

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
Институт «Политехнический»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Ю. В. Рождественский
« » 2019 г.

Разработка КСОДД на улице 30 лет ВЛКСМ Увельского сельского поселения.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 23.03.01.2019.216.00.00 ПЗ ВКР

Консультанты (доцент):
Экономическая часть
В. Д. Шепелев
« » 2019 г.

Руководитель проекта (старший
преподаватель)
В. Л. Поляцко
« » 2019 г.

БЖД (профессор):
Ю. И. Аверьянов
« » 2019 г.

Автор работы
студент группы П-412
В. Д. Угрюмов
« » 2019 г.

Ф. И. О.
« » 2019 г.

Нормоконтролер (доцент):
П. Н. Баранов
« » 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Угрюмов В. Д. Разработка КСОДД на улице 30 лет ВЛКСМ Увельского сельского поселения: выпускная квалификационная работа – Челябинск: ЮУрГУ, П-412, 2019, с. 71, табл. 5, рис. 7, библиографический список –30 наим., 2 прил.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены основные факторы, влияющие на интенсивность дорожного движения, на аварийность. На основе статистических данных произведен анализ аварийности на участке дорожной сети в Увельском сельском поселении. Предложены мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения. Рассмотрены методы экономической оценки эффективности мероприятий. Изложено влияние автомобильного транспорта на окружающую среду. Практическая ценность работы заключается в том, что реализация предложенных мероприятий позволит повысить безопасность дорожного движения на рассматриваемых участках улично-дорожной сети, а также позволит увеличить интенсивность прохождения УДС транспортных средств.

23.03.01.2019.216.00.00								
Из	Лис	№ докум.	Подпи	Дат	ПЗ Разработка КСОДД на улице 30 лет ВЛКСМ Увельского сельского поселения	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Угрюмов	сь	а			5	62
Провер.		Водяцко В.						
Реценз.		Л.						
Н.		Баранов П.						
Контр. д.		Рождестве						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	10
1.1 Роль автомобильного транспорта в обществе.....	10
1.2 Статистика дорожно-транспортных происшествий.....	11
1.3 Влияние автомобилизации на аварийность.....	14
1.4 Анализ объекта.....	16
1.5 Дорожные знаки.....	19
1.6 Статистика ДТП.....	20
1.7 Натурное обследование интенсивности.....	21
1.8 Светофорное регулирование.....	23
1.9 Зарубежный опыт организации движения.....	24
Вывод по разделу один.....	25
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	26
2.1 Дорожные знаки.....	27
2.2 Конфликтные точки.....	28
2.3 Цикл регулирования.....	33
Вывод по разделу два.....	39
3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	41
3.1 Расходы связаны с установкой, монтажом и демонтажем дорожных знаков.....	41
3.2 Расходы, связанные с нанесением дорожной разметки.....	44
3.3 Расходы связанные с установкой искусственной дорожной неровности.....	46
3.4 Расходы, связанные с благоустройством тротуарного полотна и обеспечением безопасности пешеходов.....	47
3.5 Расходы, связанные с установкой светофорного регулирования..	48
3.6 Расходы, связанные с установкой остановочных пунктов общественного транспорта.....	48

3.7 Расходы, связанные с установкой бордюрного камня вдоль проезжей части.....	49
3.8 Ущерб от дорожно-транспортных происшествий.....	50
3.9 Расчёт показателей экономической эффективности.....	54
Вывод по разделу три.....	54
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	56
4.1 Загазованность воздуха.....	57
4.2 Требования безопасности при проведении дорожно-строительных работ.....	59
Вывод по разделу четыре.....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	67
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основополагающих условий развития автомобилизации является комплексное развитие транспортной инфраструктуры. Этапом, предшествующим разработке основных мероприятий, является проведение анализа и оценка социально-экономического и территориального развития муниципального образования.

Основными целями выпускной квалификационной работы являются:

- обеспечение безопасности, качества и эффективности транспортного обслуживания населения;
- развитие транспортной инфраструктуры в соответствии с потребностями населения в передвижении;
- создание приоритетных условий движения транспортных средств по отношению ко всем участникам дорожного движения;
- условия для пешеходного передвижения населения;
- эффективность функционирования действующей транспортной инфраструктуры.

Бюджетные средства, предназначенные для реализации выпускной работы, должны быть потрачены на модернизацию объектов транспортной инфраструктуры и дорожного хозяйства, связанных с ремонтом, реконструкцией существующих объектов, а также со строительством новых объектов. Таким образом, работа является прогнозно-плановым документом, финансовым, материальным и прочим ресурсом реализации стратегических приоритетов в сфере развития транспортной инфраструктуры Увельского муниципального образования.

Для решения проблемы организации дорожного движения на данном участке УДС требуется провести комплекс мероприятий:

- разработку плана установки и нанесения новых и дополнительных дорожных знаков и разметки;

- организацию и управление движения – путем светофорного регулирования;
- изменение местоположения остановочного пункта общественного транспорта;
- обеспечение безопасности передвижения пешеходов при пересечении проезжей части;
- поддержание службой ремонта дорог высокого транспортно-эксплуатационного качества дорожного полотна;
- разработку экономического плана реконструкции данного участка.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В данном разделе будут отражены основные показатели, связанные с автомобилизацией населения, приведена статистика ДТП в России и за рубежом, а также причины их возникновения, проведен анализ объекта УДС в Увельском сельском поселении с описанием местных параметров и особенностей организации движения.

1.1 Роль автомобильного транспорта в обществе

С момента возникновения автомобильного транспорта, количество транспортных средств активно растет, в связи с чем возникают серьезные транспортные проблемы: заторы движения, дорожно-транспортные происшествия, загазованность окружающей среды.

Использование автомобильной дороги невозможно без наличия на ней элементов инженерного обустройства: дорожных знаков, разметки, светофоров, различных направляющих устройств и т.д. Все технические средства организации дорожного движения предназначены для контроля движения пешеходов, автомобилей и иных транспортных средств, обеспечения безопасности и повышения пропускной способности участков дороги, при оптимальном управлении транспортными потоками.

Светофорное регулирование является одним из эффективных средств обеспечения безопасности движения на перекрестках. Количество перекрестков, оборудованных светофорами, в крупнейших городах планеты со значительным уровнем автомобилизации непрерывно возрастает и достигает, порой, соотношения: один светофорный объект на 1,5-2 тыс. жителей города[1].

В ряде случаев, таких как, организации движения в исторически сложившихся кварталах старых городов, которые часто являются памятниками

					23.03.01.2019.216.00.00		
Из	Лис	№ докум.	Подпи	Дат	ПЗ ВКР		
Разраб.	Угрюмов		сь	а	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Водяцко В.					10	62
Реценз.	Л.				ЮУрГУ Кафедра «АТ»		
Н.	Баранов П.						
Утверд.	Рождественски й Ю. В.						

архитектуры и не подлежат реконструкции, организационные мероприятия выступают в роли единственного средства для решения транспортной проблемы. Нередко, развитие уличной дорожной сети связано с ликвидацией зеленых насаждений, что не всегда является разумным решением.

В связи с ростом интенсивности дорожного движения, возрастает так же количество ДТП. Тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий, гибель в них людей вынуждает страну принимать меры по снижению аварийности на дорогах. Сегодня эти вопросы становятся все более актуальными.

1.2 Статистика дорожно-транспортных происшествий

Помимо положительного воздействия на социальное развитие и экономику стран, автомобилизация имеет и отрицательное влияние, такое как дорожно-транспортные происшествия (ДТП), негативное действие на экологию, а следовательно, и на здоровье человека.

