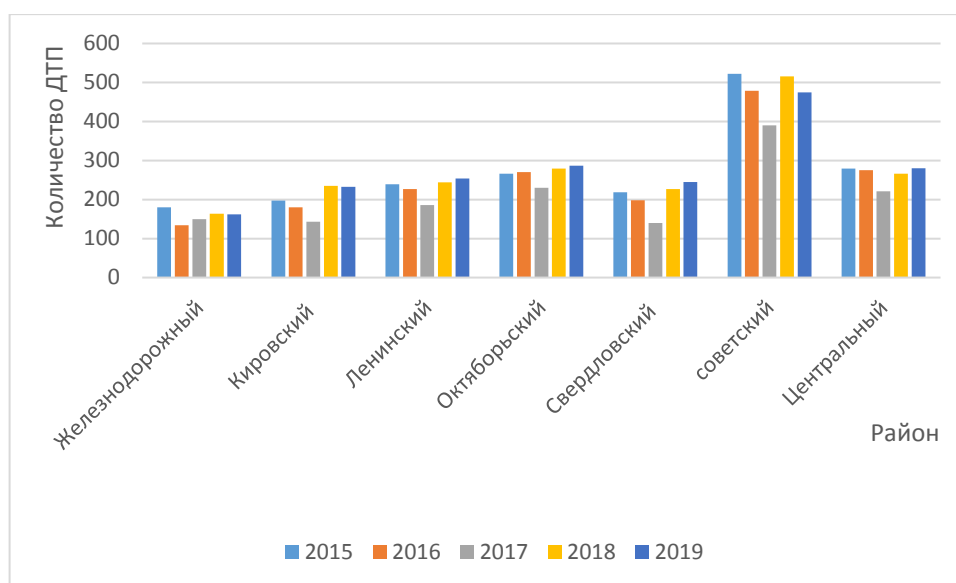


Рисунок 1.1 – Распределение количества ДТП за период 2015-2019 гг. по районам г. Красноярска

В соответствии с данными, предоставленными ОГИБДД «Красноярское» на рисунке 1.2 приведена сравнительная гистограмма распределения количества ДТП, по видам в г. Красноярске Свердловского района за 2019 год.

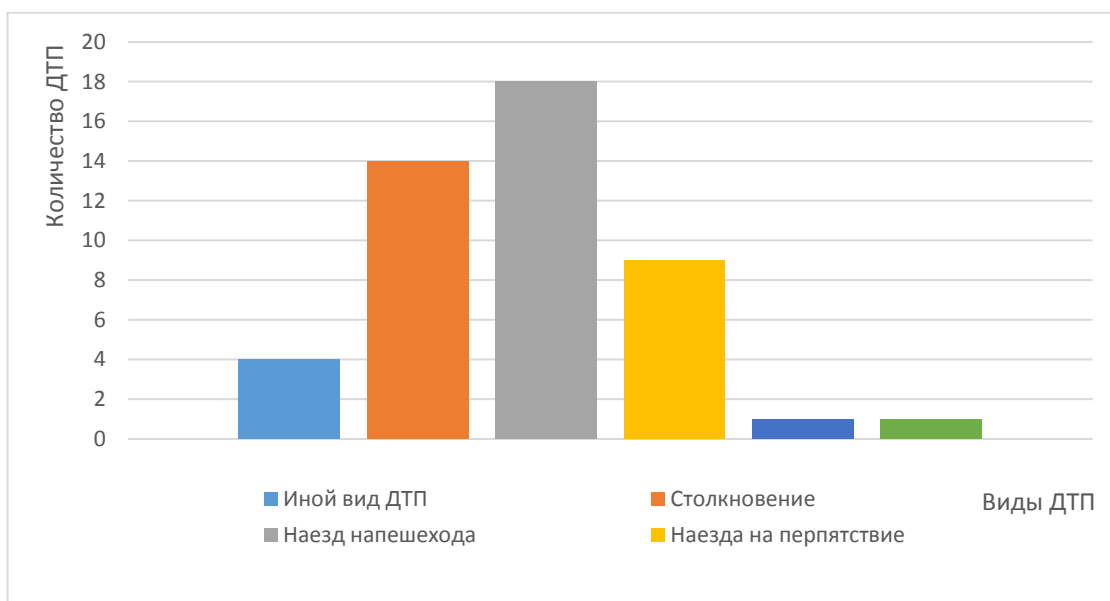


Рисунок 1.2 – Распределение по видам ДТП на УДС в Свердловском районе г. Красноярска за 2019г

В Свердловском районе за 12 месяцев 2019 г. Наблюдается самым частым ДТП наезд на пешеходов и столкновение ТС, что в свою очередь говорит о том, что необходимо принять меры по совершенствованию функционирования УДС района, для предотвращения или уменьшения ДТП и увеличения безопасности пешеходов на перекрестках.

Местом концентрации ДТП (очагом аварийности) является однородный и ограниченный по длине участок УДС, представляющий повышенную опасность, обладающий статистически устойчивым и неслучайным уровнем совершения ДТП. Очагом ДТП в городе является участок дороги, протяженность которого не превышает 400 м и на котором в течение года произошло три и более ДТП.

В соответствии с целью данной выпускной квалификационной работы необходимо выявление очагов аварийности. Выделяют три основных метода выявления мест концентрации ДТП: количественный, качественный, топографический.

Для выявления очагов аварийности необходимо проведение топографического анализа, который заключается в нанесении на карту или схему изучаемой территории мест совершения ДТП.

Карта ДТП – это карта местности, в соответствующих точках которой по мере регистрации наносят условные обозначения ДТП [2].

В городе Красноярске топографический анализ проводится ежегодно сотрудниками ГИБДД. В таблице 1.2 представлены сведения о местах концентрации ДТП на обслуживаемой территории полка ДПС ГИБДД МУ МВД России «Красноярское» за 12 месяцев 2019 г.

Таблица 1.2 – Места концентрации ДТП за 2019 год по городу Красноярску Свердловского района

Улица, дом	Вид ДТП	Ранено	Погибло
60 лет Октября ул, дом 162	Столкновение	1	0
Алёши Тимошенкова, 82 ст1	Столкновение	1	0
Алёши Тимошенкова, 132	Столкновение	2	0
60 лет Октября ул, дом 172/1	Столкновение	1	0
Алёши Тимошенкова, 183а	Столкновение	2	0
Свердловская ул, дом 59а	Столкновение	1	0
Гипсовая 2-я, 1а/2	Столкновение	1	0
Свердловская ул, дом 57	Столкновение	1	0
Алёши Тимошенкова, 132/1	Наезд на пешехода	1	0
Гипсовая 2-я, 1а/1	Наезд на пешехода	1	0
Алёши Тимошенкова, 183а	Наезд на пешехода	1	0
60 лет Октября ул, дом 69	Столкновение	1	0

Исходя из таблицы 1.2 видно, что в городе Красноярске в Свердловском районе одно место концентрации ДТП, связанное с наездом на пешеходов и 4 связанных со столкновением, по наездам на пешеходов ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова, по столкновения наиболее аварийное ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.

За 2019 год на этом представленном участке ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова концентрации ДТП произошло 2 наезда на

пешеходов, в результате которых пострадали 2 человека. А на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников было совершено 5 столкновений ТС.

Таким образом, в данной работе для выявления причинно-следственной связи и разработке мероприятий по повышению безопасности движения и совершенствования ОДД будут рассматриваться места концентрации ДТП: ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.

## 1.2 Анализ существующей ОДД на аварийно-опасных участках УДС, связанных с наездом на пешеходов

В данной ВКР (в соответствии с заданием ОГИБДД г. Красноярск) будут рассмотрены участки УДС района Свердловский г. Красноярск, пересечения ул. Алеши Тимошенкова – Монтажников, ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова, предоставлена на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Карта-схема рассматриваемых участков УДС района Свердловский г. Красноярск, пересечения ул. Алеши Тимошенкова – Монтажников, ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова

Разработки мероприятий по совершенствованию организации и повышения БД анализ существующей ОДД на участке УДС Свердловского

района г. Красноярска (ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников). Карта - схема перекрестка ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлена на рисунке 1.4.

На текущий момент перекресток имеет пересечения в одном уровне. Ул. Алеши Тимошенкова имеет две полосы для движения, ул. Монтажников также имеет две полосы для движения. На перекрестке организовано нерегулируемое движение транспортных и пешеходных потоков.

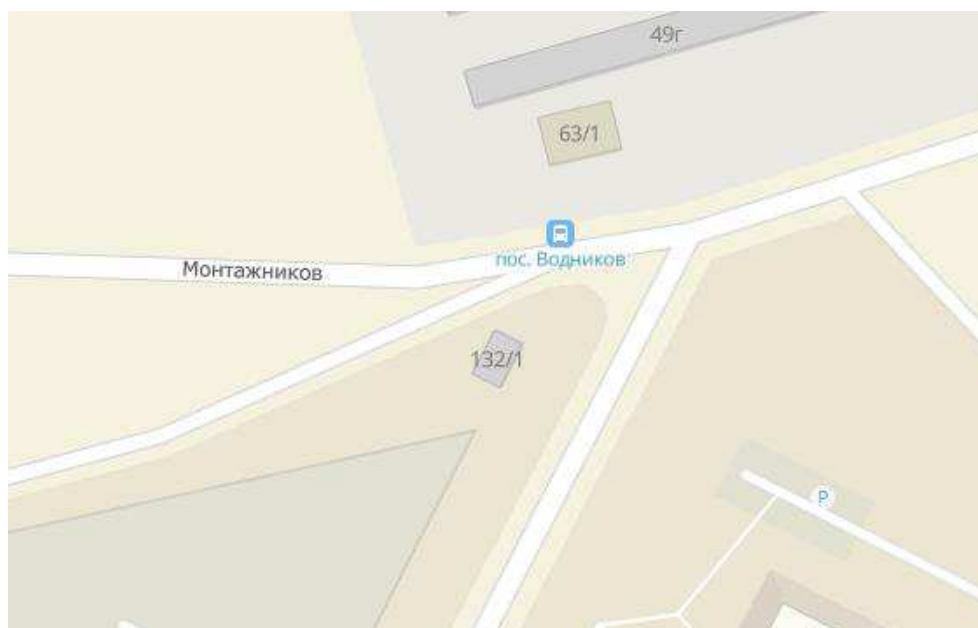


Рисунок 1.4 – Карта - схема перекрестка ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

На момент исследования дорожная разметка на участке отсутствовала. Дорожное полотно в удовлетворительном состоянии. Дорожные знаки установлены согласно требованиям, ГОСТ Р 52289–2004. В темное время суток проезжая часть ул. Алеши Тимошенкова и ул. Монтажников освещена источниками искусственного света. Вдоль улиц расположены тропинки для пешеходных потоков. Схема движения транспортных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлена на рисунке 1.5.

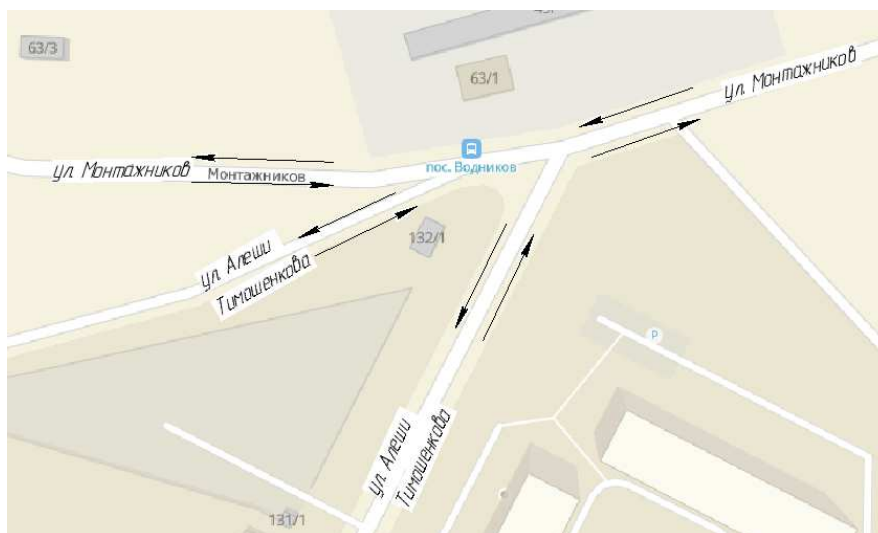


Рисунок 1.5 – Схема движения транспортных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

На данном участке УДС, в часы “пик” затруднено движение транспорта, из-за плотного потока, который движется по ул. Алеши Тимошенкова, следует отметить, что загруженность в утреннее время намного меньше, чем в вечернее. На ул. Монтажников дорожная ситуация лучше, но утром и вечером в сторону ул. Алеши Тимошенкова наблюдается загрузка данного участка УДС.

Схема существующей ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлена на рисунке 1.6 – 1.7.

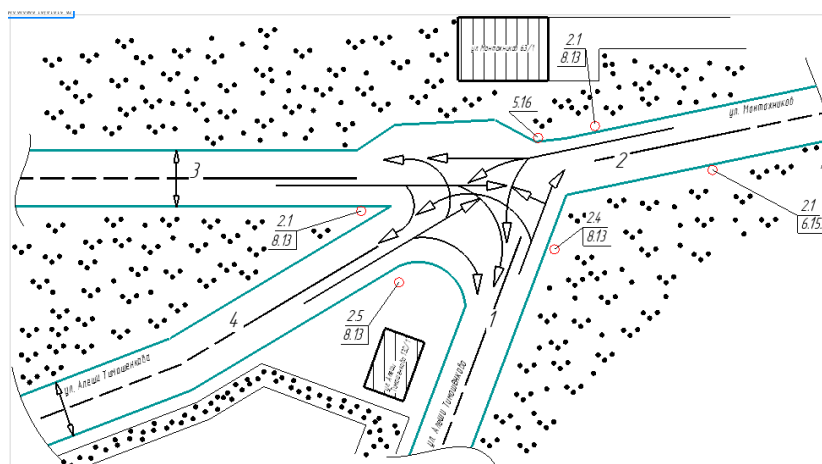


Рисунок 1.6 – Схема существующей ОДД на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

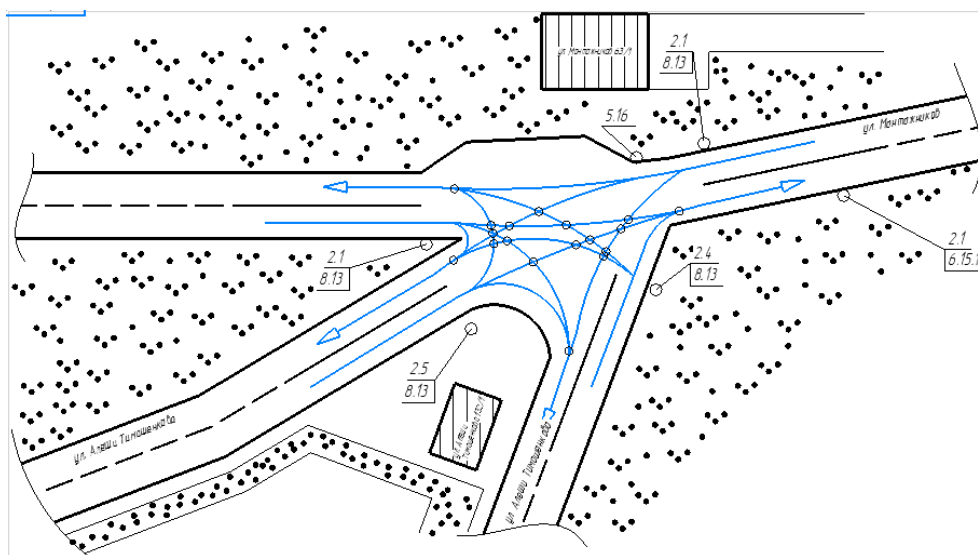


Рисунок 1.7 – Схема конфликтных точек на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажникoв

Из рисунка 1.6 – 1.7 видно, что данное пересечение требует мероприятий по его совершенствованию, а также мероприятий по обеспечению безопасности движения пешеходов, так как на данном перекрёстке имеется автобусная остановка.

Место концентрации ДТП на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова представляет Т – образный перекресток. На данном пересечении организовано дорожно-транспортное движение, количество полос 2, на момент обследования дорожная разметка отсутствовала. Дорожное полотно в удовлетворительном состоянии. Дорожные знаки установлены согласно требованиям, ГОСТ Р 52289–2004. В темное время суток проезжая часть ул. Алеши Тимошенкова и ул. Алеши Тимошенкова освещена источниками искусственного света. Имеются наземные пешеходные переходы. Вдоль улиц расположены тропинки для пешеходных потоков. На участке УДС Свердловского района на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова организовано 3 маршрута общественного транспорта. Схема движения транспортных и пешеходных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова представлена на рисунке 1.8.



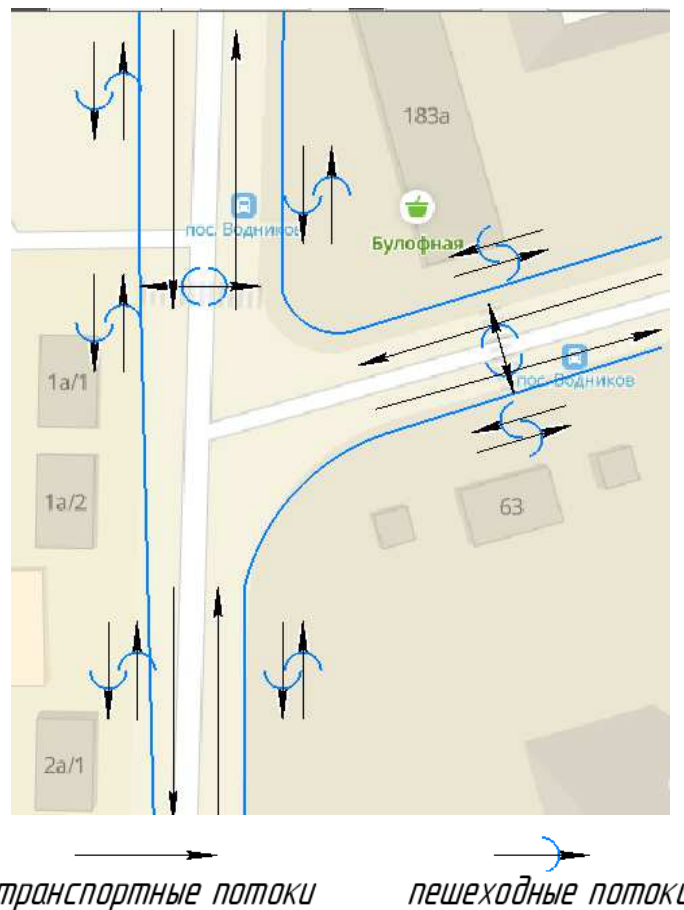


Рисунок 1.8 – Схема движения транспортных и пешеходных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Проблемами, данного пересечения являются:

- 1) пропускная способность пересечения не справляется с выросшей интенсивностью транспортного движения;
- 2) в часы "пик" на перекрестке наблюдаются заторовые ситуации.

Существующая схема ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова представлена на рисунке 1.9 – 1.10.