В 2018 году произошло 168 тыс. дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими, при этом темпы снижения аварийности замедлились до 0,8%. Для сравнения: в 2017 году эта цифра составляла 2,5%, в 2016-м – 5,6%. По ряду показателей наблюдается ухудшение ситуации: например, возросло число ДТП с велосипедистами. Зарегистрировано на 4,7% больше аварий, в которых пострадали дети-пассажиры. Из 9,6 тыс. подобных ДТП 7 тыс. – с участием детей до 12 лет. В 2016–2017 годах наблюдалась похожая проблема, но темпы прироста были в пределах 1–1,4%. В 2018 году выросла и аварийность с детьми за рулем мопедов и скутеров (+18%), велосипедов (+6,3%). Кроме того, в 2018 году случилось на 1,4% больше аварий, происшедших по вине нетрезвых водителей легковых автомобилей, на 4,9% – нетрезвых мотоциклистов, на 6,7% – нетрезвых водителей грузовых автомобилей.

В некоторых регионах Российской Федерации, в 2015 году существенно снизились аварийные случаи на автомобильных дорогах, трассах и

магистральных. Хотелось бы еще больше понизить количество аналогичных происшествий. Например, если сравнить данные по дорожным происшествиям между 2014 и 2016 годами, период январь-август, можно заметить тенденцию сокращения аварий с тяжкими последствиями, пострадавшими и погибшими, на 9,2%, что составляет 115,3 тыс. случаев ДТП. Из них: на 15,3% уменьшились аварии с жертвами и смертельными исходами, что составляет 14,3 тыс. человек; также количество происшествий с пострадавшими гражданами, как косвенными участниками автокатастрофы, снизилось на 9,6%, что составляет – 146,2 тысячи человек. Общее число наездов на пешеходов за первые два месяца 2016 года сократилось на 1,5% по сравнению с тем же периодом 2014 года, что составило 32,2 тысячи случаев, позже специалисты стали замечать тенденцию некоторого увеличения аварий из-за пешеходов – 7,1 тысяча аварий за восемь месяцев 2016 г. (+11,9%), из них 7,3 тысячи человек были ранены (+11,7%) и 440 чел. погибли (+2,3%)[2].

За январь-август 2016 года выявлено 5,3 тысячи случаев наездов на детей, что увеличилось на 2,6% относительно 2014 года; за этот же период из всех аварий на дорогах с участием детей 164 случая оказались смертельными (+3,8%), а 53 тысячи детей получили увечья и тяжелые травмы (+3,1%). Ухудшения были отмечены также и при наездах на рабочих, занимавшихся строительством придорожных объектов или ремонтом дорог, а также отмечаются участившиеся случаи наездов на сотрудников ГИБДД и других специальных работников. Снижение этих показателей отмечается в следующих цифрах: по сравнению с 2014 годом, случаев наездов на работников дорожных служб стало больше на 38,7%; в числовом выражении таких аварий в 2016 году оказалось 4,4 тысячи; погибших из этого числа оказалось 600 человек, что составляет 40,7%; раненных из этого числа – 5,5 тысяч человек, что составляет – 36,9%. Вместе с тем отмечается и уменьшение финансирования из госбюджета дорожных служб. Финансирование на дорожное строительство по сравнению с 2014 годом в 2016 году сократилось на 25%, в связи, с чем

понижаются темпы и объемы строительных работ на автодорогах. Но даже этот фактор никак не повлиял на спад аварийности на дорожном полотне с участием дорожных рабочих и сотрудников дорожной службы. Кроме работников строительно-дорожных служб, стали также более частыми случаи аварий из-за водителей автобусов. Следует отметить для примера самые крупные аварии с участием этой категории транспорта: всего за 8 месяцев 2016 года по сравнению с прошлым годом произошло более 2 тыс. случаев с участием автобусов и водителей, имеющие лицензию перевозчиков, в процентном соотношении за прошлый год этот фактор составляет на 13,6% меньше; общий показатель подобной аварийности составил более 3 тыс. происшествий, что на 8,2% больше, чем год назад. Общее число погибших из-за автобусов – 223 человека, что на 42% больше по сравнению с прошлым годом; раненных оказалось 4,6 тысяч человек, что на 12,5% увеличено, чем за прошлый годовой период; самые крупные аварии случились в Хабаровском крае, Чечне и Омской области; уже эти три крупнейшие аварии показали внушительную цифру погибших – 128 пассажиров, в том числе и водителей; такая цифра является в процентном показателе на 57% больше, чем за 8 месяцев 2014 года. Кроме того, в отдельную категорию статисты выделяют водителей зрелого возраста, из-за невнимательности которых в 2016 г. за период январь-август уже произошло 5 тыс. случаев с серьезными последствиями. В этих ситуациях оказались лица возрастом 60–70 лет. В 2017 году пожилой контингент аварийности составлял на 10,2% меньше случаев, чем это происходит сегодня. И крайней очевидной причиной, активно изменяющей статистические данные этого года по сравнению с прошлым – это неисправные автотранспортные средства. Отмечено, что из-за неудовлетворительного технического состояния автомобилей аварии случались на 12,2% чаще, чем в 2017 г. (это 1,4 тысяч случаев) [3].

1.3 Влияние автомобилизации на аварийность

По данным Всемирной организации здравоохранения в следствие ДТП по всему миру ежегодно погибают 1,25 млн. человек и получают ранения около 10 млн. человек. Россия по числу жертв ДТП занимает одно из первых мест в мире (в 2011 г. в России в результате ДТП погибло 31,2 тыс. чел.) [4].

Следует отметить, что чаще всего молодые люди становятся жертвами ДТП. По данным Всемирной организации здравоохранения, показатель летальных исходов в результате ДТП для молодой части населения занимает ведущее место наряду с такими причинами смерти, как рак, туберкулез, инфекционные болезни и сердечно-сосудистые заболевания.

В последние годы среди пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий водители составляют около 30%, пешеходы – 35-40%, пассажиры – 26-32%, иные участники движения – до 3% [5].

Больше всего в ДТП страдают люди двух возрастных групп: лица в возрасте 21-24 года и лица в возрасте 55-60 лет.

Это связано с желанием огромного числа людей стать водителями. По данным статистики в России каждый год около 5 млн. человек получают водительское удостоверение. Молодые люди чаще всего попадают в ДТП, потому что у них нет требуемых навыков и знаний, так как нет достаточно квалифицированных преподавателей и не развита материально-техническая база. А значительное число людей в возрасте уже плохо усваивают информацию и у них замедлена реакция на принятие решений в дорожных ситуациях.

Несмотря на развитие автомобильной техники, от водителя напрямую зависит безопасность дорожного движения. Соблюдение соответствующих дистанций и интервалов между движущимися транспортными средствами, направление автомобиля по заданной траектории, разрешение возникающих на дороге конфликтных ситуаций зависят в основном от водителя [6].

В 2011 г. среди причин ДТП в Российской Федерации 73,4% связанных с нарушениями Правил дорожного движения РФ водителями, 38,0% – с нарушениями Правил пешеходами, 27,2% – с неудовлетворительным состоянием улиц и дорог, 3,1% – с техническими неисправностями транспортных средств (сумма превышает 100%, так как каждое ДТП обусловлено влиянием нескольких причин или сопутствующих факторов) [7].

Так же на безопасность движения влияет состояние уличной дорожной сети (УДС). Там, где плотность дорожной сети меньше 0,3 км дорог на 1 км² территории, резко возрастает основной показатель аварийности. Для повышения безопасности дорожного движения, необходимо своевременное строительство дорог, расширение и усовершенствование дорожного полотна. Россия отстает по протяженности дорог от многих развитых стран. По состоянию на 1 января 2011 г. протяженность автомобильных дорог общего пользования составляла 728 тыс. км, что в несколько раз меньше, чем в США.

Многие страны ощущают несоразмерность между развитием УДС и ростом парка автотранспортных средств. Это особенно заметно в городах, где усовершенствование УДС ограничивается застройкой и планировкой.

Конфликтные ситуации на дорогах регламентированы Правилами дорожного движения, которые содержит наиболее типичные ситуации. Для упорядоченного движения автотранспортных средств основной базой являются правила дорожного движения.

Для увеличения безопасности дорожного движения вводятся различные ограничения режимов движения при помощи разметки, светофорного регулирования и дорожных знаков и т.д. Они позволяют установить очередность проезда, предупредить об опасности, запретить или ограничить какое-либо действие, дать необходимую информацию водителю, а так же ограничить скоростной режим. Именно соблюдение данных правил исключает тяжелые последствия ДТП.