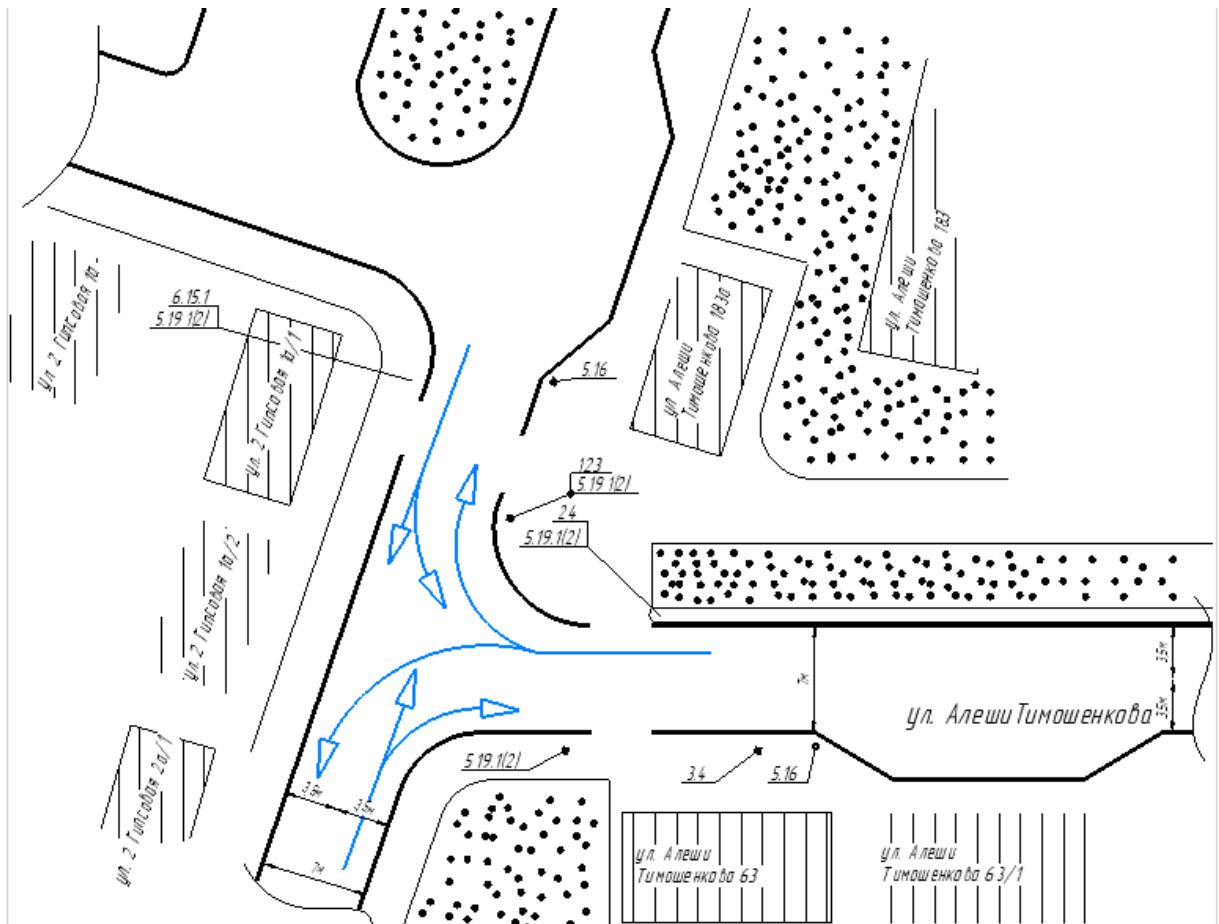


Рисунок 1.9 – Схема существующей ОДД на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

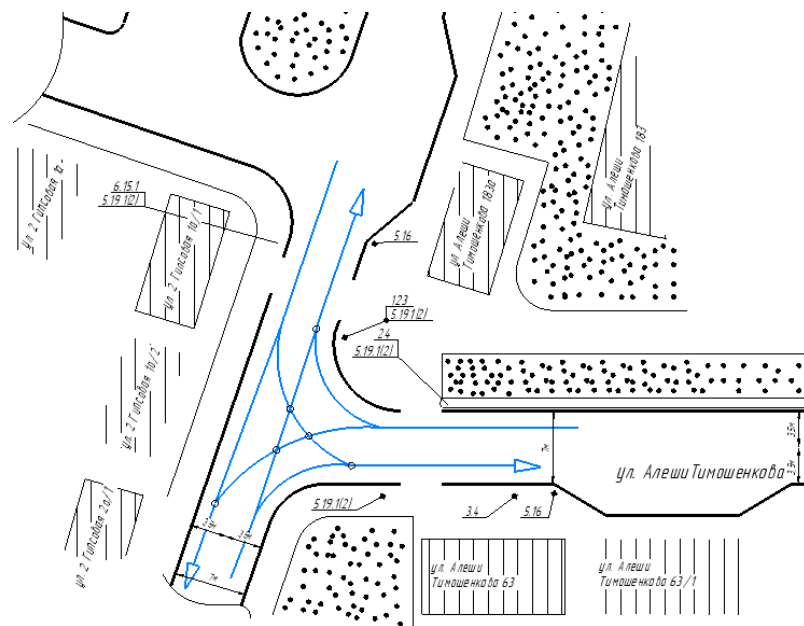


Рисунок 1.10 – Схема конфликтных точек ОДД на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Выбор схемы ОДД на пересечение ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова, для движения пешеходов является не оптимальным, на нерегулируемом перекрестке вероятность столкновения транспортного средства с пешеходом выше чем на регулируемом перекрестке, что приводит к ДТП.

Для получения реальных данных состояния дорожного движения на рассматриваемых участках УДС района Свердловский г. Красноярска необходимо произвести обследование транспортных потоков.

### **1.3 Обследование транспортных потоков на участке УДС Свердловского района г. Красноярска На пересечениях ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова**

На пересечениях ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова, производилось исследование интенсивности движения по методике, включающей замеры транспортных потоков по направлениям движения в часы “пик”: утренние, вечерние и в обеденное время. Производился подсчет количества и состав транспортных потоков по направлениям, полученные результаты преобразовывались в часовую интенсивность движения транспортных потоков в приведенных единицах (к легковому автомобилю) с учетом соответствующих коэффициентов приведения интенсивности: 0,5 – мотоциклы; 1 – легковые ТС; 2,5 – автобусы; 3 – грузовые ТС. Результаты исследования заносились в протоколы измерений, которые представлены в таблицах 1.3 – 1.5.

На рисунке 1.11 представлена схема направлений движения транспортных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.

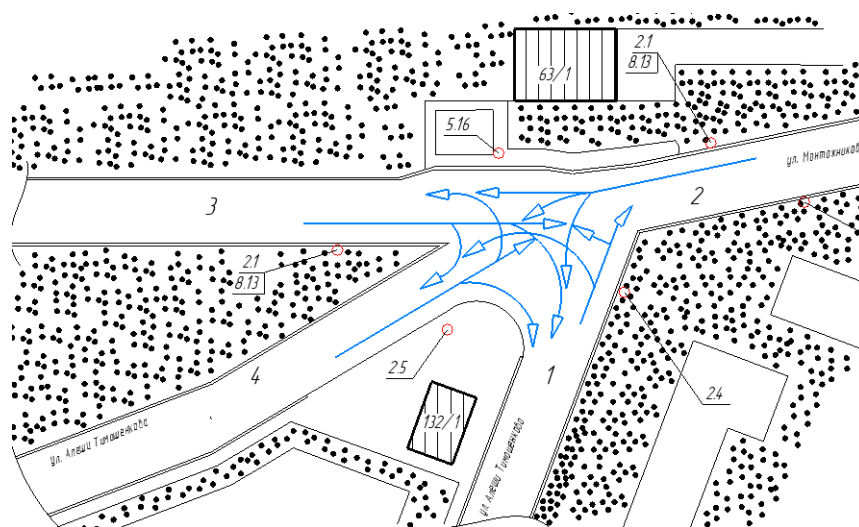


Рисунок 1.11 – Схема направлений движения транспортных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Таблица 1.3 – Протокол измерения интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников в утренний час “пик”

Перекресток	Направление	Интенсивность, авт/ч					Интенсивность движения, прив. ед/ч
		легковые	автобусы	троллейбусы	грузовые	МОТОЦИКЛЫ	
Перекресток ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	1 – 2	228	0	0	0	1	229
	1 – 3	117	18	0	6	4	145
	1 – 4	12	0	0	0	1	13
	2 – 1	315	0	0	0	0	315
	2 – 3	414	3	0	8	0	422
	2 – 4	102	0	0	0	0	102
	3 – 1	63	3	0	6	0	72
	3 – 2	158	6	0	0	0	164
	3 – 4	6	0	0	4	0	10
	4 – 1	9	12	0	0	0	21
4 – 2	1	0	0	0	0	1	
4 – 3	42	0	0	0	0	42	

Красным цветом выделенные самые нагруженные направления на данном пересечении.

Таблица 1.4 – Протокол измерения интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников в обеденный час “пик”

Перекресток	Направление	Интенсивность, авт/ч					Интенсивность движения, прив. ед/ч автобусы
		легковые	автобусы	троллейбусы	грузовые	легковые	
Перекресток ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	1 – 2	174	6	0	0	0	180
	1 – 3	96	0	0	0	0	96
	1 – 4	18	10	0	0	0	28
	2 – 1	84	2	0	34	0	120
	2 – 3	330	0	0	5	0	335
	2 – 4	30	0	0	6	0	36
	3 – 1	78	7	0	6	0	91
	3 – 2	192	6	0	28	0	226
	3 – 4	24	5	0	0	0	29
	4 – 1	12	2	0	1	0	15
	4 – 2	0	0	0	0	0	0
4 – 3	24	0	0	4	0	28	

Таблица 1.5 – Протокол измерения интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников в вечерний час “пик”

Перекресток	Направление	Интенсивность, авт/ч					Интенсивность движения, прив. ед/ч автобусы
		легковые	автобусы	троллейбусы	грузовые	легковые	
Перекресток ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	1 – 2	372	0	0	24	9	405
	1 – 3	96	0	0	12	0	108
	1 – 4	15	15	0	0	0	30
	2 – 1	246	0	0	10	0	256
	2 – 3	350	5	0	5	0	360
	2 – 4	42	0	0	4	8	54
	3 – 1	198	0	0	10	3	211
	3 – 2	492	0	0	15	0	507
	3 – 4	24	0	0	0	0	24
	4 – 1	18	24	0	0	0	42
	4 – 2	36	0	0	0	0	36
4 – 3	24	0	0	1	0	25	

Наиболее значительные потоки транспорта на пересечении ул. Алёши Тимошенкова – ул. Монтажников, движутся с улицы Монтажников в сторону улицы Алёши Тимошенкова в направлении к жилому району. На основе данных по наибольшей приведенной интенсивности движения ТС (в вечерний час “пик”).

Результаты обследования транспортных потоков на пересечении ул. Алёши Тимошенкова – ул. Алёши Тимошенкова, схема обозначения направлений движения на пересечении, а также таблицы, в которые заносились результаты измерений, представлены на рисунке 1.12 и таблицах 1.6, 1.7, 1.8.

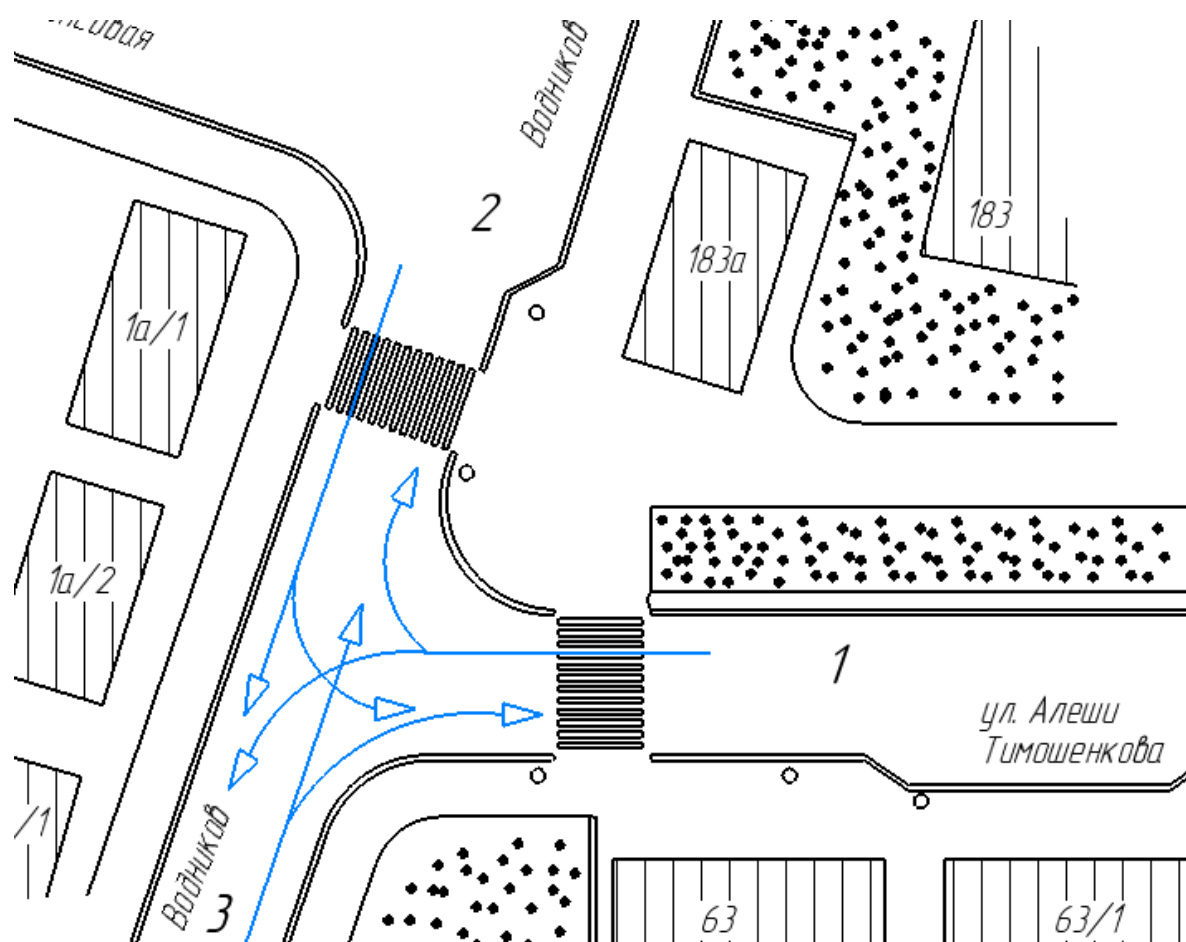


Рисунок 1.12 – Схема направлений движения транспортных потоков на пересечении ул. Алёши Тимошенкова – ул. Алёши Тимошенкова

Таблица 1.6 – Протокол измерения интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова в утренний час “пик”

Перекресток	Направление	Интенсивность, авт/ч					Интенсивность движения, прив. ед/ч
		легковые	автобусы	троллейбусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	1 – 2	254	13	0	4	1	272
	1 – 3	90	0	0	2	1	93
	2 – 1	87	18	0	1	0	106
	2 – 3	50	0	0	2	0	52
	3 – 1	86	0	0	6	0	92
	3 – 2	214	0	0	9	3	226

Красным цветом выделены нагруженные направления на данном пересечении.

Таблица 1.7 – Протокол измерения интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова в обеденный час “пик”

Перекресток	Направление	Интенсивность, авт/ч					Интенсивность движения, прив. ед/ч
		легковые	автобусы	троллейбусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	1 – 2	126	12	0	1	1	140
	1 – 3	47	0	0	0	1	48
	2 – 1	34	6	0	8	0	48
	2 – 3	120	0	0	3	1	124
	3 – 1	30	0	0	4	0	34
	3 – 2	115	0	0	10	0	125

Таблица 1.8 – Протокол измерения интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова в вечерний час “пик”

Перекресток	Направление	Интенсивность, авт/ч					Интенсивность движения, прив. ед/ч
		легковые	автобусы	троллейбусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	1 – 2	143	12	0	21	0	176
	1 – 3	155	0	0	3	2	160
	2 – 1	100	18	0	3	0	121
	2 – 3	297	0	0	3	0	300
	3 – 1	199	0	0	4	0	223
	3 – 2	180	0	0	2	3	185

Исходя из таблиц 1.6 – 1.8 максимальные значения интенсивности для самых нагруженных направления выявлены в вечерний час “пик”.

Значения интенсивности позволяют оценить загруженность любого из направлений, и определить меры по совершенствованию существующей организации движения.

Для решения вопроса повышения пропускной способности и снижения всевозрастающей транспортной нагрузки на основных магистралях г. Красноярск возникает острая необходимость развития и всех других городских улиц и дорог.

Основными факторами, характеризующими пропускную способность магистральных улиц, являются:

- геометрические параметры (ширина проезжей части, количество и ширина полос, продольный уклон, расстояние перегона между пересечениями, вид и размеры пересечения);

- способы ОДД на УДС (регулируемое (нерегулируемое) движение, одностороннее (двухстороннее), движение транспортных и пешеходных потоков в одном уровне, состав транспортного потока, наличие маршрутного



транспорта, заездных «карманов», специально выделенных полос и расположение остановочных пунктов, а также парковочные места на проезжей части, пешеходные переходы, наличие и состояние технических средств управления движением;

- состояние дорожного покрытия, обустройство придорожной территории, освещение в темное время суток (влияющих на скорость и безопасность движения, видимость проезжей части, дорожных знаков, светофоров, пешеходных переходов).

В мировой практике (помимо натуральных исследований, использования технических средств и информационных технологий) для выявления причин и факторов, их оценки влияния на пропускную способность магистральных улиц крупных городов используются программные продукты по моделированию транспортных потоков.

Типичной причиной задержки транспортных потоков с организацией интенсивного движения на городских магистралях нерегулируемого движения, заторовые ситуации с образованием значительных очередей перед пересечениями возникают при конфликтных точках, сложности дорожного пересечения, отсутствием знаков, перебеганием пешеходов в не отведенном для пешеходов месте. Программа VISSIM позволяет при моделировании транспортных потоков рассмотреть различные варианты. На рисунке 1.14 – 1.15 представлено состояние смоделированных транспортных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.