В конечном итоге, все мероприятия по организации движения направлены на сведение к минимуму возможных ошибок водителя в оценке условий движения, а также повышение уровня безопасности дорожного движения.

Целью данной выпускной работы является анализ состояния существующей организации дорожного движения, выявление недочетов на всем отрезке анализируемого участка, а так же разработка мероприятий направленных на повышение безопасности и улучшение организации дорожного движения в поселке Увельский.

В данной работе ставятся следующие задачи: анализ состояния организации дорожного движения на исследуемом участке; анализ дорожно-транспортных происшествий; обустройство дорожными знаками и разметкой; переустройство пешеходных переходов; анализ дорожно-транспортной инфраструктуры в целом; сведение заторных ситуаций на данном участке к минимуму.

В данном проекте вносятся предложения по совершенствованию организации безопасности дорожного движения и повышению безопасности участников дорожного движения.

1.4 Анализ объекта

По заказу управления строительства и архитектуры Администрации Увельского муниципального района, объектом для анализа организации движения был назначен участок улично-дорожной сети, перекресток улицы Советская и улицы 30 лет ВЛКСМ расположенный на территории Увельского сельского поселения, Увельского муниципального района, Челябинской области.

Площадь района 2330 км², расположен район в 82 км к югу от Челябинска, в 7 км восточнее города Южноуральск.

Население по подсчетам за 2018 год в районе составляет 32 500 человек.

Ведется добыча огнеупорной и формовочной глины и песка с карьеров Увельского района. Комбинат хлебопродуктов, типография, ветсанутильзавод. Вблизи, в посёлке Каменский – завод железобетонных изделий [8].

Рядом проходит автодорога А-310(старый номер М-36) – дорога федерального значения на территории России. Начинается в Челябинске, проходит через населенные пункты: Коркино, Еманжелинск, Южноуральск и заканчивается в Троицке. Далее ведет по территории Казахстана. Трасса является составной частью европейского маршрута Е123 и азиатского маршрута АН7.

В поселке пролегает железнодорожная полоса, по характеру выполняемой работы является промежуточной в пассажирском сообщении.

Участок транспортной сети – перекресток улицы Советской и улицы 30 лет ВЛКСМ.

По улице Советская на подъезде со стороны улицы Пионерская по двум полосам движения, которая имеет общую ширину проезжей части – 6 метров:

- ширина полос 3м и 3м соответственно;

по улице 30 лет ВЛКСМ на подъезде к перекрестку со стороны улицы 60 лет Октября по двум полосам движения, которая имеет общую ширину проезжей части – 6 метров:

- ширина полос 3м и 3м соответственно;

по улице 30 лет ВЛКСМ на подъезде к перекрестку со стороны улицы Кирова по двум полосам движения, которая имеет общую ширину проезжей части 6 метров:

- ширина полос 3м и 3м соответственно;

по улице 30 лет ВЛКСМ на подъезде к перекрестку со стороны улицы Октябрьская по двум полосам движения, которая имеет общую ширину 6 метров:

- ширина полос 3м и 3м соответственно.

На протяжении всего участка уложено асфальтобетонное покрытие.

Асфальтобетон – искусственный строительный материал, который получается при уплотнении в горячем состоянии смеси, состоящее из подобранного по крупности мелкопористого каменного остова (щебня или гравия) и песка, связанные между собой смесью тонкого минерального порошка с битумом.

Состояние покрытия – удовлетворительное, имеется несколько выбоин на проезжей части, что создаёт затруднённую проезд перекрёстка автомобилям, а также препятствие пешеходам при переходе проезжей части.

На перекрёстке улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ установлено искусственное освещение по трем направлениям проезжей части. Улица 30 лет ВЛКСМ в сторону улицы Кирова не оборудована искусственным освещением. Все установленные фонари работают исправно.

Нанесена дорожная разметка, местами стерта и требует изменения.

По улицам Советская и 30 лет ВЛКСМ осуществляется двухстороннее движение.

В зависимости от наличия и характера управления движением перекрестки разделяют на регулируемые и нерегулируемые. К регулируемым относят такие перекрестки (и пересечения), где предусмотрено светофорное регулирование, разделяющее во времени движение ТС и пешеходов по конфликтующим направлениям. Нерегулируемым перекрестком, в свою очередь, называют такие перекрестки (и пересечения), где приоритет движения ТС и пешеходов по конфликтным направлениям устанавливается дорожными знаками и др. средствами. Перекресток улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ является нерегулируемым; в связи с этим интенсивность движения в часы пиковых нагрузок значительно снижается, что приводит к заторным ситуациям;

затрудняется движение ТС, поворачивающих направо, с ул. 30 лет ВЛКСМ в сторону администрации.

Нерегулируемые пешеходные переходы осуществляются в каждом из направлений, они обозначены недостаточным количеством дорожных знаков и разметок.

Для движения пешеходов вдоль проезжей части имеются дорожки, отделенные от проезжей части зелеными насаждениями.

Ширина пешеходных дорожек варьируется и не равномерна. Минимальная ширина составляет 1,5 м.

В прямом и обратном направлении по улице Советская проходят автобусные маршруты муниципального и межмуниципального значения, соответственно вдоль улицы по обеим сторонам расположены автобусные остановки общественного транспорта. На общественных остановках данного участка присутствуют остановочные карманы, с неудовлетворительным дорожным покрытием.

В основном перекресток предназначен для удобства передвижения пешеходов и обслуживания общественными видами транспорта, а так же движением легковых автомобилей. Основными элементами тяготения, находящимися рядом с перекрестком, являются Детский сад №18 и Увельская средняя общеобразовательная школа №1. По перекрестку разрешен проезд всех видов общественного транспорта, грузового и крупногабаритных транспортных средств.

На перекрёстке улиц Советская – 30 лет ВЛКСМ не обеспечивается в достаточной мере безопасность дорожного движения.

1.5 Дорожные знаки

Перекресток оборудован недостаточным количеством дорожных знаков, а именно знаками, которые обеспечивают безопасность и которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость размещения знаков

Дорога: пос. Увельский, ул. Советская – ул. 30 лет ВЛКСМ.				
№	Номер знака по ГОСТ 52290-2004	Наименование знака	Количество	Установлено/требуется установить или демонтировать
1	5.19.1	Пешеходный переход	2	Установлено
2	5.19.2	Пешеходный переход	3	Установлено
3	5.20	Искусственная неровность	2	Установлено
4	2.1	Главная дорога	2	Установлено
5	2.4	Уступи дорогу	2	Установлено
6	5.16	Место остановки автобуса (или троллейбуса)	2	Установлено
7	1.23	Осторожно дети	1	Установлено
8	3.24	Ограничение скорости (40)	2	Установлено

1.6 Статистика ДТП

Распределение дорожно-транспортных происшествий на перекрестке улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ поселка Увельский за 2016-2018 годы. Данные статистики, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Статистика дорожно-транспортных происшествий на перекрестке улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ за период 2016–2018 г.

Дата	Время	Вид ДТП	Улица	Дом	Ранено
17.1 1.2016	12:1 0	Столкновение	Ул.Советская	3 4	0
14.1 0.2016	15:2 0	Падение пассажира	Ул.Советская	3 2	1
06.0 4.2016	18:3 0	Столкновение	Ул.Советская	3 4	2
10.0 2.2016	9:50	Столкновение	Ул.Советская	1 7	0
27.1	9:45	Столкновение	Ул.Советская	3	0

0.2017		ние	кая	4	
27.1		Столкнове	Ул. 30 лет	1	
0.2017	7:45	ние	ВЛКСМ	7	0
10.1	10:3	Столкнове	Ул.Советс	3	
0.2017	0	ние	кая	0	0
31.0	14:3	Столкнове	Ул.Советс	1	
3.2018	0	ние	кая	7	0
03.0	23:1	Столкнове	Ул.Советс	3	
3.2018	5	ние	кая	4	0

По данным статистики, приведенной в таблице 2 можно сделать вывод о том, что большее количество ДТП на данном участке составляет столкновение.