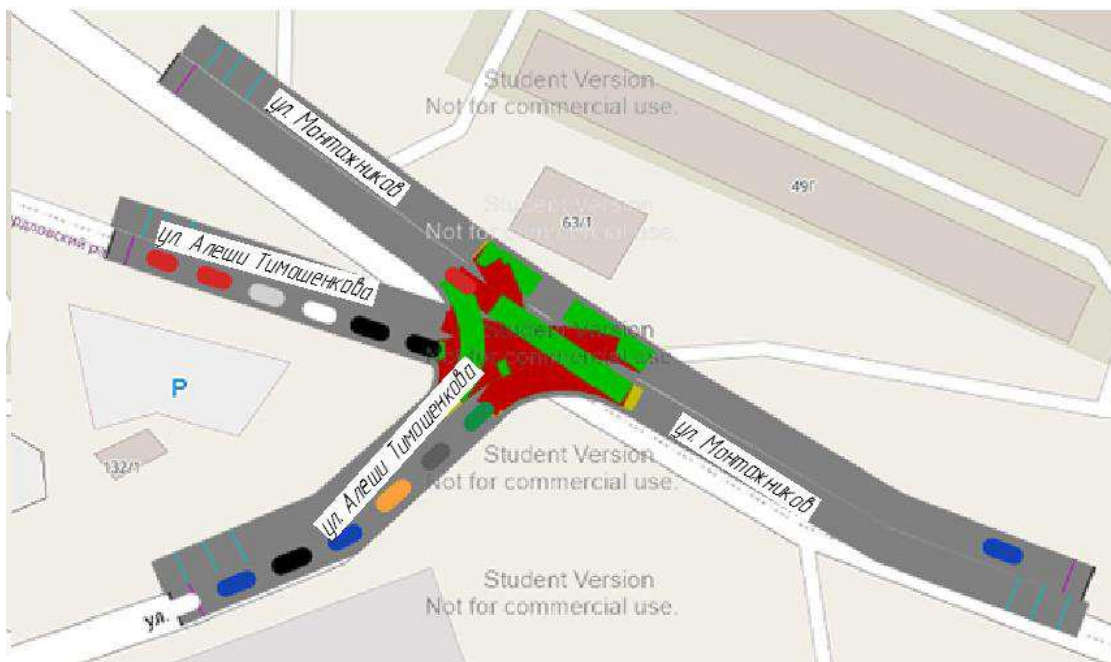


Рисунок 1.13 – Состояние транспортных потоков по направлениям движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажникoв

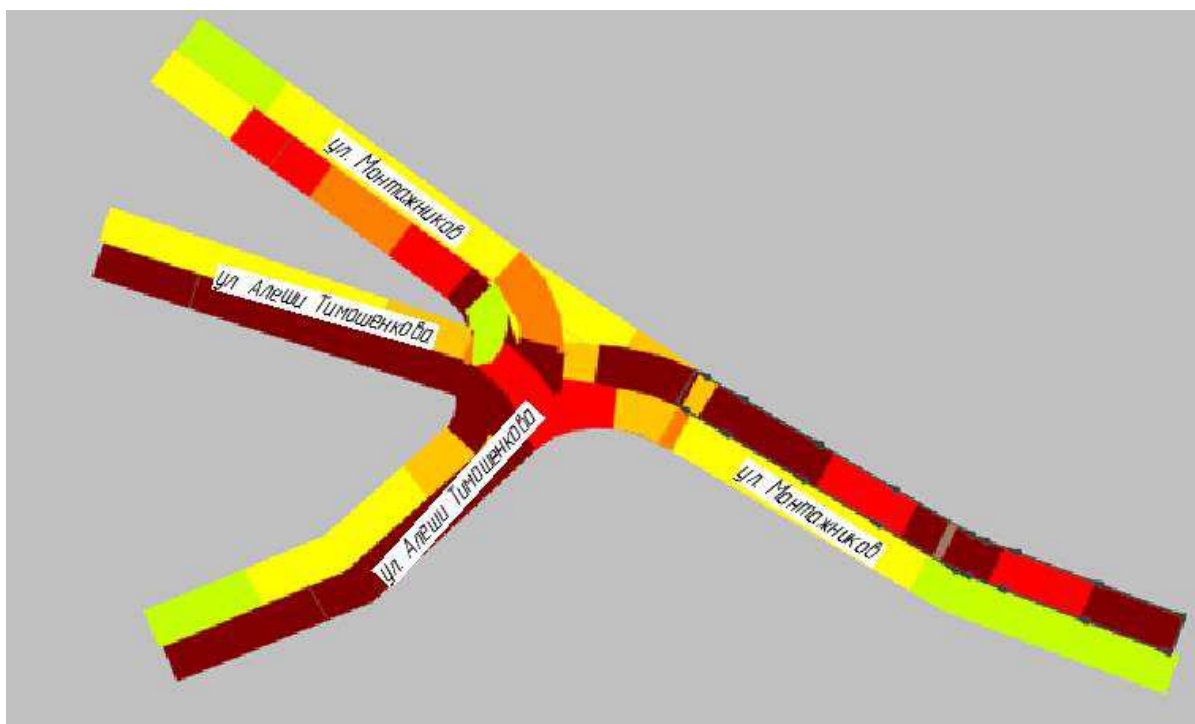


Рисунок 1.14 – Состояние транспортных потоков (скорость) по направлениям движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажникoв

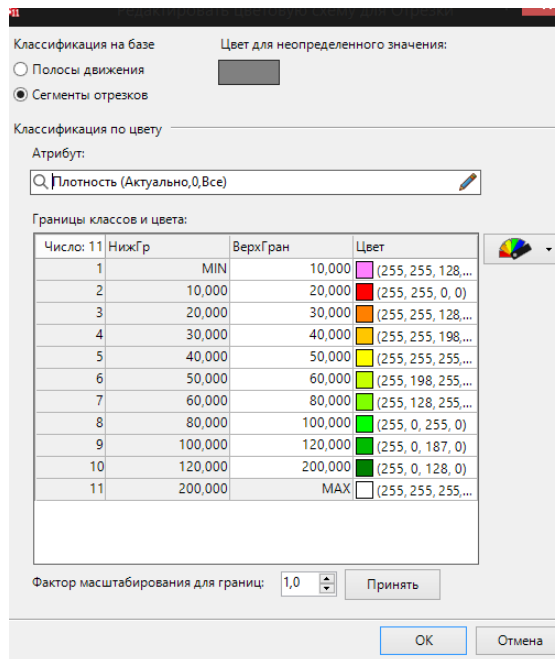


Рисунок 1.15 – Цветовая гамма оценки состояния транспортных потоков (скорость)

На рисунке 1.16 – 1.17 представлено состояние смоделированных транспортных потоков на улице Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.

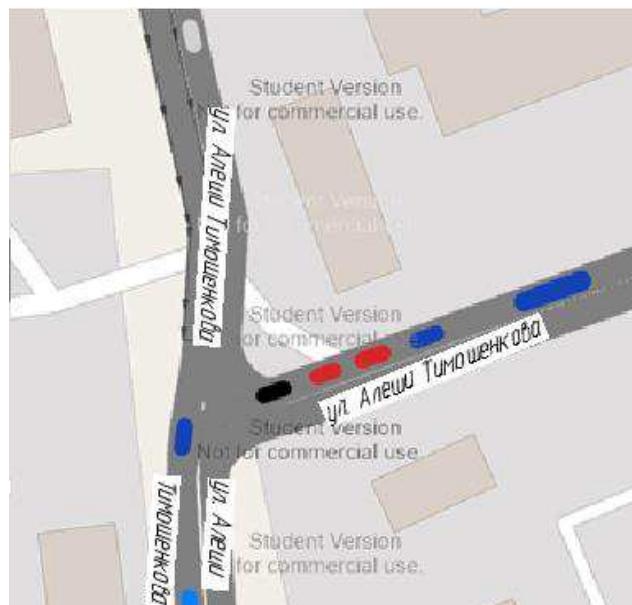


Рисунок 1.16 – Состояние транспортных потоков по направлениям движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

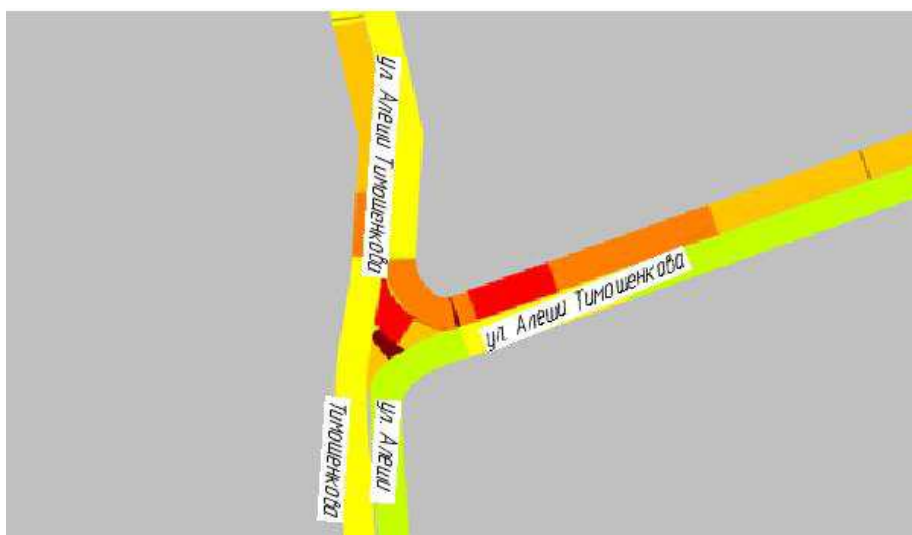


Рисунок 1.17 – Состояние транспортных потоков (скорость) по направлениям движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Для установления причин и получения более обширного представления об изменении скорости на рассматриваемом пересечении, в зависимости от времени суток и дней недели рассмотрим данные сервиса Яндекс —пробки (рисунок 1.18). Установлено, что максимальное значение интенсивности было в вечерний час “пик”.

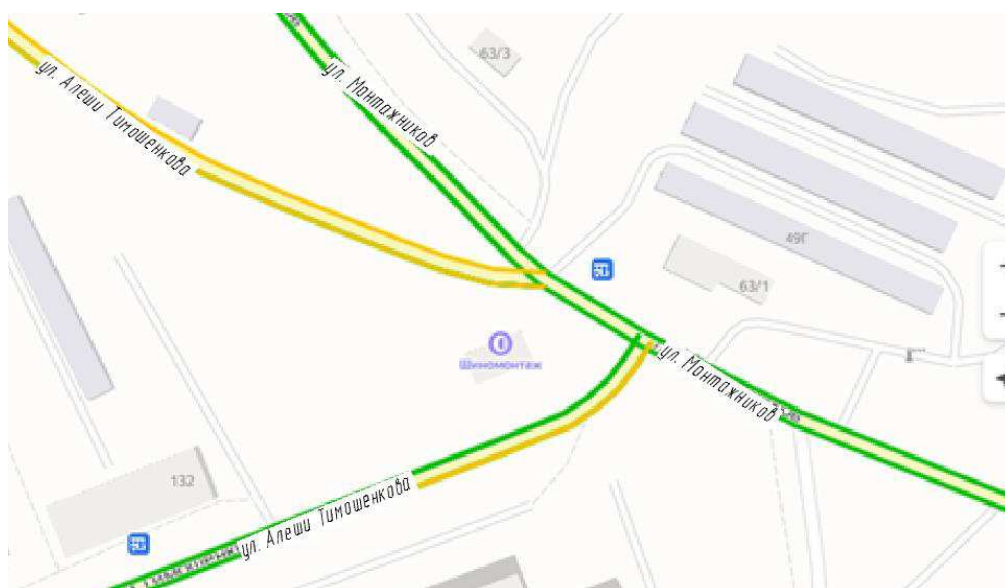


Рисунок 1.18 – Заторовая ситуация на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажникoв в вечерний час “пик” (по данным Яндекс – пробки)

Цветовое обозначение: желтый 15-25 км/ч, зеленый 30-40 км/ч.

Для более точного измерения скоростей на данном пересечении проводились замеры интенсивности в течении недели. На рисунке 1.19 представлен график, построенный на основании недельного обследования измерения скоростей движения в часы “пик” на ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.

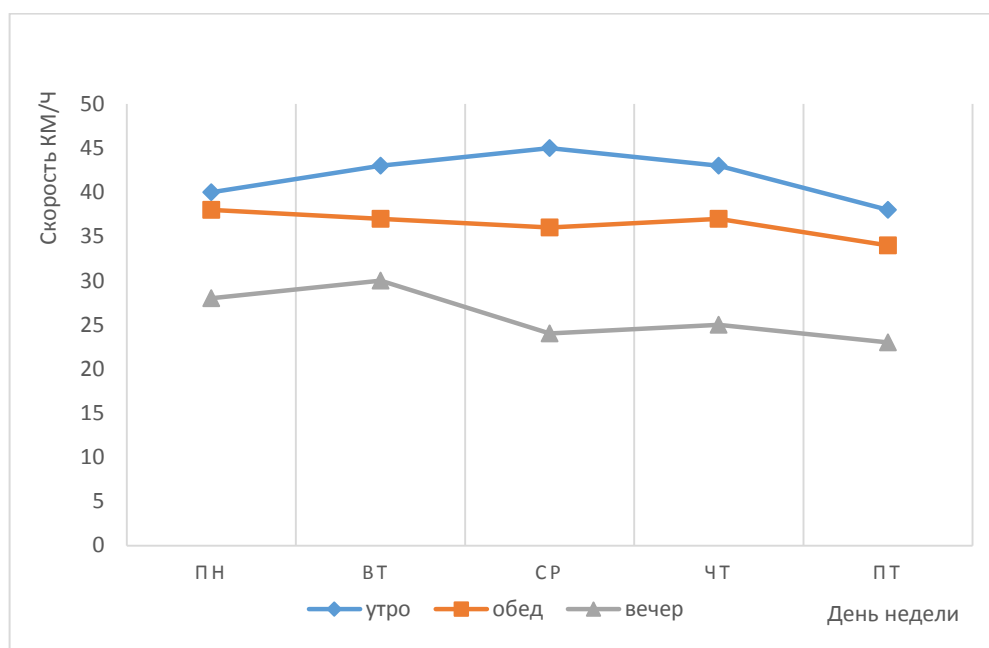


Рисунок 1.19 – Измерение скорости на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, в зависимости от времени суток и дней недели

Исходя из рисунка 1.19, можно сделать вывод о том, что наиболее затрудненное движение на рассматриваемом пересечении имеет место в вечерний час “пик” согласно данным сервиса Яндекс – пробки, скорость в это время суток в среднем около 23 км/ч.

Основной причиной возникновения заторовых ситуаций и снижения скорости движения, согласно данным сервиса Яндекс — пробки, является затрудненное выполнение левого и правого поворота, при движении по ул. Алёши Тимошенкова (в сторону ул. Монтажников). Это также подтверждается

данными натурных исследований, анализом интенсивности транспортных потоков и имитационным моделированием.

На рисунке 1.20 представлен аналогичный график, построенный на основании недельного обследования скоростей движения в часы пик на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.

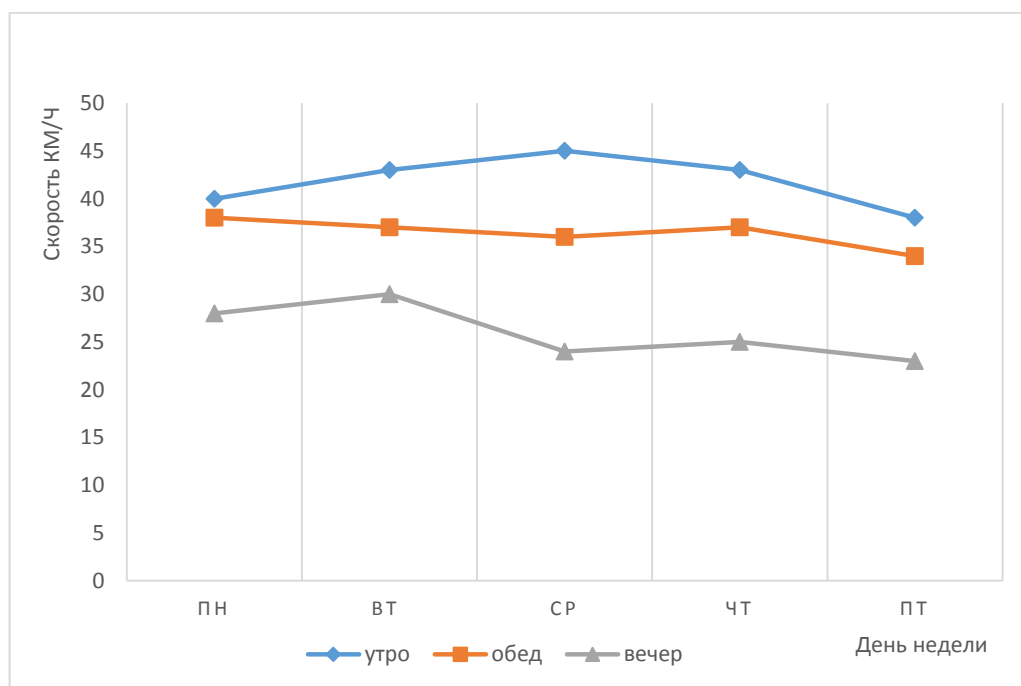


Рисунок 1.20 – Измерение скорости на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова, в зависимости от времени суток и дней недели

Анализ данных рисунка 1.20 показал, что наиболее затрудненное движение на рассматриваемом пересечении имеет место в вечерний час “пик”, согласно данным сервиса Яндекс – пробки, скорость в это время суток в среднем около 25 км/ч.

На рисунке 1.21 представлена заторовая ситуация на пересечении ул. Алёши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова в среду в вечернее время.

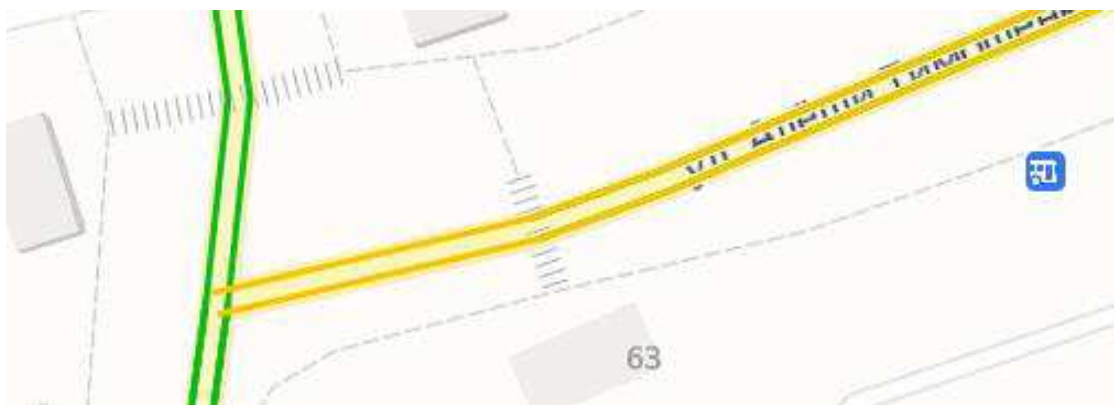


Рисунок 1.21 – Заторовая ситуация на пересечении ул. Алёши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова в среду в вечернее время

Цветовое обозначение: красный цвет соответствует скорости до 15 км/ч, желтый 15-30 км/ч, зеленый от 30 км/ч.

Основной причиной возникновения заторовых ситуаций и снижения скорости движения недостаточная пропускная способность данного пересечения в целом из-за транспортных задержек.

Анализ показал, что движение наиболее затруднено с ул. Алеши Тимошенкова (со стороны ул. Монтажников). Согласно данным сервиса Яндекс пробки, скорость в это время суток в среднем около 25 км/ч.

На пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников наблюдаются средняя интенсивность пешеходных потоков. пешеходная интенсивность представлена в таблице 1.9. Пешеходам довольно затруднительно передвигаться на данном пересечении, для них не организовано ни каких пешеходных переходов.

Таблица 1.9 – Интенсивность пешеходных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Перекресток, перегон	Суммарная интенсивность движения, чел/ч
ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников	76

На пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова, плотность пешеходных потоков в часы “пик”, достигает высокого значения (таблица 1.10).

Таблица 1.10 – Интенсивность пешеходных потоков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Перекресток, перегон	Суммарная интенсивность движения, чел/ч
ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова	231

Вывод:

По результатам анализа из пунктов 1.1 – 1.3 необходимо разработать мероприятия по совершенствованию ОДД на участках ул. Алёши Тимошенкова с пересечениями: ул. Монтажников; ул. Алеши Тимошенкова района Свердловский г. Красноярск.

Одной из причин транспортных задержек является высокая интенсивность движения транспортных средств на дорогах. Высокая интенсивность движения ведет к увеличению количества ДТП.

Выбор работ по ремонту или реконструкции на пересечениях ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова определяется необходимостью устранения всех основных факторов, определяющих риск возникновения ДТП. Для выбора мероприятий по повышению БДД, воспользуемся проведенным анализом аварийности.

Для совершенствования ОДД г. Красноярск Свердловского района необходимо разработать проект совершенствования схемы и организации дорожного движения на перекрестках ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников. Проект схемы и организации дорожного движения на перекрестках ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.



## **2 Технико-организационная часть**

### **2.1 Анализ и обзор методов организации движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярска, на проектированных улицах, варианты совершенствования схем, организации и безопасности движения**

Вследствие развития автомобилизации в течение десятилетий в мире накапливался опыт обеспечения безопасности, эффективности и удобства дорожного движения в городах и на автомобильных дорогах методами организации дорожного движения с применением соответствующих технических средств.

Можно условно выделить семь наиболее значимых методических направлений:

- разделение движения в пространстве (маршрутизация перевозок, канализирование движения на перекрестках и перегонах, развязка движения в разных уровнях, введение одностороннего движения);
- разделение движения во времени (распределение перевозок во времени, установление приоритета на перекрестках, светофорное регулирование на пересечениях, регулирование движения на ж/д переездах);
- формирование однородных транспортных потоков (выделение улиц пассажирского движения, создание улиц грузового движения, выделение транзитного движения, специализация полос на проезжей части);
- оптимизация скоростного режима (ограничение и контроль скоростного режима, меры по повышению скоростного режима, мероприятия по «успокоению движения», зональные ограничения скорости);
- организация пешеходного движения (устройство пешеходных путей вдоль дорог, оборудование пешеходных переходов, создание пешеходных и жилых зон, организация движения на постоянных пешеходных маршрутах);

- организация временных стоянок (организация около - тротуарных стоянок, организация внеуличных стоянок, организация задерживающих стоянок, информация и контроль стояночного режима);

- внедрение АСУД (математическая формализация УДС, разработка алгоритмов управления дорожным движением, разработка комплекса управляющих бездействий, аппаратное обеспечение системы АСУД).

На основании вышесказанного, оптимальным методом организации движения на участке дороги в Свердловском районе г. Красноярска, связывающего ул. Алеши Тимошенкова, ул. Монтажников, Ул. Алеши Тимошенкова является изменение существующей схемы организации движения.

Для изменения существующей схемы организации движения на участке УДС города Красноярска на УДС района Свердловского необходимо:

- спрогнозировать перспективную интенсивность движения на участке УДС района Свердловского г. Красноярска для того чтобы выбрать наиболее эффективный метод совершенствования организации движения;

- организовать дорожное движение на проектируемом пересечении;

- рассчитать светофорные циклы;

- обеспечить техническими средствами организации безопасности дорожного движения на участке проектируемого пересечения;

- обеспечение транспортных потоков внутри района Свердловский;

- дать оценку эффективности предлагаемых мероприятий на участке УДС района Свердловский с помощью программы имитационного моделирования Vissim.

## **2.2 Проект совершенствования схемы и организации дорожного движения на перекрестке ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.**

В данной работе рассматривается вариант формирования однородных транспортных потоков. Предлагается совершенствование схемы проезда

автомобильного транспорта на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников путем строительства кольцевой развязки.

Основным фактором обоснования строительства является снижение транспортной нагрузки на данном участке из-за чего увеличится скорость движения и пропускная способность, уменьшится плотность и интенсивность на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников. А также снижение вероятности скопления большого количества ТС перед пересечением, что в свою очередь улучшит экологическую обстановку.

Согласно генеральному плану развития транспортной сети г. Красноярска, на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников планируется проезд №16, который будет идти с улицы Алеши Тимошенкова до улицы Затонская. Проезд № 16 будет магистральной улицей районного значения, что в свою очередь увеличит поток автомобилей на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников. На рисунке 2.1 изображено проектируемое строительство проезда № 16 через ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.



Рисунок 2.1 – Проектируемое строительство проезда № 16 через ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников.

Для решения задач по проектированию новой ОДД, необходимо рассчитать возможную интенсивность транспортных потоков на много лет вперед.

### 2.2.1 Расчет прогнозирования ожидаемых транспортных потоков

При разработке технико-экономических обоснований реконструкции можно использовать метод прогнозирования интенсивности движения – метод экстраполяции.

При использовании метода экстраполяции прогнозирование интенсивности движения при повышении категории дороги в первые 6 лет эксплуатации выполняются по формуле 2.1: [5]

$$N_t = N_o * (1 + Bk)^t, \quad (2.1)$$

где  $N_t$  – прогнозируемая интенсивность движения в t-год, авто/час;

$N_o$  – исходная интенсивность движения, авто/час;

$B$  – среднегодовой прирост интенсивности движения;

$t$  – перспективный период, лет.

При прогнозировании интенсивности движения после 6 лет эксплуатации дорог расчет производится по формуле 2.2:

$$N_t = (N_o * (1 + Bk)^6) * (1 + Bk)^{t-6}. \quad (2.2)$$

Показатель  $B = 1.04$  (т.е. прирост на 2% ежегодно) принимаем исходя из среднестатистического роста населения г. Красноярска.

Расчет прогнозирования интенсивности на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – прогнозируемая интенсивность на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Период	Год	Ежегодный процент прироста транспорта	Суммарная интенсивность движения на пересечении
1	2020	1,04	2010
2	2021	1,04	2050
3	2022	1,04	2091
4	2023	1,04	2133
5	2024	1,04	2176
6	2025	1,04	2220
7	2026	1,04	2264
8	2027	1,04	2309
9	2028	1,04	2355
10	2029	1,04	2402
11	2030	1,04	2730

После проведения расчетов по прогнозированию предполагаемой интенсивности движения на участке ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, видно, что за 11 лет прирост существенный. Интенсивность по сравнению с текущей увеличится примерно на 42%. Это связано с тем что при проектировании развязки категория дорог ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников на данном участке УДС повышается.

В данной работе нужно выбрать транспортную развязку, которая имела бы относительно не большие размеры и смогла бы обеспечить пропускную способность с учетом прогнозирования на ближайшие годы. В условиях городской застройки в плане реализации проезда с увеличением потока ТС подойдет развязка <<кольцевое пересечение в одном уровне>>. Схема данной развязки представлена на рисунке (2.2)

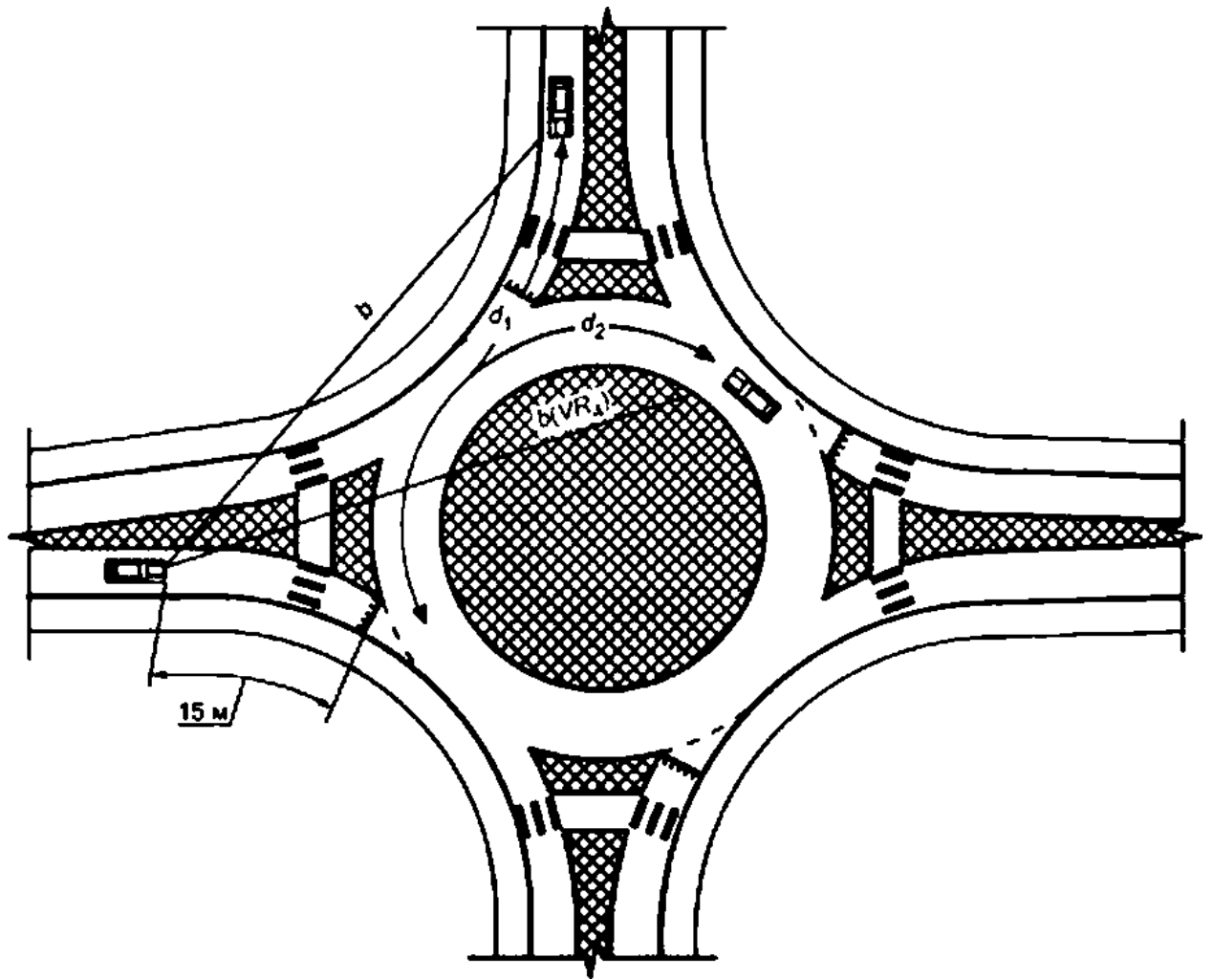


Рисунок 2.2 – Схема транспортной развязки «кольцевое пересечение в одном уровне»

Круговое движение на пересечениях является ликвидацией конфликтных точек и конфликта встречных потоков. Также положительным фактором можно считать воздействие на водителя центробежной силы при движении по круговой траектории, в результате чего он автоматически снижает скорость. На правильно спроектированных развязках скорость свободного движения легковых автомобилей составляет 40-45 км/ч, что обеспечивает высокую степень вероятности ликвидировать конфликтную ситуацию.

Круговое движение присуще прямоугольной сетке УДС. Однако в реальных условиях, особенно при радиальной схеме сходящихся дорог (в

старых городах), симметричное их расположение не обеспечивается. Это ухудшает условия движения вследствие сокращения длины участков перестроения.

В ряде случаев применяются прямоугольные и эллипсовидные островки, что естественно уменьшает возможность снижения скорости за счет воздействия на водителя боковой силы.

Ситуационный план данной развязки в условиях применения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлен на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Ситуационный план предлагаемой транспортной развязки на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Преимущества кольцевых пересечений:

- возможность пропуска транспорта без регулирования при изменяющихся соотношениях потока по направлениям;
- удобный пропуск маршрутов пассажирского транспорта и удобные условия разворота транспорта в обратном направлении;

- возможность рациональной организации движения при пересечении на площади более четырёх направлений;
- ликвидация конфликта встречных потоков;
- воздействие на режим движения;
- потери времени автомобилями на пересечении значительно меньше, чем на обычных пересечениях в одном уровне;
- схема организации движения проста и понятна водителям; - лучшие условия выполнения левого поворота;
- капитальные затраты на устройство кольцевых пересечений значительно меньше в сравнении с устройством пересечений в разных уровнях;
- устройство кольцевого пересечения позволяет снизить аварийность в 1,5-3 раза;
- обеспечение непрерывного движения транспорта;
- большая пропускная способность;
- сохранение непрерывности транспортного потока при проезде через перекрёсток;
- подчинение каждого из сходящихся потоков движения всей системе движения в целом;
- пересечение и сплетение потоков движения под относительно острыми углами;
- отсутствие препятствий для поворота автомобилей направо;
- возможность устройства пересечения для большого количества сходящихся улиц;
- оказывают успокаивающее воздействие на движение;
- простое регулирование приоритета проезда;
- удобство въезда в населённый пункт.



## 2.2.2 Проектирование распределительного кольцевого пересечения

При проектировании кольцевых пересечений приходится решать несколько задач, основными из которых являются: выбор расчетной скорости движения на кольце; выбор радиуса кольцевой проезжей части; оценка пропускной способности кольца; оценка безопасности движения. Расчетная скорость движения на кольце может быть установлена исходя из условий достижения наибольшей пропускной способности и наименьшей величины транспортных потерь и обеспечения безопасности движения [5].

Наибольшая пропускная способность достигается при использовании для вливания в кольцевой поток предельно малых интервалов между автомобилями. Наименьший граничный интервал на кольцевых пересечениях наблюдается при скоростях движения 25 — 30 км/ч. Транспортные потери на кольцевом пересечении будут тем меньше, чем меньше разница скоростей движения на кольце и на подходах к нему. В городских условиях выровнять эти скорости за счет планировки пересечения практически невозможно: потребуются кольца диаметром 200 — 300 м. Выбор расчетной скорости зависит от того, какое из трех условий в конкретной обстановке является определяющим. На автомобильных дорогах, работающих при уровне загрузки не выше 0,3, таким условием является обеспечение безопасности движения, на городских магистралях — обеспечение пропускной способности. Для автомобильных дорог рекомендуются следующие расчетные скорости движения на кольцах, км/ч:

Таблица 2.2 – Соотношение расчетной скорости движения на кольцах к технической категории дороги

Техническая категория дороги	I	II	III	IV, V
Рекомендуемая расчетная скорость на кольце	50	45	40	30

Исходя из таблицы 2.2, расчетная скорость движения имеет прямую зависимость от технической категории дороги. Автомобильные дороги в зависимости от расчетной интенсивности движения согласно СНиП 2.05.02 – 85 подразделяются на следующие технические категории (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Зависимость расчетной интенсивности движения от категории автомобильных дорог

Назначение автомобильной дороги	Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, приведенных ед. / сут.
Магистральные дороги общегородского назначения	I-а (автомагистраль)	св. 14000
	I-б (скоростная дорога) II	св. 14000 св. 6000
Прочие федеральные дороги	I-б (скоростная дорога) II III	св. 14000 св. 6000 св. 2000 до 6000
Республиканские, краевые, областные дороги и дороги автономных образований	II III IV	св. 6000 до 14000 св. 2000 до 6000 св. 200 до 2000
Дороги местного значения	IV V	св. 200 до 2000 до 200

В соответствии с генеральным планом города Красноярск утвержденного решением Красноярского городского совета депутатов проезд № 16 относится к магистральной улице районного значения. Исходя из таблицы 2.3 можно сделать вывод, что дороги планируемого кольцевого пересечения соответствуют II категории. Соответственно, рекомендуемая расчетная скорость дороги II категории на кольце равняется 45 км/ч.

Загруженность и безопасность движения на кольцевом пересечении с числом полос движения две и более будут определяться длиной зон

переплетения потоков. Зона переплетения на кольцевом пересечении выглядит следующим образом (рисунок 2.4)

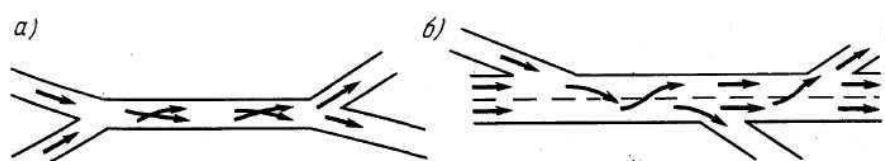


Рисунок 2.4 – Схема зон переплетения, а) простая б) сложная

Практическая пропускная способность зоны переплетения в зависимости от ее длины следующая:

Таблица 2.4 – Зона переплетения  $L_{зп}$

Категория дороги	Длина зоны переплетения, м	
	рекомендуемая	минимальная
I	65	50
II	60	47
III	55	30
IV	45	20

Зона переплетения на кольцевом пересечении расположена между соседними вливающимися улицами. Поскольку именно она определяет пропускную способность пересечения, внутренний диаметр кольца определяют через длину этой зоны: [1]

$$D = \sum Li / \pi, \quad (2.3)$$

где –  $Li$  часть кольца, включающая длину зоны переплетения ( $l_{зп}$ ), ширины проезжих частей соседских улиц ( $b_1 + b_2$ ) и длины съезда, принимаемые разными радиусами ( $r_1 + r_2$ ) этого съезда.

$$Li = l_{зп} + b_1 + b_2 + r_1 + r_2, \quad (2.4)$$

Длина зоны переплетения  $l_{зп}$  (м) определяется по таблице 2.4

Рассчитаем сумму частей проектируемого кольца  $\Sigma Li$ , включающую длину зоны переплетения, ширину проезжих частей соседних улиц и длины съезда:

$$\Sigma Li = 60 + 7 + 8 + 11 + 12 = 98 \text{ м,}$$

Исходя из расчетов  $\Sigma Li$ , рассчитаем внутренний диаметр проектируемого кольца:

$$D = \frac{98}{3,14} = 31 \text{ м.}$$

Следующим шагом станет определение ширины проезжей части. Исходя из данных, представленных в отраслевом дорожном методическом документе рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах в пункте 8.5.5, для кольцевых пересечений с внутренним диаметром проектируемого кольца 15-50 м рекомендуется следующая ширина проезжей части при двух полосах движения (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Рекомендуемая ширина проезжей части при двух полосах движения на кольцевом пересечении

Диаметр центрального островка, м	15	30	50
Ширина проезжей части, м	8	9	11

Поскольку, диаметр выбранного кольцевого пересечения равен 31 м, движение будет осуществляться в две полосы, то ширина одной полосы движения будет оставлять 4,5 м. Что бы убедиться, что на кольце необходимо 2 полосы для движения, нужно воспользоваться данными таблицы 2.6 методический рекомендаций кольцевых пересечений.

Таблица 2.6 – Методические рекомендации кольцевых пересечений

Тип кольцевого пересечения	Диаметр кольцевого пересечения, м	Количество полос движения на кольце	Расчетная скорость движения на участке въезда на кольцо, км/час
Кольцевые пересечения с малым диаметром	24-30	1	25
Кольцевые пересечения среднего диаметра	30-40	1(2)	35
	35-50	1-2	40
Кольцевые пересечения большого диаметра	40-55	2(3)	40
	50-60	2(3)	50
Мини-кольцевые пересечения	12-24	1	25
Кольцевые пересечения с зоной переплетения в пределах кольцевой проезжей части	Не более 200м	2	50

Согласно методическим рекомендациям по проектированию кольцевых пересечений при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, указанных в таблице 2.6, проектируемой кольцевое пересечение будет иметь 1-2 полосы движения. Соответственно на данном проектируемом пересечении предлагается проект развязки типа «кольцо», имеющего 2 полосы движения с шириной 4,5 м и внутренним диаметром 31 м.

Значения максимальной пропускной способности в зависимости от диаметра кольца указаны в таблице 2.7. [1]

Таблица 2.7 – Значения пропускной способности в зависимости от диаметра кольца

Ширина проезжей части кольца, м	9	9	9	9	12	12	15	15
Максимальная пропускная способность пересечения, авт/ч	2500	3000	3500	4000	4000	5000	5000	6000
Внутренний диаметр кольца, м	18	21,5	30	45	31,5	54	42	72

Исходя из таблицы 2.7, значение максимальной пропускной способности проектируемого кольцевого пересечения будет составлять 3500 авт/ч. Данная пропускная способность будет обеспечивать беспрепятственное движение на проектируемом кольцевом пересечении в течении последующих 11 лет. Вид предлагаемой организации движения кольцевого пересечения на перекрестке ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлена на рисунке 2.5.

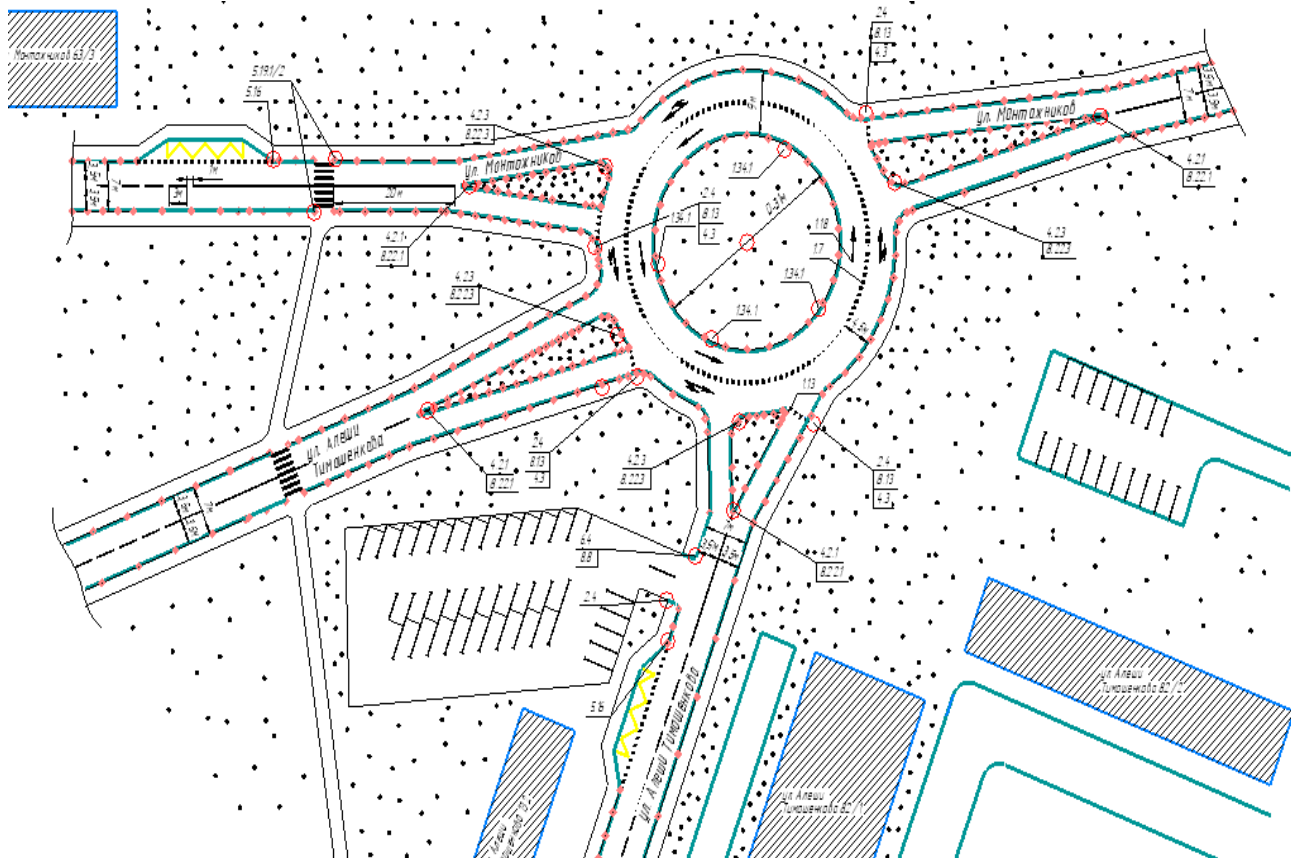


Рисунок 2.5 – Схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенко – ул. Монтажников

Дорожные знаки устанавливались в соответствии с ГОСТ Р 52290 – 2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования» [8].