Столкновения могли быть связаны с неорганизованной поочередностью проезда ТС с конфликтных направлений при высокой интенсивности движения в часы пиковых нагрузок.

Также, по причине неудовлетворительного состояния дорожного полотна, отсутствия светофорного регулирования на данном участке, большое количество столкновений может быть связано с отсутствием регулирования движения пешеходов на перекрестке (Столкновения: ул. Советская д. 34; д. 32). Отсутствие ограждений на тротуарах может повлечь наезд на пешеходов и выход пешеходов на проезжую часть в запрещенном месте. Большую опасность транспорт представляет для детей, так как вдоль улицы 30 лет ВЛКСМ расположены Детский сад и Муниципальное школьное учреждение.

1.7 Натурное обследование интенсивности

В настоящее время на данном участке УДС, в часы пиковых нагрузок интенсивность движения транспортных средств возрастает, что приводит к заторным ситуациям. В утреннее время значительное количество автомобилей движется в сторону Центрального района. В вечернее время суток складывается обратная ситуация. Пропускная способность на перекрестке улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ снижается.

Данные об интенсивности движения были получены в ходе натуральных наблюдений, которые проводились в утренние и вечерние часы пиковых нагрузок и приведены в Таблице 3.

Натурные наблюдения заключаются в фиксации конкретных условий и показателей дорожного движения, фактически происходящего в течение заданного периода времени. Эта группа методов в настоящее время наиболее распространена и отличается большим многообразием. Натурные исследования являются единственным способом получения достоверной информации о состоянии дорог и позволяют дать точную характеристику существующих транспортных и пешеходных потоков [9].

Натурные наблюдения характеристик дорожного движения могут быть с точки зрения метода получения и характера получаемой информации подразделены на две подгруппы:

- изучение на стационарных постах, позволяющие получить многие характеристики и их изменение во времени, однако только в тех сечениях улично-дорожной сети, где они расположены;
- изучение с помощью подвижных средств, позволяющее получить пространственную и пространственно-временную характеристику различных факторов дорожного движения.

Таблица 3 – Данные натуральных наблюдений утренних и вечерних часов пиковых нагрузок.

Утренний				Вечерний		
1.	ул. Советская (со стороны ул.Пионерская)			ул. Советская (со стороны ул.Пионерская)		
	направо	налево	прямо	направо	налево	прямо
	23 л, 1 гр	51 л, 1 гр	135 л, 4 гр, 2 об	3 л	30 л	105 л, 1 об
2.	ул. Советская (со стороны ул. 60 лет окт.)			ул. Советская (со стороны ул. 60 лет окт.)		
	направо	налево	прямо	направо	налево	прямо
	12 л	48 л	108 л, 12 об	27 л	21 л	102 л, 1 об

3.	ул. 30 лет ВЛКСМ (со стороны ул. Кирова)			ул. 30 лет ВЛКСМ (со стороны ул. Кирова)		
	направо	налево	прямо	направо	налево	прямо
	39 л	15 л	42 л	9 л	6 л	5 л
4.	ул. 30 лет ВЛКСМ (со стороны ул. Октябрьская)			ул. 30 лет ВЛКСМ (со стороны ул. Октябрьская)		
	направо	налево	прямо	направо	налево	прямо
	51 л, 1 об	12 л	63 л, 1 гр	33 л	33 л	21 л, 7 гр

* примечание:

- л – легковые автомобили;
- гр – грузовые автомобили;
- об – общественный транспорт.

На основании натуральных наблюдений была составлена картограмма интенсивности движения транспортных потоков, которая приведена на рисунке 1.

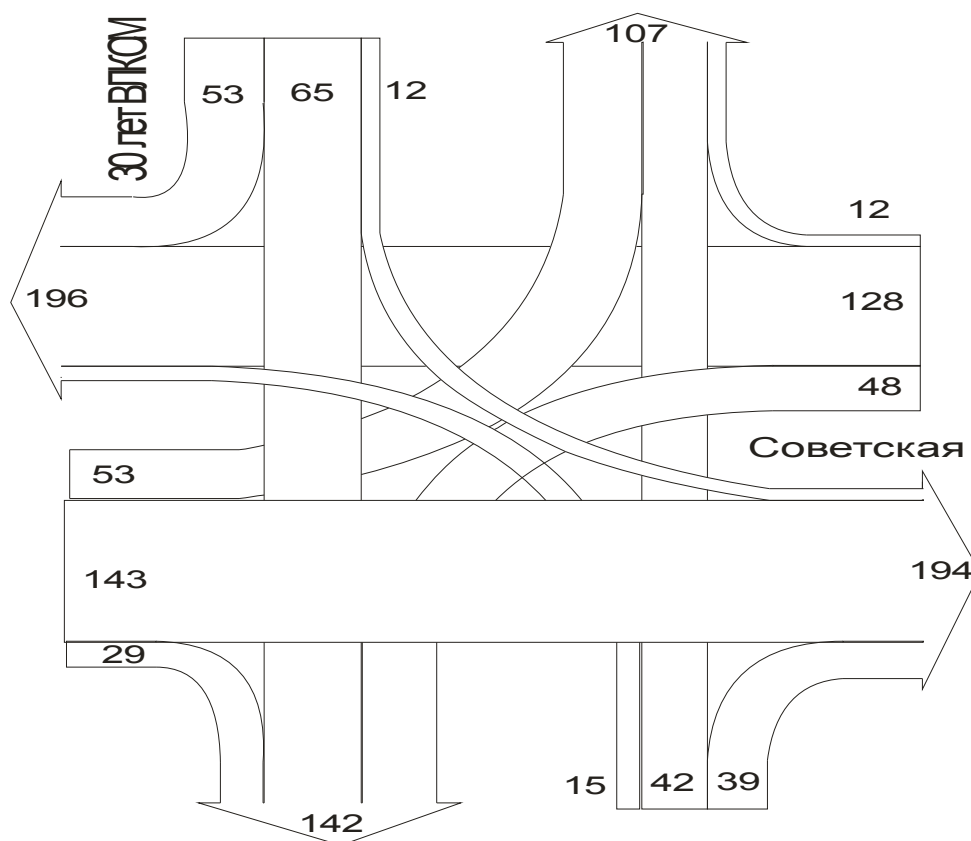


Рисунок 1 – Картограмма интенсивности движения транспортных потоков

1.8 Светофорное регулирование

Транспортные светофоры, применяется для организации движения транспортных средств, а также для пропуска пешеходов при отсутствии пешеходных светофоров.

Необходимость установки обычного светофора Т.1— (стандартные светофоры для транспортных средств), с обычным циклом работы в часы пиковых нагрузок, с переключением в режим Т.7 — (обозначает нерегулируемый перекресток или пешеходный переход), в часы сниженных объемов транспортных и пешеходных потоков [10].

Пешеходные светофоры предназначены исключительно для пропуска пешеходов. П.1

Светофорное регулирование бывает:

- постоянное регулирование;
 - а) режим светофорного регулирования не меняется;
 - б) режим светофорного регулирования меняется в течении суток и/или в зависимости от дня недели;
- адаптивное регулирование;
 - а) частично зависящее от транспортного потока (изменяется или продолжительность фазы или последовательность фаз или количество фаз);
 - б) полностью зависящее от транспортного потока (изменяется и продолжительность фазы и последовательность фаз и количество фаз).

1.9 Зарубежный опыт организации движения

Организационные меры по решению транспортной проблемы:

- организация поочередного движения автомобилей с четными и нечетными номерами в разные дни недели. Такая мера, введенная во многих странах Европы, оказалась достаточно эффективной. К тому же сокращение автотранспорта на дорогах является одной из мер по борьбе с загрязнением воздуха;

- также нужно решать проблему со светофорами, «горящими» красным в отсутствие пешеходов, - оптимизировать их работу (например, укоротить сигналы светофоров). Как вариант бессветофорного движения - строить подземные (надземные) переходы (пример - МКАД);

- практика показывает, что до 70-80% всех автомобилей имеют «на борту» только одного водителя. Если он будет подвозить до работы своего соседа (соседей), таких же водителей, то пробок будет куда меньше (такая практика применяется в США). Экономия бензина при этом очевидна;

- примером защиты пешеходов от автотранспорта является отделение проезжей части на остановочных пунктах. Возле многих из них устанавливаются защитные ограждения. Это могут быть и металлические столбики, и бетонные блоки, и гранитные тумбы, то есть массивные, хорошо закреплённые препятствия, не позволяющие транспортным средствам сбить пассажиров на остановке. [11].

Вывод по разделу один

Анализ всей полученной информации по перекрёстку на пересечении улицы Советской с улицей 30 лет ВЛКСМ, что движение на данном узле затруднено в часы пиковых нагрузок, что приводит к:

- простою автомобилей;
- повышенному атмосферному загрязнению;
- повышенной аварийности перекрёстка;

Приведена статистика дорожно-транспортных происшествий и их возможных причин. Произведен подсчет интенсивности движения

транспортных средств в часы пиковых нагрузок на данном УДС. Приведены примеры того, как в разных странах борются с заторными ситуациями на дорогах.

При анализе выбранного участка дорожной сети были выявлены недостатки, такие как: нерегулируемое движение транспортных средств и пешеходов, что в свою очередь приводит к конфликтной ситуации очередности проезда ТС, движущихся направо с улица 30 лет ВЛКСМ со стороны улицы Октябрьская в сторону улицы 60 лет Октября, так как основной поток автомобилей движется по улице Советская в обоих направлениях; Неудовлетворительное состояние дорожного полотна и проезжей части в целом.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Предлагаемые мероприятия на перекрестке улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ по организации дорожного движения.

Организационные мероприятия способствуют упорядочению движения на уже сложившейся улично-дорожной сети.

С целью улучшения условий движения транспортных средств и пешеходов на исследуемом перекрестке предлагается проведение следующих мероприятий:

Организация движения разрабатывается с использованием светофорного регулирования, дорожных знаков и разметки.

1) На въезде на перекресток по ул. Советская со стороны ул. Пионерская:

- установить дорожный знак 6.16 «Стоп-линия»;
- установить дорожный знак 1.17 «Приближение к ИДН»;
- нанести дорожную разметку 1.14.1 «Пешеходный переход» с чередующимися линиями желтого цвета;
- перенести пункт остановки общественного транспорта ближе к перекрестку;
- нанести дорожную разметку 1.17 на остановочный пункт;
- устранить пешеходный переход за перекрестком;

2) на въезде на перекресток по ул. Советская со стороны ул. 60 лет Октября:

- установить дорожный знак 6.16 «Стоп-линия»;
- установить дорожный знак 1.17 «Приближение к ИДН»;
- нанести дорожную разметку 1.14.1 «Пешеходный переход» с

чередующимися линиями желтого цвета;		перенести остановку общественного транспорта за перекресток;		23.03.01.2019.216.00.00 ТЭ ВЛКСМ		
ИЗ	Лист	№ докум.	Подпись			
Разраб.	Угрюмов	с	а	Лист	Листов	
Провер.	Водячко В.			26	62	
Реценз.	Л.			ЮУрГУ Кафедра «АТ»		
Н.	Баранов П.					
Утверд.	Полудневский Ю. В.					

- нанести дорожную разметку 1.17 на остановочный пункт;

3) На въезде на перекресток по ул. 30 лет ВЛКСМ со стороны ул. Кирова:

- установить дорожный знак 6.16 «Стоп-линия»;
- нанести дорожную разметку 1.6 «Линия приближения»;
- нанести дорожную разметку 1.1 «Сплошная линия»;
- установить дорожный знак 5.19.1 «Пешеходный переход» с

использованием щита желто-зеленого цвета;

4) На въезде на перекресток по ул. 30 лет ВЛКСМ со стороны ул. Октябрьская:

- установить дорожный знак 6.16 «Стоп-линия»;
- нанести дорожную разметку 1.6 «Линия приближения»;
- нанести дорожную разметку 1.1 «Сплошная линия»;
- установить дорожный знак 5.19.1 «Пешеходный переход» с

использованием щита желто-зеленого цвета;

5) Произвести установку светофорного регулирования.

2.1 Дорожные знаки

Дорожные знаки применяются на дорогах в населенном, и вне населенного пункта, для функционирования принятой схемы организации дорожного движения и обеспечения безопасности участников движения. [12]

Дорожные знаки классифицируются по информационному содержанию, связанных с особенностями их использования в зависимости от их расположения. В Российской Федерации существуют восемь групп дорожных знаков:

- предупреждающие знаки;
- знаки приоритета (Знаки преимущественного права проезда);
- запрещающие и ограничивающие знаки;

- предписывающие знаки;
- знаки особых предприятий;
- информационно-указательные знаки;
- знаки сервиса;
- знаки дополнительной информации.

При разработке организации дорожного движения, необходимо учитывать последовательность передачи водителю информации, путем различных знаков. В таблице 4 указаны дорожные знаки, которые требуется установить.

Таблица 4 – Ведомость размещения дорожных знаков

№	Номер знака по ГОСТ 52290-2004	Наименование знака	Количество	Установлено/ требуется установить или демонтировать
1	6.16	Стоп-линия	4	Требуется установить
2	5.19.1	Пешеходный переход	3	Требуется установить
3	5.19.2	Пешеходный переход	2	Требуется установить
4	1.17	Приближение к искусственной неровности	2	Требуется установить
5	5.20	Искусственная неровность	1	Требуется перенести
6	5.16	Место остановки автобуса и (или) троллейбуса	2	Требуется перенести
7	3.24	Ограничение максимальной скорости	1	Требуется перенести
8	1.23	Осторожно дети	1	Требуется перенести

2.2 Конфликтные точки

Перекресток улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ является нерегулируемым.

На данном перекрестке в утренние и вечерние часы пиковых нагрузок высокая интенсивность движения по улице Советская и улице 30 лет ВЛКСМ с обоих направлений, что является основанием для изменения организации очередности проезда на данном участке дорожной сети.

Также введение светофорного регулирования обосновано тем, что с существующей организацией дорожного движения загруженность данного перекрестка оценивается в 224 баллов при 64 конфликтных точках [13], это отражено на рисунке 2.

Конфликтных точек на перекрёстке 64. Из них:

- △ точки ответвления – 16;
- точки пересечения – 32;
- точки слияния – 16.

Общее количество баллов – 224, из них:

- △ точки ответвления – 16 б;
- точки пересечения – 160 б;
- точки слияния – 48 б.