Дорожная разметка наносится в соответствии с ГОСТ Р 51256 – 99 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования» [9]


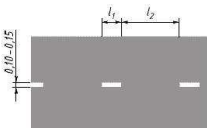
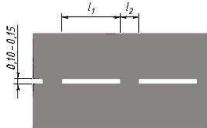

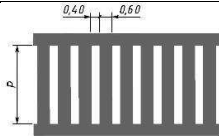
Дислокация дорожных знаков и дорожной разметки представлена в таблицах 2.8-2.9 и на листах графической части.

Таблица 2.8 – Дислокация дорожных знаков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Вид, № знака	Обозначение	Место установки	Количество	Способ установки
 1.34.1	Направления движения	При движении по кольцевому пересечении, правоповоротному съезду	4	На стойке
 2.1	Главная дорога	Перед примыканием	4	На стойке
 2.4	Уступите дорогу	На правоповоротном съезде при подходе к главной дороге	4	На стойке
 4.2.3	Объезд препятствия справа или слева	Перед правоповоротным съездом	4	На стойке
 4.3	Круговое движение	Перед кольцевым пересечением	4	На стойке
 5.19.1(2)	Пешеходный переход	Перед каждым пешеходным переходом	16	На стойке
 8.13	Направление главной дороги	Перед кольцевым пересечением	4	На стойке
 8.22.3	Препятствие	Перед каждым прямо- или правоповоротным съездом	4	На стойке



Таблица 2.9 – Дислокация дорожной разметки на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Условные обозначения, № разметки	Тип разметки	Ширина, м.	Место нанесения
 <p>1.1</p>	Разделяет транспортные потоки противоположных направлений и обозначает границы полос движения в опасных местах на дорогах обозначает границы проезжей части, на которые въезд запрещен;	0,2	Со стороны улицы Монтажников
 <p>1.5</p>	Разделяет транспортные потоки противоположных направлений на дорогах, имеющих две или три полосы;	0,2	По всей длине ул. Алеши Тимошенкова
 <p>1.6</p>	Предупреждает о приближении к разметке 1.1 или 1.11, которая разделяет транспортные потоки противоположных или попутных направлений	0,2	На подъездах к пересечению со всех сторон
 <p>1.18</p>	Указывает разрешенные на перекрестке направления движения по полосам	-	Со всех направлений на подъезде к пересечению
 <p>1.14.1</p>	Обозначает пешеходный переход	4	На полосе улицы Монтажников

Для того чтобы пешеходы могли, не доходя до перехода, увидеть транспортные средства, на подходах к нему должен быть обеспечен треугольник видимости: в заштрихованной зоне не должно быть парапетов, заборов, зеленых насаждений и других препятствий выше 0,5 м. [7]

Треугольник видимости «водитель-пешеход» на пешеходных переходах на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников представлен на рисунке 2.6 – 2.8.

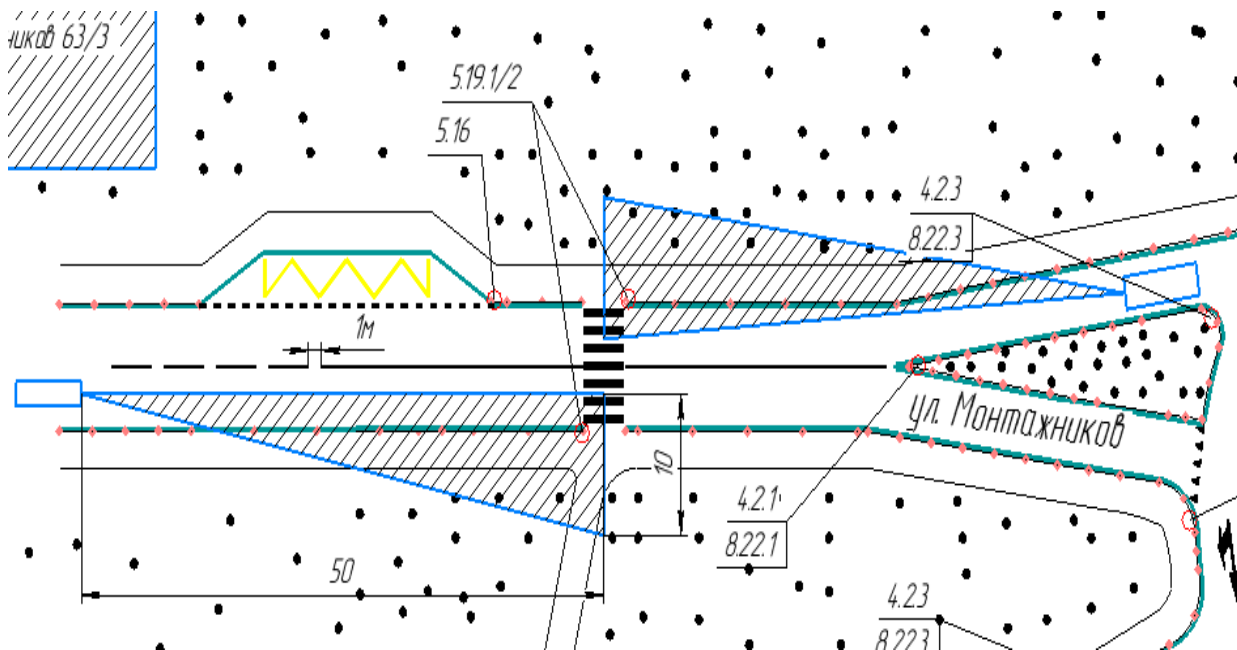


Рисунок 2.6 – Треугольник видимости «водитель – пешеход» на пешеходных переходах ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

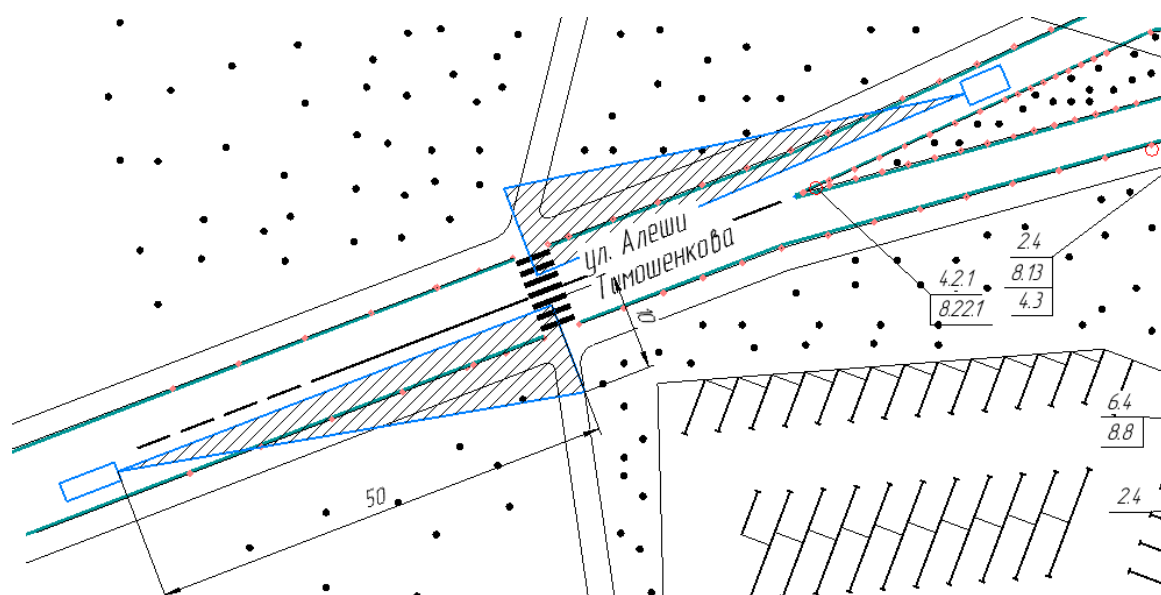


Рисунок 2.7 – Треугольник видимости «водитель – пешеход» на пешеходных переходах ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

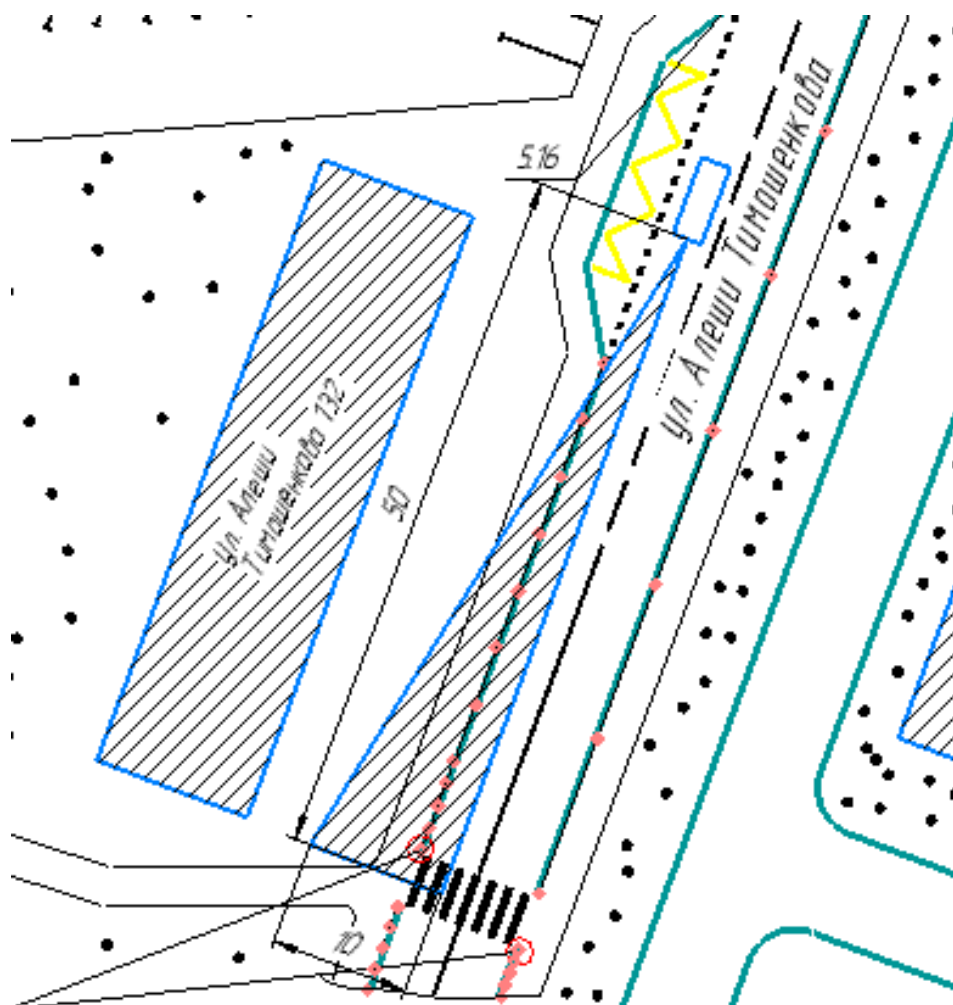


Рисунок 2.8 – Треугольник видимости «водитель – пешеход» на пешеходных переходах ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Исходя из рисунка 2.6 – 2.8 видно, что в треугольник видимости «водитель- пешеход» на пешеходных переходах не входят препятствия выше 0,5 м, поэтому данное пересечение с точки зрения обеспечения безопасности пешеходов является безопасным.

Тротуары или пешеходные дорожки устраивают на дорогах с твердым покрытием, проходящих через населенные пункты. На дорогах I-III категорий по ГОСТ Р 52398 тротуары обязательны на всех участках, проходящих через населенные пункты, независимо от интенсивности движения пешеходов, а также на подходах к населенным пунктам от зон отдыха при интенсивности движения пешеходов, превышающей 200 чел./сут.

Благодаря предлагаемым мероприятиям обеспечивается безопасность пешеходного движения, вероятность возникновения ДТП с участием пешеходов становится более низкой, а также из-за изменения путей движения автомобилей по улице Алеши Тимошенкова уменьшаются временные потери транспорта на данном пересечении.

### **2.3 Проект схемы и организации дорожного движения на перекрестках ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.**

#### **2.3.1 Расчет длительности светофорного цикла на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова**

Светофорное регулирование движения предназначено для попеременного пропуска транспортных и пешеходных потоков по взаимно конфликтующим направлениям. Прежде всего это относится к перекресткам с интенсивным движением, где с помощью только знаков и разметки нельзя обеспечить безопасность движения. Чем выше интенсивность движения, тем больше вероятность возникновения конфликтов и тем меньше возможность исключить эту опасность, не прибегая к светофорному регулированию. Практика организации дорожного движения выработала критерии введения светофорной сигнализации, учитывающие суммарные задержки и степень опасности движения. Светофорное регулирование широко используют для обеспечения безопасного перехода пешеходов через проезжую часть и вне перекрестков возле школ, торговых центров, кинотеатров, других мест массового посещения. Причем в этих местах бывает целесообразным применять вызывное устройство, с помощью которого пешеходы сами могут включать для себя зеленый сигнал, останавливая при этом транспортный поток.

На пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова имеется трехфазное светофорное регулирование. Фазы светофорного регулирования показаны на рисунках 2.9 – 2.10.

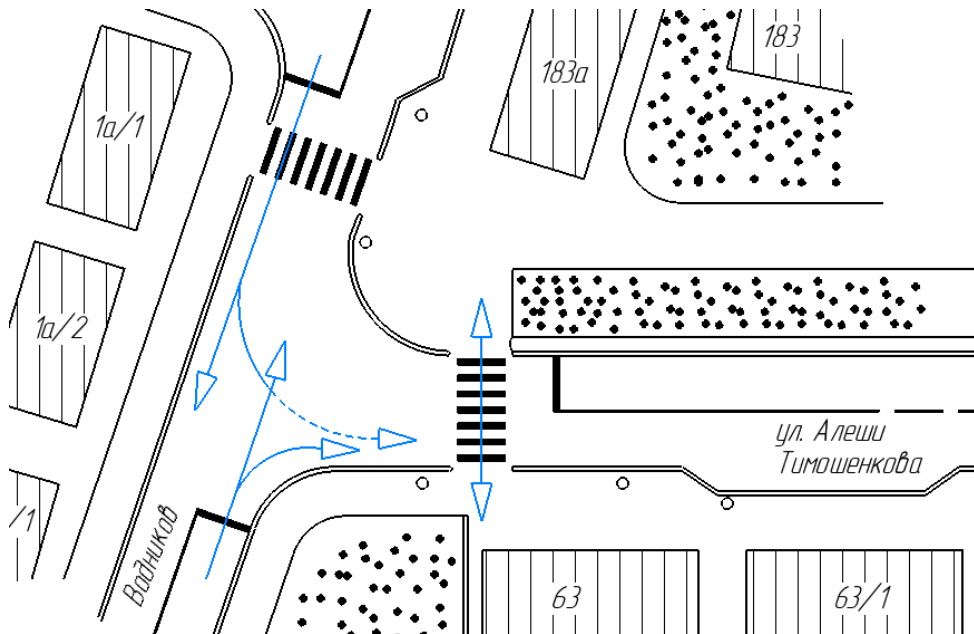


Рисунок 2.9 – 1 фаза на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

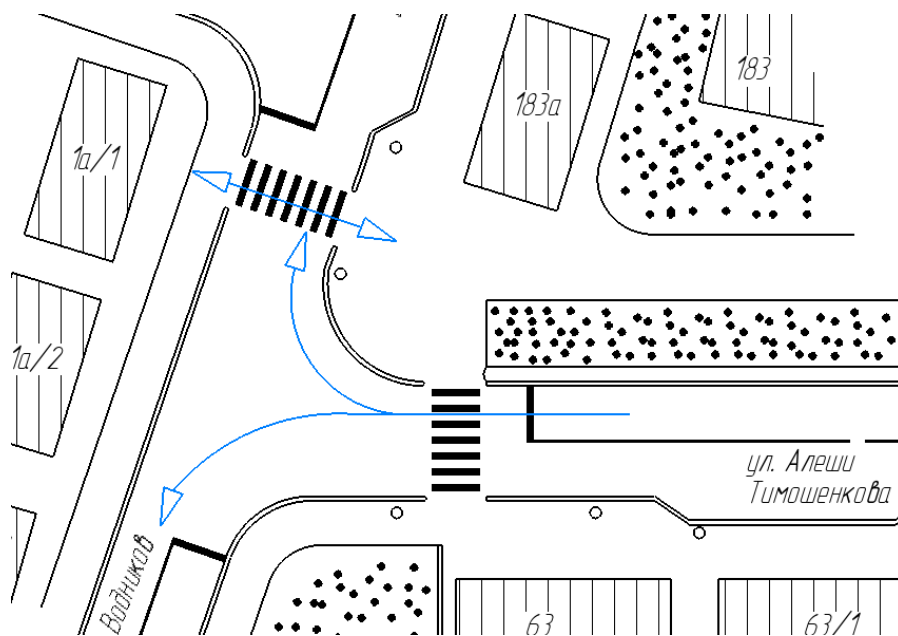


Рисунок 2.10 – 2 фаза на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

С учетом интенсивности требуется произвести расчет циклов светофорного объекта [11].

Анализ первой фазы цикла:

Поток насыщения определяется по формуле 2.5:

$$M_H = 525 \cdot B_{\text{пч}} \cdot \frac{100}{a + 1,75 \cdot b + 1,25 \cdot c}, \quad (2.5)$$

где  $M_H$  – поток насыщения, ед./ч;

$B_{\text{пч}}$  – ширина проезжей части в данном направлении данной фазы, м;

$a$ ,  $b$  и  $c$  – интенсивность движения транспортных средств соответственно прямо, налево и направо в процентах общей интенсивности в рассматриваемом направлении данной фазы регулирования.

Поток насыщения по ул. Алеши Тимошенкова в южную сторону, при

$B_{\text{пч}} = 3,5$  м;  $a=61\%$ ;  $b=39\%$ ;  $c=0\%$

$$M_H = 525 \cdot 3,5 \cdot \frac{100}{61 + 1,75 \cdot 39 + 1,25 \cdot 0} = 1421$$

Поток насыщения по Ул. Алеши Тимошенкова в северную сторону, при

$B_{\text{пч}} = 3,5$  м;  $a = 65\%$ ;  $b=0 \%$ ;  $c =35 \%$

$$M_H = 525 \cdot 3,5 \cdot \frac{100}{65 + 1,75 \cdot 0 + 1,25 \cdot 35} = 1689$$

Фазовый коэффициент для каждого направления определим по формуле 2.6:

$$Y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{ij}} \quad (2.6)$$

где  $Y_{ij}$  – фазовый коэффициент данного направления;

$N_{ij}$  и  $M_{ij}$  – соответственно интенсивность движения для рассматриваемого периода суток и поток насыщения в данном направлении данной фазы регулирования, ед./ч.

За расчетный (определяющий длительность основного такта) фазовый коэффициент принимается наибольшее значение в данной фазе.

Фазовый коэффициент для каждого направления, при  $N_1 = 560$  ед./ч,  $N_2 = 480$  ед./ч:

$$Y_1 = \frac{303}{1421} = 0,22$$

$$Y_2 = \frac{240}{1689} = 0,14$$

В данной фазе за расчетный принимаем коэффициент  $Y_1$ .

Длительность промежуточного такта находим по формуле 2.7:

$$t_{\text{Пл}} = \frac{V_a}{7,2 \cdot a_T} + \frac{3,6 \cdot (l_i + l_a)}{V_a}, \quad (2.7)$$

где  $V_a$  – средняя скорость ТС при движении на подходе к перекрестку и в зоне перекрестка без торможения (с ходу),  $V_a = 40$  км/ч;

$a_T$  – среднее замедление ТС при включении запрещающего сигнала (для практических расчетов  $a_T = 3$  м/с<sup>2</sup>);

$l_i$  – расстояние до самой дальней конфликтной точки,  $l_i = 10$  м;

$l_a$  – длина ТС, наиболее часто встречающегося в потоке,  $l_a = 4$  м.

$$t_{\text{п1}} = \frac{40}{7,2 \cdot 3} + \frac{3,6 \cdot (8 + 4,5)}{40} = 3,11 \approx 3$$

Независимо от результатов расчета минимальная длительность промежуточного такта должна быть 3с, поэтому при меньших расчетных значениях будем принимать промежуточные такты равные 3с.

Анализ второй фазы цикла:

Поток насыщения по ул. Алеши Тимошенкова в сторону Ул. Алеши Тимошенкова рассчитывается по формуле (2.3), при  $B_{\text{пч}}=7$  м;  $a=0$ ;  $b=45\%$ ;  $c=55\%$ .

$$M_{\text{н}} = 525 \cdot 3,5 \cdot \frac{100}{0 + 1,75 \cdot 45 + 1,25 \cdot 55} = 1245$$

Фазовый коэффициент для каждого направления определяем по формуле (2.4), при  $N_1=336$  ед./ч:

$$Y_1 = \frac{336}{1245} = 0,27$$

Длительность промежуточного такта, согласно формуле (2.7) принимаем за 3 с для всех последующих расчетов.

Сумма промежуточных тактов определяется по формуле (2.8):

$$T_{\text{п}} = \sum t_{\text{пi}}, \tag{2.8}$$

$$T_{\text{п}} = 3 + 3 = 6$$

Суммарный фазовый коэффициент определяется по формуле (2.9):



$$Y = \sum y_i, \quad (2.9)$$

$$Y_1 = 0,22 + 0,14 + 0,27 = 0,63$$

Длительность цикла регулирования определяется по формуле (2.10):

$$T_{\text{Ц}} = \frac{1,5 \cdot T_{\text{П}} + 5}{1 - Y}, \quad (2.10)$$

$$T_{\text{Ц}} = \frac{1,5 \cdot 6 + 5}{1 - 0,80} = 38 \text{ с}$$

Длительность основного такта в  $i$ -ой фазе регулирования пропорциональна расчетному фазовому коэффициенту этой фазы [12]. Поэтому, если сумма основных тактов равна 38 секундам, то воспользуемся формулой (2.11):

$$t_{oi} = \frac{(T_{\text{Ц}} - T_{\text{П}}) \cdot y_i}{Y}, \quad (2.11)$$

$$t_{o1} = \frac{(38 - 6) \cdot 0,36}{0,63} = 18 \text{ с}$$

$$t_{o2} = \frac{(38 - 6) \cdot 0,27}{0,63} = 14 \text{ с}$$

Проверяем расчетную длительность основных тактов на обеспечение ими пропуска пешеходов в соответствующих направлениях.

Структура светофорного цикла регулирования на рассматриваемом пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова представлена на рисунке 2.11.

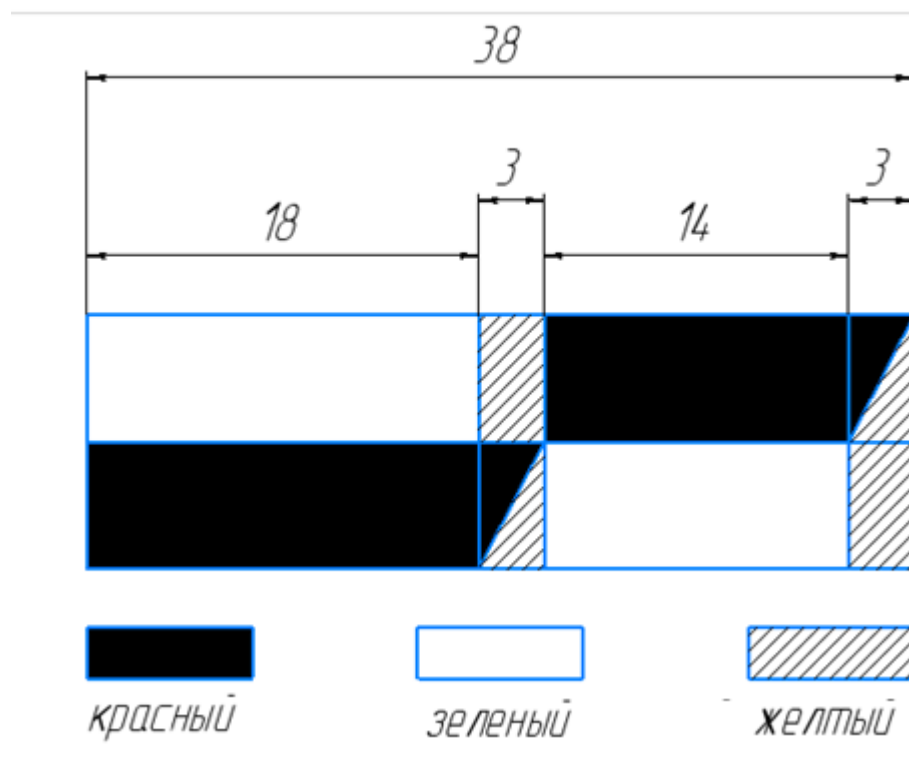


Рисунок 2.11 – Структура светофорного цикла на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова

Исходя из рисунка 2.11 цикл будет 38 секунд и состоять из двух фаз. Первая фаза 18 секунд, вторая 14 секунд.

### 2.3.2 Предлагаемая схема организации дорожного движения на перекрестках ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

На данном перекрестке для обеспечения безопасности движения необходимо сделать светофорное регулирование и поставить светофор Т.1 со всех трех сторон. Так же нужно поставить знаки перед всеми светофорами 6.16. По отношению к ул. Алеши Тимошенкова, улица Алеши Тимошенкова является главной, поэтому на подъездах к пересечениям необходимо установить дорожный знак 2.1, на всех пешеходных переходах данного узла устанавливаем дорожные знаки 5.19.1 и 5.19.2.

Дорожные разметки наносятся в местах, указанных в таблице 2.10. На пешеходном переходе наносится горизонтальная дорожная разметка 1.14.1, чтобы исключить самовольный выход пешеходов на проезжую часть, на тротуарах устанавливаем пешеходные ограждения перильного типа. На рисунке 2.12 представлена схема организации дорожного движения на перекрестке ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова.

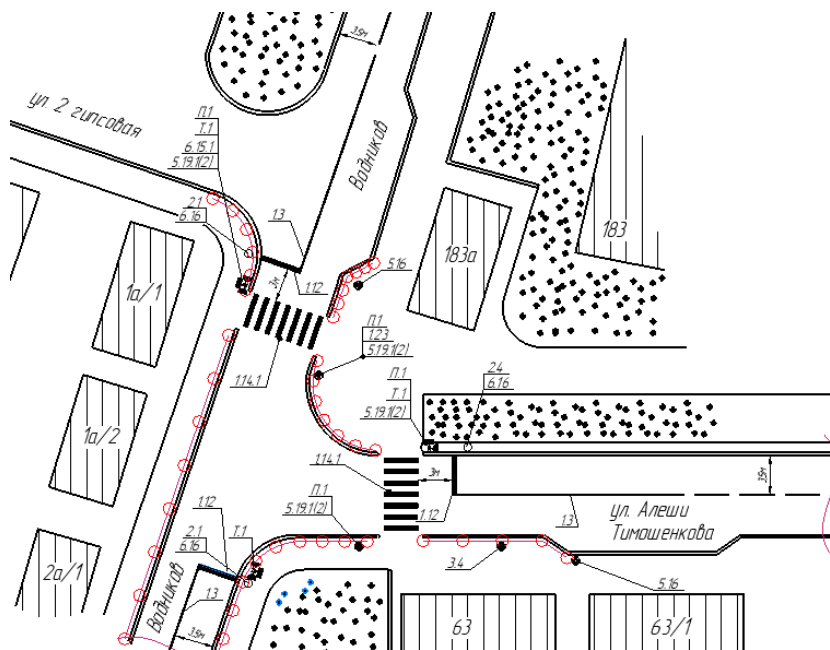


Рисунок 2.12 – Схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Расчет цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова представлен в пункте 2.3.1.

Также на данном пересечении была восстановлена дорожная разметка и добавлены новые знаки 6.16, на пешеходных переходах появились светофоры для пешеходов (П.1), так же новая разметка 1.12 для остановки на светофоре транспортного средства. [8]

Дислокация дорожных знаков и дорожной разметки представлены в таблицах 2.10-2.11.

Таблица 2.10 – Дислокация дорожных знаков на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова







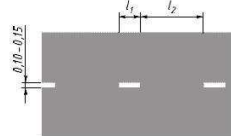

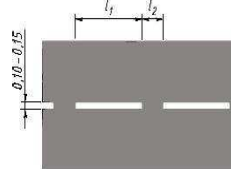
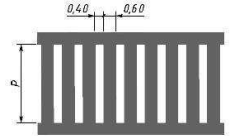
Вид, № знака	Обозначение	Место установки	Количество	Способ установки
 6.16	Стоп-линия	Везде возле стоп-линии	3	На стойке
 2.4	Уступите дорогу	На выезде с прилегающей территории на ул. Алеши Тимошенкова	1	На стойке
 5.19.1	Пешеходный переход	На всех пешеходных переходах	4	На стойке
 2.1	Главная дорога	На участке ул. Алеши Тимошенкова	2	На стойке
 5.19.2	Пешеходный переход	На всех пешеходных переходах	4	На стойке

Таблица 2.11 – Дислокация дорожной разметки на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова

Условные обозначения, № разметки	Тип разметки	Ширина, м.	Место нанесения
 <p>1.1</p>	Разделяет транспортные потоки противоположных направлений и обозначает границы полос движения в опасных местах	0,2	На подъезде к перекрестку на ул. Декабристов со стороны ул. Дубровинского
 <p>1.5</p>	Разделяет транспортные потоки противоположных направлений на дорогах	0,2	На ул. Декабристов и ул. Богграда по всей длине
 <p>1.12</p>	Указывает место, где водитель должен остановиться при наличии знака 2.5 или при запрещающем сигнале светофора	0,4	На всех полосах возле знака стоп
 <p>1.6</p>	Предупреждает о приближении к разметке 1.1 или 1.11, которая разделяет транспортные потоки противоположных или попутных направлений	0,2	На подъездах к пересечению со всех сторон
 <p>1.14.1</p>	Обозначает пешеходный переход	4	На пересечении с ул. Декабристов со стороны ул. Дубровинского

Треугольник видимости «водитель-пешеход» на пешеходных переходах на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова представлен на рисунке 2.13.

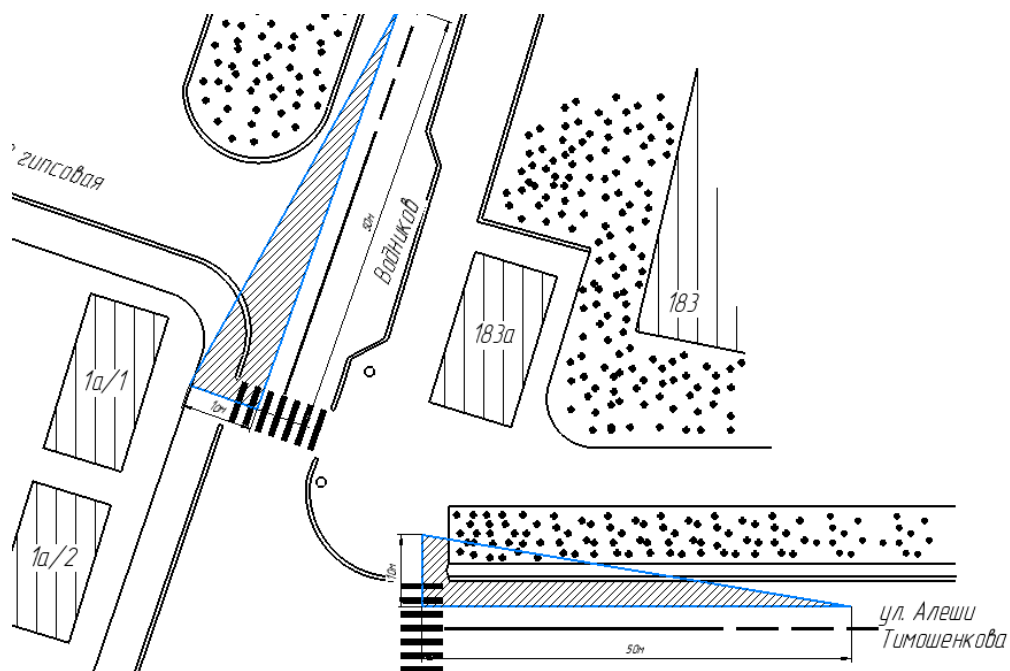


Рисунок 2.13 – Треугольник видимости «водитель – пешеход» на пешеходных переходах ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Исходя из рисунка 2.8 видно, что в треугольник видимости «водитель-пешеход» на пешеходных переходах не входят препятствия выше 0,5 м, поэтому данное пересечение с точки зрения обеспечения безопасности пешеходов является безопасным.

Согласно требованиям ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» является то, что при организации диагонального пешеходного перехода, необходимо выделение отдельной фазы светофорного регулирования для перехода пешеходами проезжей части во всех направлениях.

Пешеходные ограждения. По статистическим данным количество ДТП с пострадавшими пешеходами на 24% ниже на тех дорогах, где установлены современные ограждающие конструкции. В обязательном порядке пешеходные ограждения размещаются в местах активного движения транспортных средств и пешеходов, в местах автомобильных парковок у

супермаркетов, производственных предприятий, торговых складов и пр. Примеры ограждений на рисунке 2.14.

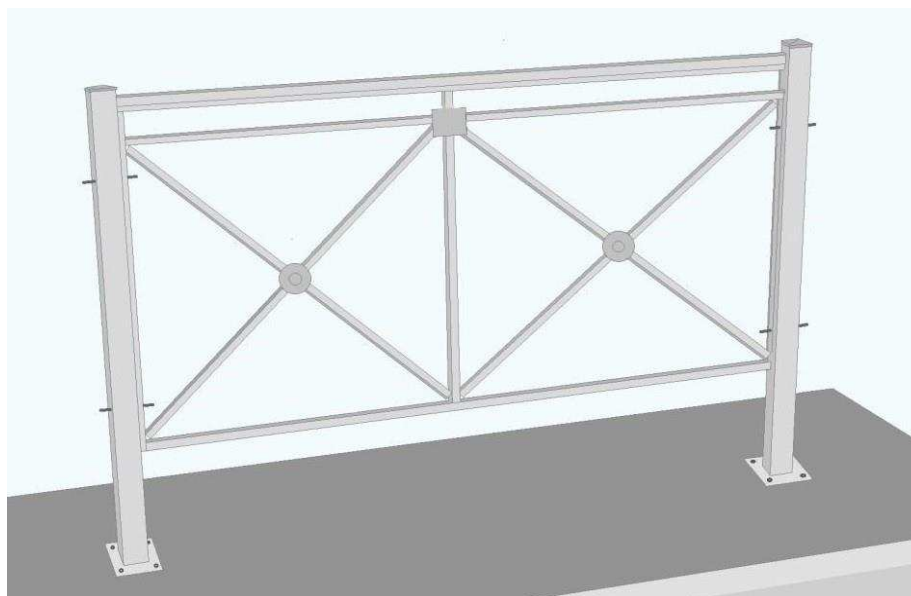


Рисунок 2.14 – Предлагаемый вариант пешеходное ограждение тип «Крест»

Такие ограждения должны служить для того что бы у пешехода не было желания перебежать проезжую часть в неполюженном месте, такие ограждения нужно установить на пешеходных переходах на ул. Алеши Тимошенкова – Ул. Алеши Тимошенкова.

Светофоры установлены по ГОСТ Р 52289-2004. Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (утв. Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2004 N 120-ст) (ред. от 09.12.2013).

Перекресток стал регулируемым, для него необходимо расписать структуру светофорного цикла.

Благодаря предлагаемым мероприятиям обеспечивается безопасность пешеходного движения, вероятность возникновения ДТП с участием пешеходов становится низкой.

## **2.4 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий по Совершенствованию организации дорожного движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярска (ул. Монтажников, ул. Алёши Тимошенкова, Ул. Алёши Тимошенкова)**

В данной работе предлагаются мероприятия по повышению безопасности движения и совершенствования организации дорожного движения на участках УДС Свердловского района г. Красноярска.

Анализ эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию движения на рассматриваемых участках УДС Свердловского района г. Красноярска осуществлен посредством имитационного моделирования дорожного движения с применением специализированной программы VISSIM.

С помощью программы VISSIM проведем моделирование движения транспортных потоков при проектируемой ОДД.

При разработке модели транспортных потоков элементы УДС вводятся в компьютерную модель посредством графического редактора сетей. Они формируются на плане УДС в соответствии с масштабом используемых карт. Графический редактор позволяет создавать модель транспортной сети или изменять существующую модель, что позволит обеспечить корректировку сети в соответствии с возможными вариантами совершенствования ОДД.

В компьютерной модели, разрабатываемой с применением программы VISSIM, учитываются следующие элементы УДС:

- параметры перегонов УДС: количество полос движения, длина, направление движения по полосам с учетом специализации полос движения по видам транспорта и периодам движения;
- пересечения УДС (развязки, регулируемые и нерегулируемые перекрестки);
- параметры средств регулирования движения: фазы работы светофоров, знаки приоритета, ограничение скорости движения и т.д.;



- регулируемые и нерегулируемые пешеходные переходы;

В компьютерной модели дорожного движения должны учитываться следующие параметры транспортных потоков:

- состав транспортных потоков (легковые, грузовые, автобусы);
- интенсивность элементов транспортных потоков в соответствующих направлениях дифференцированные по периодам суток и дням недели;
- интенсивность движения подвижного состава пассажирского транспорта общего пользования по маршрутам;
- особенности поведения участников дорожного движения.

Для наглядности производится агрегированный анализ. Значения сравнительных параметров скорости и доли времени задержки ТС представлены на рисунке 2.15.

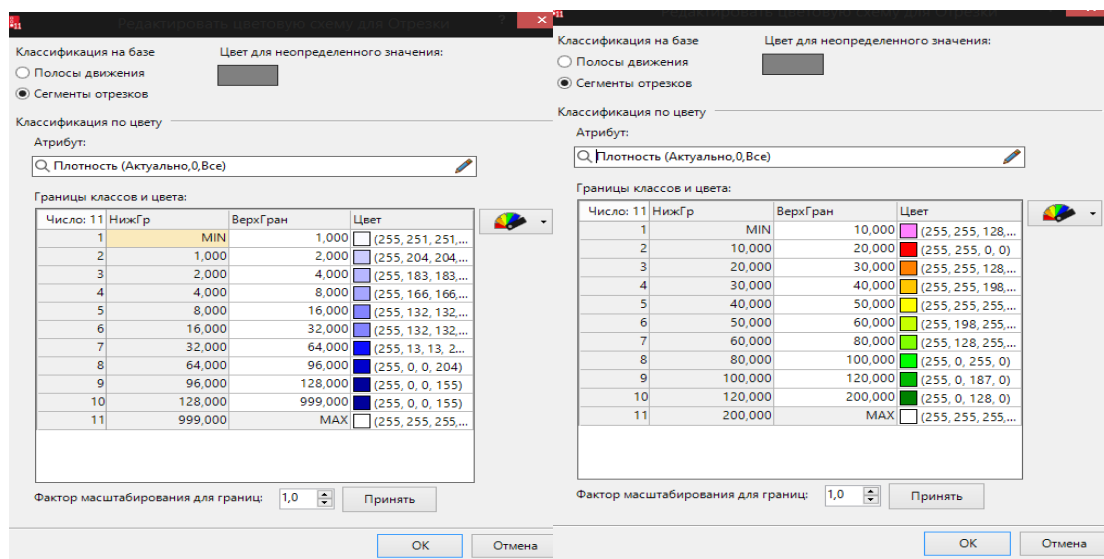


Рисунок 2.15 – Цветовая гамма транспортных потоков (скорости и плотности)

На рисунках 2.16 – 2.17 представлено графическое цветовое отображение состояние транспортных потоков при проектируемых условиях организации дорожного движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажных по параметру средней скорости и доли времени задержки ТС.