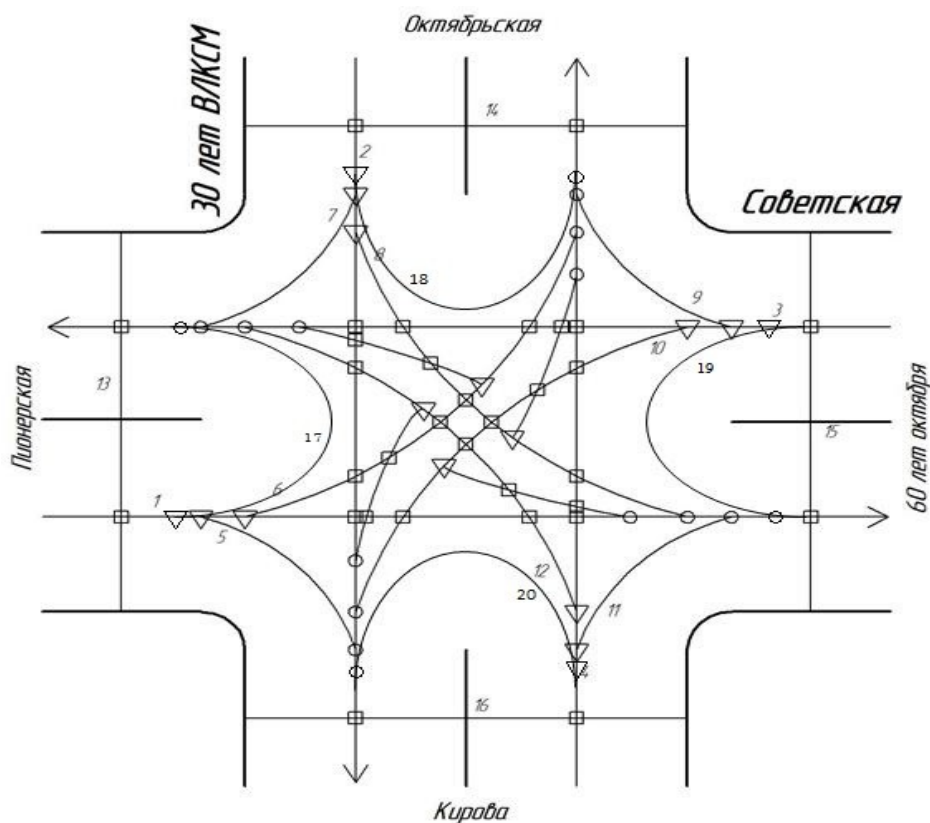


Рисунок 2 – Конфликтные точки без регулирования

На данном участке уличной дорожной сети осуществляется однопосное движение, в утренние и вечерние часы пиковых нагрузок высокая интенсивность движения ТС по улице Советская. В следствие чего, затруднен поворот ТС налево, движущихся по улице 30 лет ВЛКСМ с обоих направлений, что является основанием для изменения организации очередности проезда на данном участке дорожной сети.

При установке светофорного регулирования будет обеспечен пофазный разъезд для направлений по улице Советска и улице 30 лет ВЛКСМ. Для уменьшения конфликтных точек следует разделить светофорный цикл на 3 фазы, отображено на рисунках 3 и 4:

- ул. 30 лет ВЛКСМ со стороны ул. Кирова;
- ул. 30 лет ВЛКСМ со стороны ул. Октябрьская;
- ул. Советская в обоих направлениях.

На основании пофазного разъезда делаем вывод о том, что загруженность данного перекрестка уменьшится по улице Советская и составит 38 баллов при 14 конфликтных точках рисунок 3.

Конфликтных точек для пофазного разъезда в разы меньше:

- △ точки ответвления – 6;
- точки пересечения – 4;
- точки слияния – 4.

Общее количество баллов – 38, из них:

- △ точки ответвления – 6 б;
- точки пересечения – 20 б;
- точки слияния – 12 б.

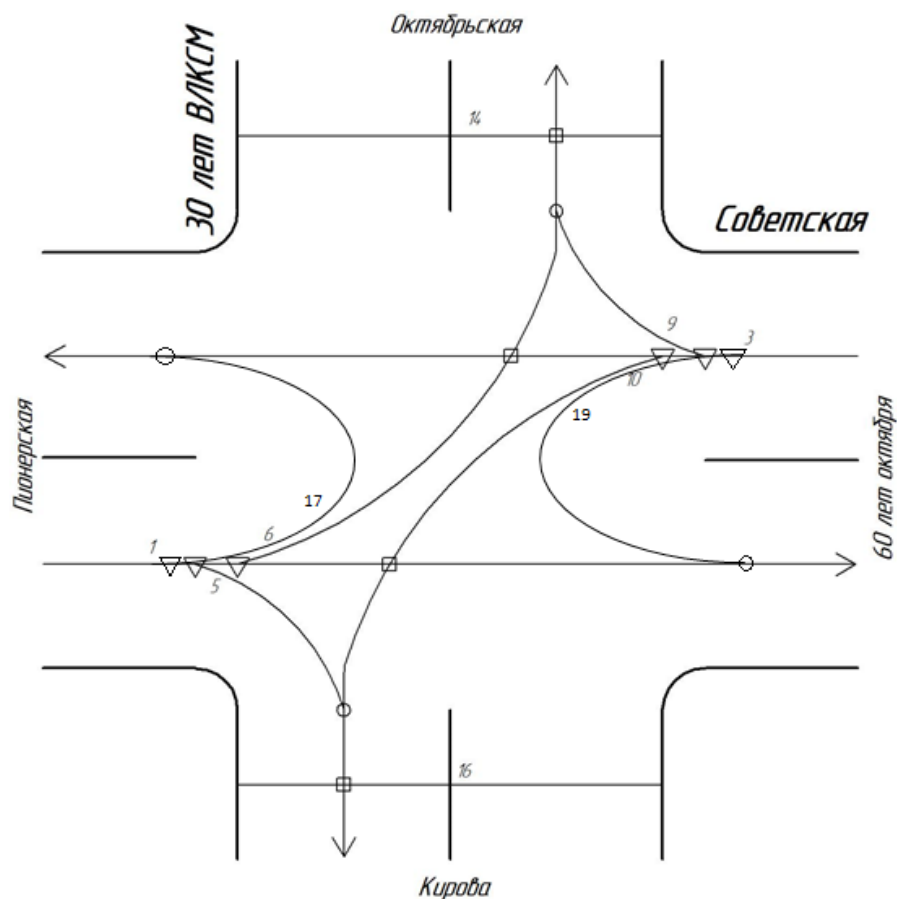


Рисунок 3 – Фаза разъезда с учетом конфликтных точек по улице Советская

Загруженность данного перекрестка уменьшится по улице 30 лет ВЛКСМ и составит по 13 баллов при 5 конфликтных точках рисунок 4 и рисунок 5.

Конфликтных точек для пофазного разъезда в разы меньше.

- △ точки ответвления – 3;
- точки пересечения – 2;
- точки слияния – 0.

Общее количество баллов – 13, из них:

- △ точки ответвления – 3 б;
- точки пересечения – 10 б;

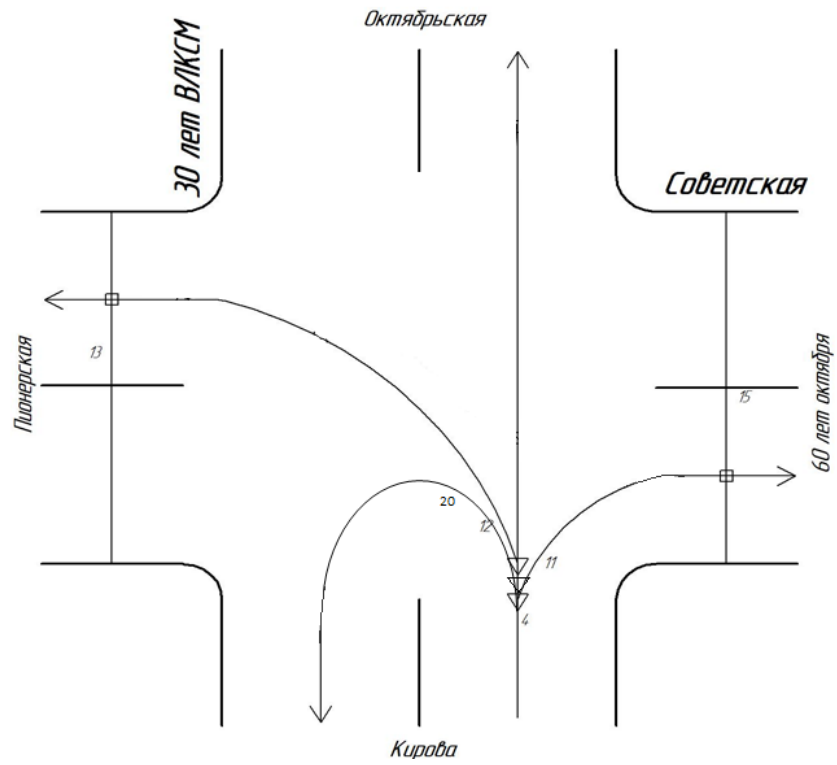


Рисунок 4 – Фаза разезда с учетом конфликтных точек по улице 30 лет ВЛКСМ, такт первый