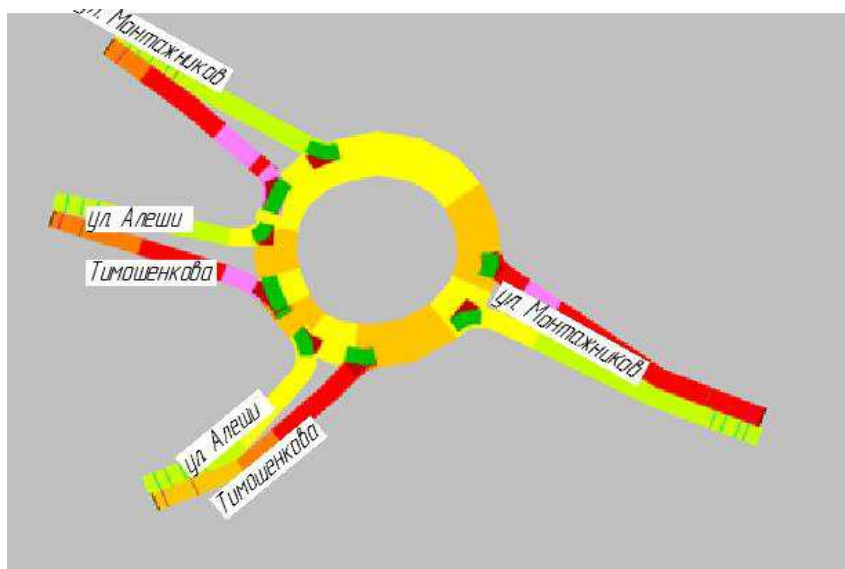


Рисунок 2.16 – Цветовое отображение состояния транспортных потоков по скорости на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

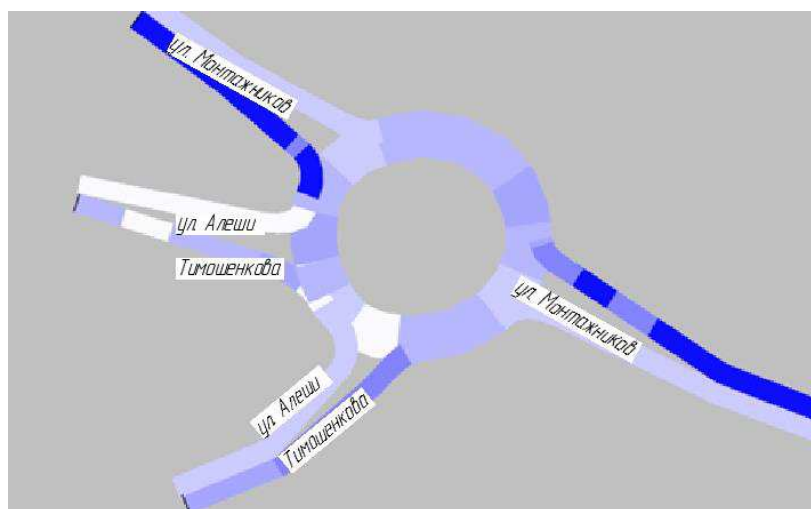


Рисунок 2.17 – Цветовое отображение состояния транспортных потоков по плотности движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Для оценки эффективности предлагаемых мероприятий на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников, сведем значения параметров моделирования для существующего и проектируемого варианта в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Значения параметров моделирования для пересечения ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников

Параметр	Варианты	
	существующий	проектируемый
Среднее число остановок тс	1,521	743
Среднее время простоя тс, с	30,314	21,451
Средняя скорость движения, км/ч	23,631	30,427
Среднее время задержки тс, с	53,487	33,125

Исходя из таблицы 2.12 и рисунков 2.16 – 2.17, при проектируемом перекрестке среднее число остановок транспортных средств, среднее время простоя транспортных средств, средняя скорость движения, среднее время задержки транспортных средств, все показатели улучшаются.

На рисунках 2.18 – 2.19 представлено состояние транспортных потоков при проектируемой ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова - ул. Алеши Тимошенкова.

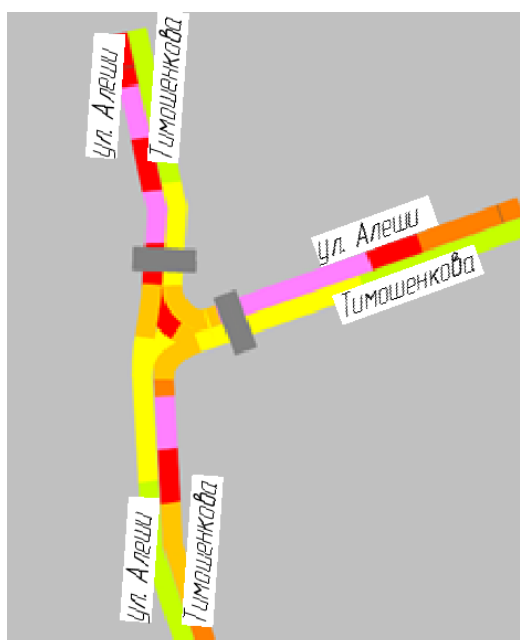


Рисунок 2.18 – Цветовое отображение состояния транспортных потоков по скорости на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

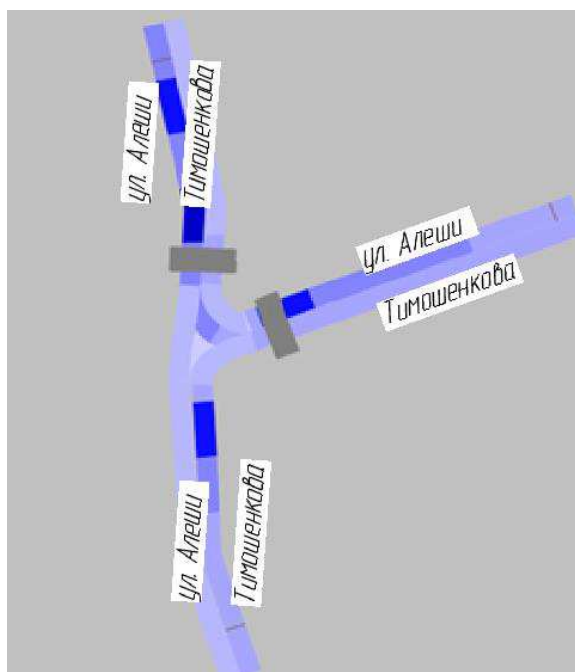


Рисунок 2.19 – Цветовое отображение состояния транспортных потоков по плотности движения на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Для оценки эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию ОДД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова, сведем значения параметров моделирования транспортных потоков для существующего и проектируемого варианта в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Значения параметров моделирования для пересечения ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова

Параметр	Варианты	
	существующий	проектируемый
Среднее число остановок ТС	2,056	1,626
Среднее время простоя ТС, с	35,434	30,457
Средняя скорость движения, км/ч	24,432	29,706
Среднее время задержки ТС, с	60,653	53,841

На основании результатов моделирования участков УДС можно сделать вывод, что предлагаемые мероприятия по повышению безопасности движения транспортных средств являются эффективными и для движения пешеходных потоков. Предложенные мероприятия позволяют повысить среднюю скорость движения автомобилей при существующей интенсивности, а также сократить среднее время простоя ТС на перекрестке.

Программа моделирования VISSIM позволяет произвести оценку эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию ОДД и показывает, что после введения предложенных мероприятий скорость движения ТС увеличится, а транспортные задержки снизятся.

### 3 Определение экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярска (ул. Монтажников, ул. Алёши Тимошенкова, ул. Алёши Тимошенкова)

Для определения экономической эффективности капитальных вложений в мероприятия, повышающие безопасность движения, требуется определить и сопоставить экономию народнохозяйственных средств, которую дает внедрение мероприятий с капитальными затратами, необходимыми для осуществления этих мероприятий.

Экономия от снижения затрат времени транспорта определяется как разница между скоростью времени ( $C_{mp}$ ), теряемого на каждом пересечений в существующих и проектируемых условиях, формула 3.1 [2]:

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = C_{\text{тр}}^{\text{сущ}} - C_{\text{тр}}^{\text{пр}}, \quad (3.1)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{тр}}$  – экономия от снижения затрат времени транспорта на пересечении, рублей;

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

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

Если результат получается отрицательным, это означает, что мероприятия вызывают не снижение, а повышение затрат времени транспорта, и в дальнейших расчетах этот результат учитывается со знаком «минус».

Определим стоимость времени, теряемого на каждом из этих пересечений в существующих и проектируемых условиях по формуле 3.2 [2]:

$$C_{\text{тр}} = T \cdot S_{a-ч}, \quad (3.2)$$

где  $T$  – затраты времени, с;

$S_{a-ч}$  – стоимость автомобиле - часа.

Стоимость 1 авт - часа по типам автомобилей принимаем: грузовой автомобиль – 320 рублей; легковой автомобиль – 200 рублей; автобус – 550 рублей.

Средняя стоимость 1 автомобиля – часа с учетом состава потока определится по формуле 3.3 [2]:

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

где  $S_{a-ч}$  – средняя стоимость 1 автомобиля – часа с учетом состава потока, рублей;

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

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

$D_{а}$  – удельный вес автобусов.

На проектируемых пересечениях:

$$S_{a-ч} = \frac{320 \cdot 0,06 + 200 \cdot 0,88 + 550 \cdot 0,025}{0,06 + 0,88 + 0,025} = 230 \text{ руб.}$$

Величина затрат времени за год (для регулируемого пересечения) определяется по формуле, авт·час (формула 3.4):

$$T_{тр} = \frac{365}{3600} \cdot \frac{(N_{гл} + N_{вт}) \cdot t_{ср}}{K_n}, \quad (3.4)$$

где  $N_{вт}$  – интенсивность движения по главной и второстепенной дороге в час «пик» в приведенных единицах;

$K_n$  – коэффициент неравномерности в течение суток (0,1);

$t_{cp}$  – средняя задержка одного автомобиля на регулируемом перекрестке,  
сек.

Для участка УДС ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников:

$$T_{тр} = \frac{365}{3600} \cdot \frac{2058 \cdot 53,48}{0,1} = 111590 \text{ авт} \cdot \text{час.}$$

Стоимость потерь времени при существующих условиях составит:

$$C_{тр}^{сущ} = 111590 \cdot 230 = 25665810 \text{ руб.}$$

Для участка УДС ул. Алеши Тимошенкова - ул. Алеши Тимошенкова:

$$T_{тр} = \frac{365}{3600} \cdot \frac{1005 \cdot 60,65}{0,1} = 61800 \text{ авт} \cdot \text{час.}$$

$$C_{тр}^{сущ} = 61800 \cdot 230 = 14213959 \text{ руб.}$$

Для участка УДС ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников в проектируемых условиях:

$$T_{пр.тр} = \frac{365}{3600} \cdot \frac{2058 \cdot 33,12}{0,1} = 69108 \text{ авт} \cdot \text{час.}$$

Для участка УДС ул. Алеши Тимошенкова – ул. Алеши Тимошенкова в проектируемых условиях:

$$T_{пр.тр} = \frac{365}{3600} \cdot \frac{1005 \cdot 53,84}{0,1} = 54861 \text{ авт} \cdot \text{час.}$$

Стоимость потерь времени при проектных условиях составит:



$$C_{\text{тр}}^{\text{сущ}} = 69108 \cdot 230 = 15894757 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр}}^{\text{сущ}} = 54861 \cdot 230 = 12617965 \text{ руб.}$$

Экономия от снижения затрат времени транспорта составит (руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = (25665810 + 14213959) - (15894757 + 12617965) = 11367047 \text{ руб.}$$

Таким образом, разница затрат времени задержек транспорта составила 11367047 рубля. По данному результату можно сделать вывод, что он является положительным, что может значить только одно, что предложенные мероприятия эффективны, так как значительно снижают транспортные задержки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе, в соответствии с заданием ОГИБДД г. Красноярск и с целью развития УДС г. Красноярск, разработаны мероприятия по совершенствованию организации и безопасности дорожного движения на участке УДС Свердловского района г. Красноярск (ул. Алеши Тимошенкова, ул. Монтажников, ул. Алеши Тимошенкова).

В ходе совершенствования организации дорожного движения на участке УДС ул. Монтажников – ул. Тимошенко Свердловского района г. Красноярск, было сделано:

- проектирование транспортной развязки типа «кольцо» на пересечении ул. Алеши Тимошенкова – ул. Монтажников;

- проектирование светофорного цикла на пересечении ул. Алеши Тимошенкова - ул. Алеши Тимошенкова.

Для оценки эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию ОДД на участке УДС Свердловского района г. Красноярск использовалась программа имитационного моделирования транспортных потоков PTV Vissim. Анализ результатов моделирования показал эффективность предлагаемых решений по совершенствованию организации дорожного движения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

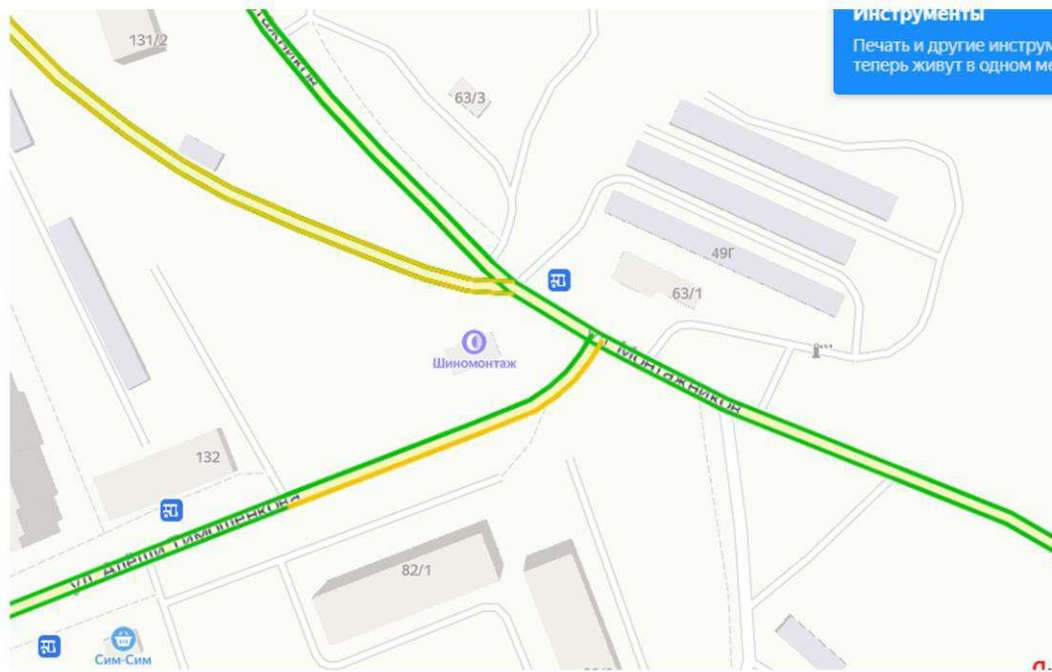
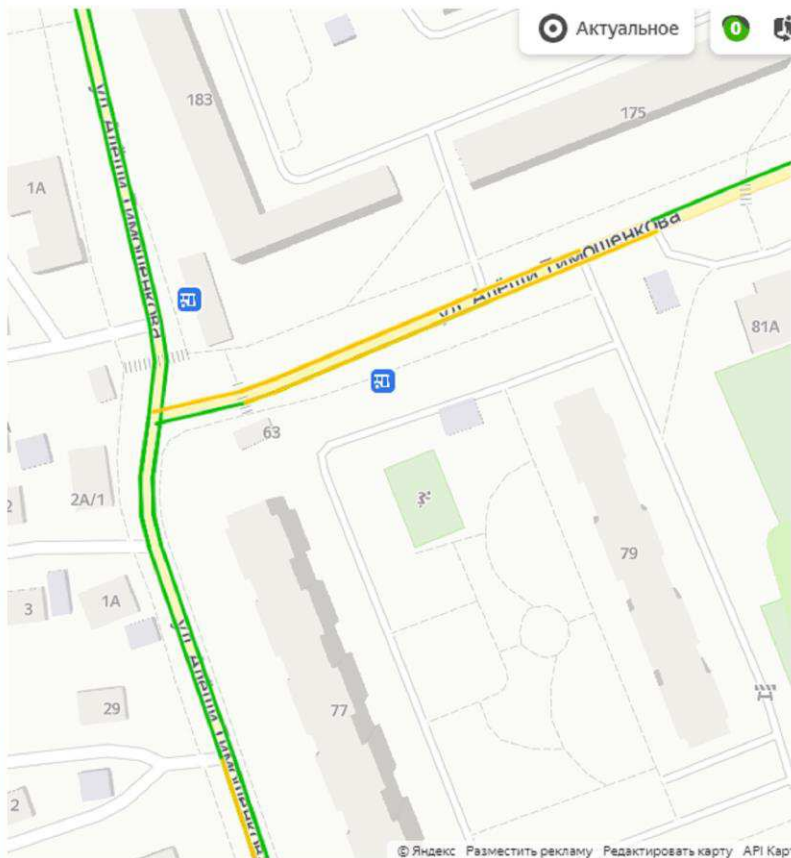
- 1 Лобанов Е. М., транспортная планировка городов: учебник для студентов вузов/ Лобанов Е. М. – М.: транспорт, 1990-240 с;
- 2 [Электронный ресурс]: Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034323>;
- 3 [Электронный ресурс]: Методические указания по проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200041476>;
- 4 [Электронный ресурс]: ГИБДД. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru>;
- 5 Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.– 5-е изд., / Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б – М: Транспорт, 2001 – 247 с.
- 6 ГОСТ Р 52289 – 2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств;
- 7 Клинковштейн, Г. И. Организация дорожного движения: учеб. для вузов/ Клинковштейн Г. И., Афанасьев М.Б. – М.: Транспорт, 2001 – 247с.
- 8 [Электронный ресурс]: СНиП II-К.3-62 Улицы, дороги и площади населенных мест. Нормы проектирования – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200072835>;
- 9 [Электронный ресурс]: СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\* (с Изменением N 1) – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095524>;
- 10 Кременец, Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: Учеб. для вузов/Ю. А. Кременец.– М.: Транспорт, 2005–255 с.
- 11 Ильина, Н. В. Расчет инвестиций в мероприятия по повышению безопасности дорожного движения: Метод. указание/ Н.В. Ильина. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. - 40 с.;

12 СНиП 2.05.02-85. Строительные нормы и правила. Конструктивные параметры дороги. Правила дорожного движения. Научно-издательское предприятие. 2-Р - М.: 1994. - 63 с.;

СТО 4.2–07–2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2013. – 60 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Листы графической части**

БР-23.03.01-000000.001 АД

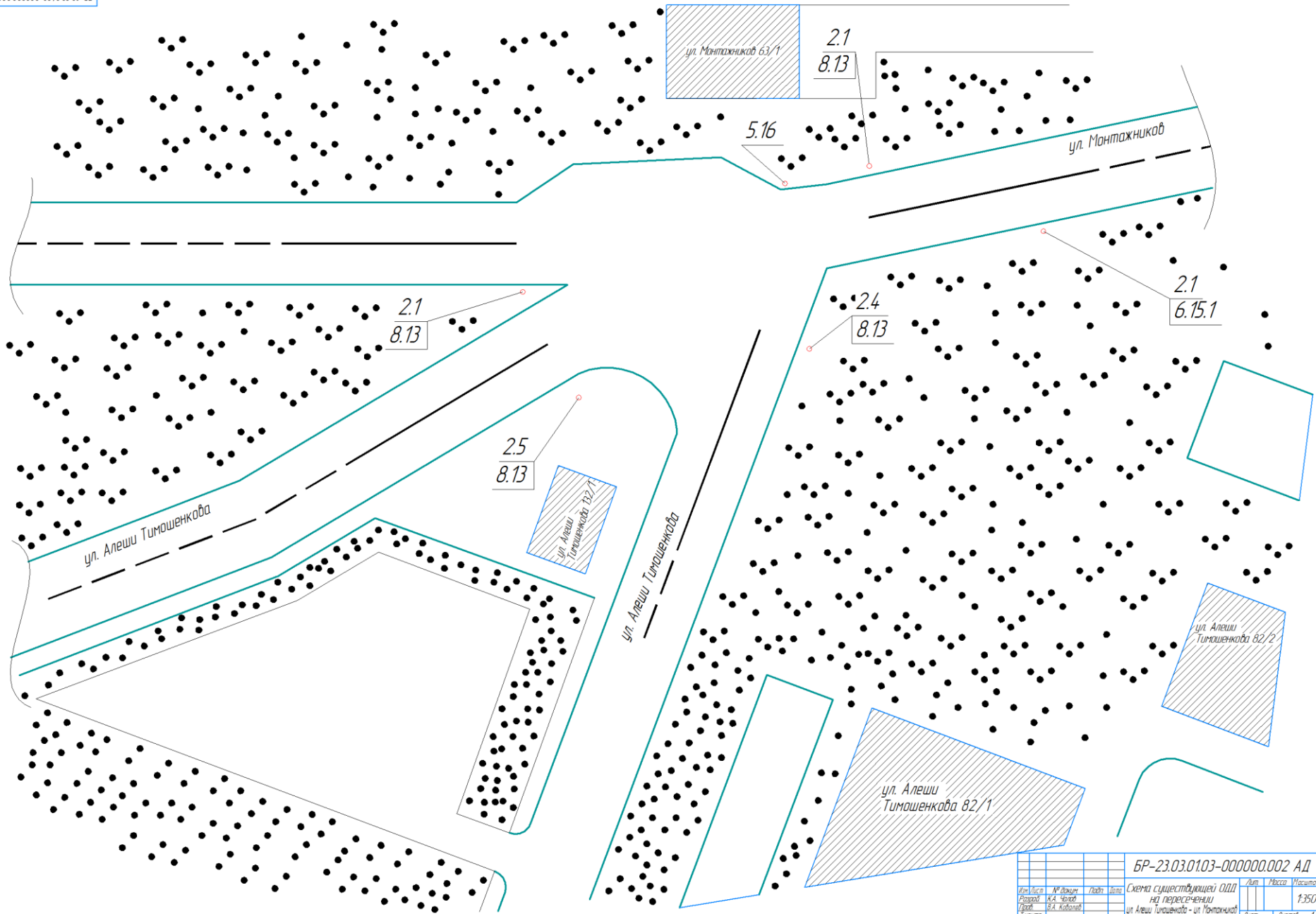


Лист: 11  
Листов: 11  
Лист: 11  
Листов: 11  
Лист: 11  
Листов: 11

				БР-23.03.01-000000.001 АД		
Исполн.	М.В. Давыдов	Листы	11	Лист	11	Масштаб
Разраб.	В.А. Ковалев	Листы	11	Лист	11	1:1
Проект.	В.А. Ковалев	Листы	11	Лист	11	1:1
Контр.		Листы	11	Листы	11	1:1
Исполн. спец.	Е.С. Бондаров					
				Транспорт		
				Формат А1		

БР-23.03.01.03-000000.002 АД

Лист 1 из 1  
Лист 2 из 2  
Лист 3 из 3  
Лист 4 из 4  
Лист 5 из 5  
Лист 6 из 6  
Лист 7 из 7  
Лист 8 из 8  
Лист 9 из 9  
Лист 10 из 10  
Лист 11 из 11  
Лист 12 из 12  
Лист 13 из 13  
Лист 14 из 14  
Лист 15 из 15  
Лист 16 из 16  
Лист 17 из 17  
Лист 18 из 18  
Лист 19 из 19  
Лист 20 из 20  
Лист 21 из 21  
Лист 22 из 22  
Лист 23 из 23  
Лист 24 из 24  
Лист 25 из 25  
Лист 26 из 26  
Лист 27 из 27  
Лист 28 из 28  
Лист 29 из 29  
Лист 30 из 30  
Лист 31 из 31  
Лист 32 из 32  
Лист 33 из 33  
Лист 34 из 34  
Лист 35 из 35  
Лист 36 из 36  
Лист 37 из 37  
Лист 38 из 38  
Лист 39 из 39  
Лист 40 из 40  
Лист 41 из 41  
Лист 42 из 42  
Лист 43 из 43  
Лист 44 из 44  
Лист 45 из 45  
Лист 46 из 46  
Лист 47 из 47  
Лист 48 из 48  
Лист 49 из 49  
Лист 50 из 50  
Лист 51 из 51  
Лист 52 из 52  
Лист 53 из 53  
Лист 54 из 54  
Лист 55 из 55  
Лист 56 из 56  
Лист 57 из 57  
Лист 58 из 58  
Лист 59 из 59  
Лист 60 из 60  
Лист 61 из 61  
Лист 62 из 62  
Лист 63 из 63  
Лист 64 из 64  
Лист 65 из 65  
Лист 66 из 66  
Лист 67 из 67  
Лист 68 из 68  
Лист 69 из 69  
Лист 70 из 70  
Лист 71 из 71  
Лист 72 из 72  
Лист 73 из 73  
Лист 74 из 74  
Лист 75 из 75  
Лист 76 из 76  
Лист 77 из 77  
Лист 78 из 78  
Лист 79 из 79  
Лист 80 из 80  
Лист 81 из 81  
Лист 82 из 82  
Лист 83 из 83  
Лист 84 из 84  
Лист 85 из 85  
Лист 86 из 86  
Лист 87 из 87  
Лист 88 из 88  
Лист 89 из 89  
Лист 90 из 90  
Лист 91 из 91  
Лист 92 из 92  
Лист 93 из 93  
Лист 94 из 94  
Лист 95 из 95  
Лист 96 из 96  
Лист 97 из 97  
Лист 98 из 98  
Лист 99 из 99  
Лист 100 из 100

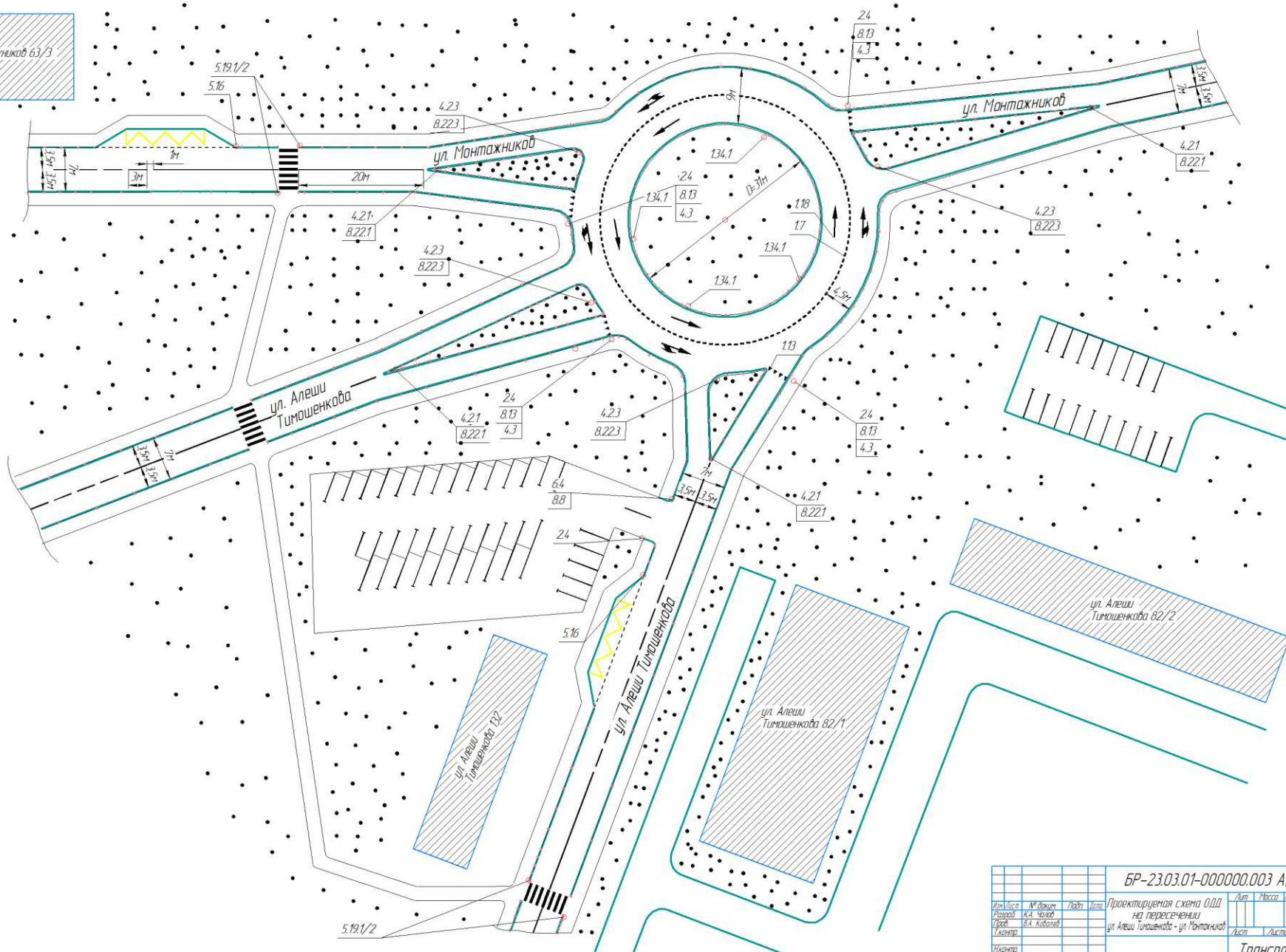


БР-23.03.01.03-000000.002 АД			
Ул. Дига	А.А. Дигин	Листы	Листы
Разработ	К.А. Чирков	Схема существующей ООД на пересечении ул. Алешы Тимашенкова - ул. Монтажников	
Проект	В.А. Колосов	Лист	Листов
Лист		1	1
Исполн		Транспорт	
Метр	Е.С. Воробьев	Формат А1	

Копировать

БР-23.03.01-000000.003 АД

ул. Монтажников 63/3

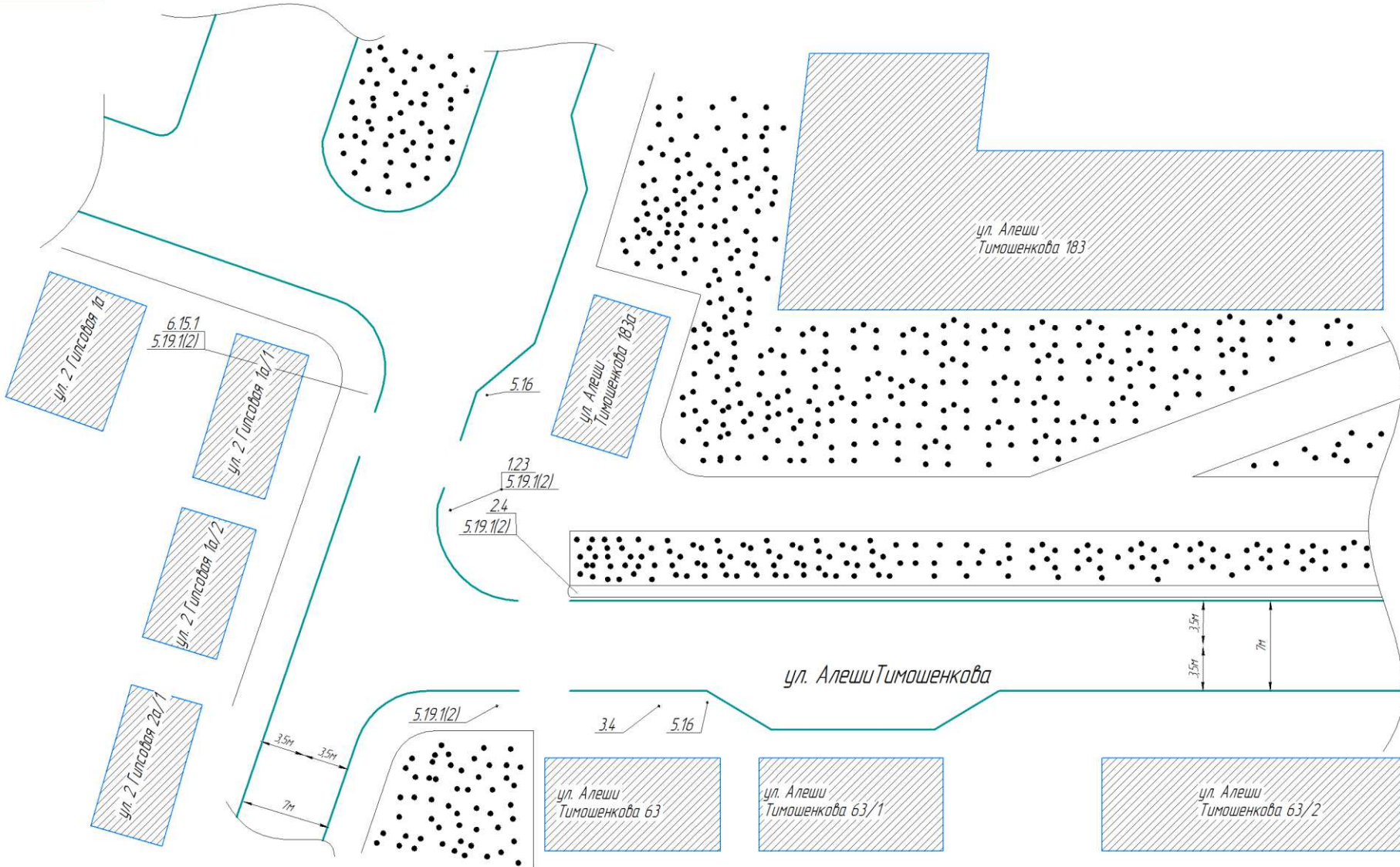


Лист № 1  
 Стр. № 1  
 Дата: 15.08.2023

БР-23.03.01-000000.003 АД				Лист	Масштаб
Исполн.	М. Давид	Лист	Дата	Проектируемая схема ОДД	1:700
Провер.	К.А. Чиря	Лист	Дата	на пересечении	
Утверд.	В.А. Козлов	Лист	Дата	ул. Алеша Тимошенкова - ул. Монтажников	
Исполн.		Лист	Дата	Транспорт	
Масштаб	1:700	Лист	Дата	Формат	A1
Масштаб		Лист	Дата	Копировать	



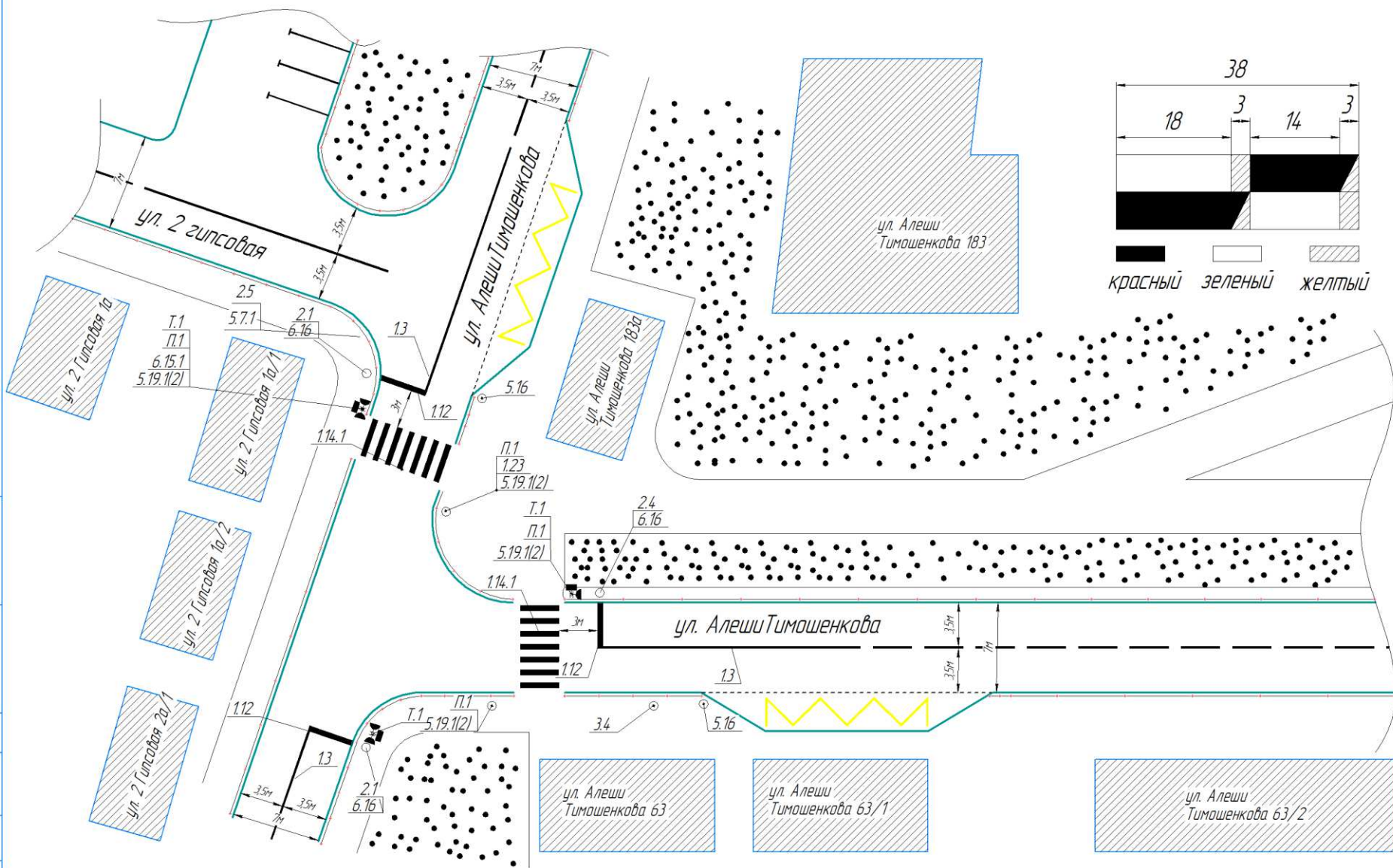
БР-23.03.01.03-000000.004 АД



Исполнитель: [ ]  
 Проверен: [ ]  
 Состав: [ ]  
 Проект: [ ]  
 Дата: [ ]

БР-23.03.01.03-000000.004 АД				Лист	Масштаб
Исполнитель	№ документа	Дата	Лист	Место	Масштаб
Проверен	К.А. Чирков				1:350
Состав	К.А. Чирков				
Наименование	Схема существующей ООД на пересечении ул. Алеши Тимошенкова - ул. Алеши Тимошенкова				Лист
Спецификация					Листов
Спецификация					1
Исполнитель	Транспорт				
Спецификация	Формат А1				

БР-23.03.01-000000.005 АД



Имя, Фамилия: Лядва, Мария | Страна: РФ | Адрес: ул. 2 Гилсабая, 183 | Дата: 18.08.2023

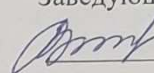
БР-23.03.01-000000.005 АД				Лист	Масштаб
Исполн:	И.С.Сидоров	Профт:	И.С.Сидоров	Авт	1:350
Контр:	И.С.Сидоров	Исп:	И.С.Сидоров	Лист	1
Инженер:	И.С.Сидоров	Профт:	И.С.Сидоров	Транспорт	
Дата:	18.08.2023	Исполн:	И.С.Сидоров	Формат А1	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Презентационный материал**

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

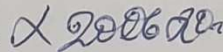


 Е.С. Воеводин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА УЧАСТКЕ УДС УЛ. МОНТАЖНИКОВ – УЛ. ТИМОШЕНКО  
СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА Г. КРАСНОЯРСКА»

Руководитель		доцент, канд. техн. наук	В.А. Ковалев
Выпускник		20.06.2020	К.А. Чалов
Консультант		ст. преподаватель	Н.В. Шадрин

Красноярск 2020