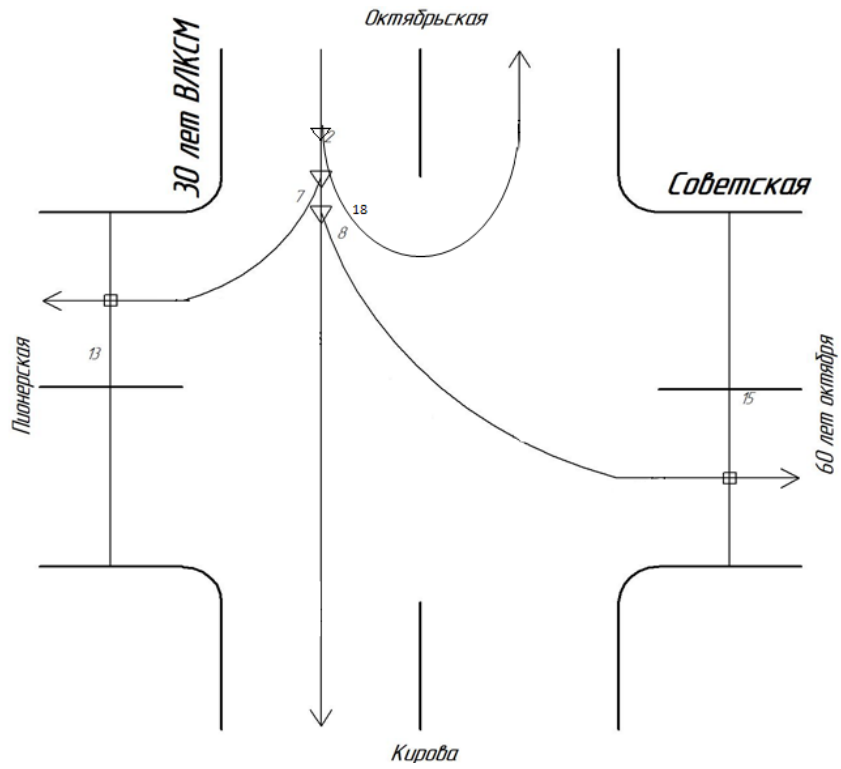


Рисунок 5 – Фаза разъезда с учетом
конфликтных точек по улице 30 лет ВЛКСМ, такт
второй

2.3 Цикл регулирования

Исходными данными для расчета являются планировочные и транспортные характеристики перекрестка:

- конфигурация и геометрические параметры;
- ширина проезжих частей;
- число и ширина полос в каждом направлении движения;
- ширина разделительных полос;
- ширина тротуаров и радиусы их закругления;
- продольный уклон на подходах к перекрестку;
- состав транспортных потоков;
- картограмма интенсивности транспортных и пешеходных потоков

для рассматриваемого периода суток (транспортная интенсивность выражается в приведенных единицах);

- средняя скорость движения транспортных средств на подходе и в зоне перекрестка (без торможения).

Так как интенсивность транспортных потоков непостоянна и в зависимости от дня недели может меняться, этот параметр для расчетов будет увеличен на 30 %.

В общем случае цикл работы светофорного объекта складывается из продолжительности основных тактов всех направлений разрешенного движения и промежуточных тактов, включаемых между основными, с целью предоставления возможности транспортным средствам и пешеходам завершить

проезд перекрестка (пересечение проезжей части) до момента начала движения транспортного потока иного направления и определяется по формуле :

$$T_{\Sigma} = \sum T_{oi} + \sum T_{ni} \quad , \quad (1)$$

где $\sum T_{oi}$ – общая продолжительность основных тактов;

$\sum T_{ni}$ – общая продолжительность промежуточных тактов.

Основные такты цикла регулирования.

Принимая во внимание тот факт, что согласно действующим методическим рекомендациям [14], продолжительность полного цикла работы светофорного объекта не должна превышать 120 секунд. Количество транспортных средств, прибывающих к перекрестку за указанный отрезок времени вычисляется по формуле:

При увеличении интенсивности транспортных потоков на 30 % N_a будет равняться 176

$$N_a^i = N_a \cdot \frac{120}{3600} \quad , \quad (2)$$

где N_a – часовая интенсивность исследуемого направления движения транспортных средств.

$$N_a^i = \frac{176 * 120}{3600} = 5,8 = 6 \quad ,$$

В свою очередь, продолжительность времени единичного основного такта цикла работы светофорного объекта определяется необходимой продолжительностью времени для въезда на пересечение проезжих частей всех транспортных средств, подъехавших к перекрестку в исследуемом направлении за время цикла. Время, необходимое данному транспортному средству для получения права въезда на перекресток, напрямую зависит от расстояния,

которое необходимо ему преодолеть с момента возобновления движения на разрешающий сигнал светофора до момента включения запрещающего сигнала. Место расположения последнего в очереди автомобиля от границы пересекаемой проезжей части ($S_{въезда}^i$) определяется по следующей формуле:

$$S_{въезда}^i = \zeta \cdot (B+l) + m_i \quad , \quad (3)$$

где n_i – количество автомобилей на одной полосе движения, подъехавших к перекрестку за время одного цикла работы светофорного объекта.

B – средняя длина легкового автомобиля (в расчетах может быть принята равной 4,5 м)

l – средняя дистанция между автомобилями, стоящими перед перекрестком на запрещающий сигнал светофора (в расчетах может приниматься равной 1 м).

m_i – расстояние от «стоп-линии» (расположение первого автомобиля в очереди) до ближайшей границы пересекаемой проезжей части (в расчетах принимается согласно конкретной конфигурации перекрестка и расположения перед ним или на перекрестке разметки 1.12 «стоп-линия»).

$$S_{въезда}^i = 6 \cdot (4,5 + 1) + 5 = 38 \quad ;$$

Количество автомобилей на одной полосе движения, подъехавших к перекрестку за время одного цикла работы светофорного объекта определяется по формуле:

$$\zeta = \frac{N_a^i}{c} \quad , \quad (4)$$

где N_a^i – интенсивность транспортного потока исследуемого направления за время цикла.

c – количество полос, предназначенных для движения в данном направлении.

$$\zeta = \frac{6}{1} = 6 \quad ;$$

С учетом темпа разгона и задержки перед началом движения, i -й в очереди на конкретной полосе автомобиль достигнет места, дающего ему право на продолжение движения, через перекресток через t_{oi} сек. совпадает с продолжительностью основного такта:

$$t_{oi} = \sqrt{2 \cdot \frac{S_{въезда}^i - S_{ож}^i}{a}} + t_{задерж}^i, \quad (5)$$

где ($S_{въезда}^i - S_{ож}^i$) – расстояние, преодолеваемое автомобилем, находившимся последним в очереди, с момента начала движения на разрешающий сигнал светофора до момента достижения границы, начиная с которой, водитель не будет располагать технической возможностью остановить транспортное средство до места, установленного Правилами дорожного движения («стоп-линия», пешеходный переход, граница пересекаемой проезжей части). В расчете таким местом следует считать «стоп-линию»);

a – ускорение автомобиля (для практических расчетов принимается $1,5 \text{ м/с}^2$);

$t_{задерж}^i$ – время задержки начала движения последнего в очереди автомобиля.

$$t_{задерж}^i = \zeta * t_{задерж}^{cp}, \quad (6)$$

где $t_{задерж}^{cp}$ – средняя продолжительность времени задержки начала движения каждого автомобиля, находящегося в очереди (в расчетах может быть принята $1,0 \text{ с}$).

$$t_{задерж}^i = 6 * 1 = 6, \quad ,$$

$S_{ож}^i$ – место расположения транспортного средства относительно границы регламентированной ПДД, по достижению которой водитель транспортного средства не располагает технической возможностью

остановиться и получает право продолжить движение через перекресток, находится по формуле:

$$S_{ожсi} = \frac{(t_1 + t_2 + 0,5 * t_3) * v_a}{3,6} + \frac{v_a^2}{26 * J_{ж}} \quad , \quad (7)$$

где v_a – средняя скорость транспортного средства, последнего в очереди, достигнутая им к моменту включения запрещающего сигнала светофора (для практических расчетов принимается 36 км/ч);

$J_{ж}$ – среднее замедление транспортного средства при включении запрещающего (желтого) сигнала (для сухого асфальтового покрытия в практических расчетах принимается 4,6 м/с²);

t_1 – время реакции водителя транспортного средства в сложившейся дорожно-транспортной ситуации, с (для практических расчетов принимается 0,6 с);

t_2 – время запаздывания срабатывания тормозного привода транспортного средства, с (для практических расчетов принимается 0,1 с);

t_3 – время нарастания замедления транспортного средства в данных дорожных условиях, с (для практических расчетов принимается 0,35 с).

Место расположения ТС, при котором оно не располагает технической возможностью остановиться и получает право продолжить движение через перекресток, находится по формуле:

$$S_{ожсi} = \frac{(0,6 + 0,1 + 0,35 * 0,5) * 26}{3,6} + \frac{26^2}{26 * 4,6} = 12 \text{ м} \quad ;$$

$$t_{oi} = \sqrt{2 * \frac{38 - 12}{1,5}} + 6 = 12 \quad ;$$

Таким образом, продолжительность времени, необходимого для въезда на перекресток последнего в очереди автомобиля, будет определять время основного такта соответствующего направления, позволяющего обеспечить беззаторный проезд через перекресток подъехавших к нему транспортных

средств, с учетом его конфигурации и количества полос, предназначенных для движения в данном направлении.

Проверка необходимости корректировки основных тактов фаз работы светофорного объекта.

Во-первых, согласно методическим рекомендациям по организации движения, с точки зрения безопасности движения, время основного такта в любой фазе не должно быть менее 7 секунд. Таким образом, расчетное время основного такта в любой фазе работы светофорного объекта, имеющее время включения менее 7 секунд, должно быть скорректировано до указанного значения.

Во-вторых, необходимо оценить возможность перехода пешеходами проезжей части за время включения для них разрешающего сигнала светофора. В случае невозможности завершить переход проезжей части пешеходами, начинающими движение с момента включения разрешающего сигнала светофора, продолжительность основного такта также следует увеличить до расчетной величины.

Продолжительность времени, достаточного для перехода пешеходами проезжей части, рассчитывается по формуле:

$$t_{nu} = 5 + \frac{S_{nu}}{V_{nu}} \quad , \quad (8)$$

$$t_{nu} = 5 + \frac{6}{1,3} = 10 \text{ с} \quad ;$$

Вне зависимости от используемого подхода, расчету режима регулирования должно предшествовать формирование схемы организации движения на перекрестке (проект пофазного разъезда транспортных средств).

По данным, полученным из расчетов, составлена диаграмма разъезда транспортных потоков (рисунок 6).

Потоки движения	12 сек	5 сек	3 сек	12 сек	5 сек	3 сек	72 сек	5 сек	3 сек
транспортный ул. 30 лет ВЛКСМ (к Октябрьской) 4Н, 11Н, 12Н, 20Н	[Red]			[Green]			[Red]		
транспортный ул. 30 лет ВЛКСМ (к Кирова) 2Н, 7Н, 8Н, 18Н	[Green]			[Red]			[Red]		
пешеходный ул. 30 лет ВЛКСМ (к Октябрьской) 13Н	[Green]			[Green]			[Red]		
пешеходный ул. 30 лет ВЛКСМ (к Кирова) 15Н	[Green]			[Green]			[Red]		
транспортный ул. Советская (к 60 лет Окт.) 1Н, 5Н, 6Н, 17Н	[Red]			[Green]			[Red]		
транспортный ул. Советская (к Пионерской) 3Н, 9Н, 10Н, 19Н	[Red]			[Green]			[Red]		
пешеходный ул. Советская (к 60 лет Окт.) 12Н	[Red]			[Green]			[Red]		
пешеходный ул. Советская (к Пионерской) 14Н	[Red]			[Green]			[Red]		

Рисунок 6 – Диаграмма пофазного разъезда

Также возможен вариант светофорного регулирования с включением режима Т7. В часы пиковых нагрузок на перекрестке светофор будет работать в режиме Т1, когда интенсивность транспортных потоков уменьшится, количество заторных ситуаций снизится. В таком случае возможен вариант переключения активного режима светофорного регулирования (Т1) в режим мигающего желтого (промежуточного, Т7). При переключении в этот режим водители и пешеходы будут руководствоваться знаками, для определения очередности проезда.

Вывод по разделу два

После анализа объекта были выявлены недостатки в организации движения на данном участке УДС. Во втором разделе были разработаны методы устранения этих недостатков и повышение безопасности дорожного движения, такие как:

- нанесение горизонтальной разметки;
- установка дорожных знаков;
- изменение местоположения остановочных пунктов, вблизи перекрестка;
- установка светофорного регулирования.

Основанием для установки светофорного регулирования является высокая интенсивность движения, в разделе посчитаны конфликтные точки с

регулированием и без него. Светофорный цикл распределен на такты для каждого из направлений.

Все перечисленные мероприятия должны сократить простой автомобилей в ожидании проезда, следовательно снизить количество вредных выбросов в атмосферу, повысить безопасность дорожного движения. максимально исключить возможность совершения ДТП.

Разработанные мероприятия должны быть максимально эффективны и соответствовать финансовым и техническим возможностям региона, а также необходимо провести работы с наименьшими затратами по времени.

3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В данном разделе будут подсчитаны расходы, связанные с организацией предложенных мероприятий. Также проведена оценка эффективности проекта по организации дорожного движения на рассматриваемом участке УДС.

3.1 Расходы связаны с установкой, монтажом и демонтажем дорожных знаков

Дорожные знаки применяются на дорогах в населенном, и вне населенного пункта, для функционирования принятой схемы организации дорожного движения и обеспечения безопасности участников движения. [9]

Дорожные знаки классифицируются по информационному содержанию, связанных с особенностями их использования в зависимости от их расположения.[12]

В Российской Федерации существуют семь групп дорожных знаков:

- предупреждающие знаки;
- знаки приоритета (Знаки преимущественного права проезда);
- запрещающие и ограничивающие знаки;
- предписывающие знаки;
- знаки особых предприятий;
- информационно-указательные знаки;
- знаки сервиса;

В соответствии в ГОСТ Р 52290-2004 дорожные знаки размещают таким образом, чтобы они воспринимались только участниками дорожного движения, для которых они предназначены, и не были закрыты какими-либо препятствиями (рекламой, зелеными насаждениями, опорами наружного освещения и т.п.) обеспечивали удобство эксплуатации и уменьшали вероятность их повреждения.

				23.03.01.2019.216.00.00			
Знаки устанавливаются				справа от проезжей части или над ней, вне			
Из	Лист	№ докум.	Подпи	Дат			
разраб. Угрюмов				исключением случаев, предусмотренных настоящим			
Провер.	В. Делев				Листов		
Реценз.	В. Д.				39	62	
Н.	Баранов П.				ЮУрГУ Кафедра «АТ»		
Копир. д.	Пождественски						
				и Ю. В.			

стандартом, а также справа от велосипедной или пешеходной дорожки или над ними.

Знаки должны изготавливаться из оцинкованного металла, толщиной 0,8 – 1 мм, с двойной отбортовкой, тип пленки: А – инженерная (срок служба 5 лет). Стоимость новых дорожных знаков (ООО "Дорзнак" г. Челябинск) [15];

При изменении схемы организации движения необходимо установить следующие дорожные знаки:

- знак 6.16 «Стоп–линия» – место остановки транспортных средств при запрещающем сигнале светофора (регулирущика). Водитель обязан остановиться перед стоп-линией или самим знаком, если она отсутствует;

типоразмер 2 – 350x1050;

необходимое количество знаков – 4;

стоимость нового знака на флуоресцентном фоне 750 руб. за шт;

- знак 5.19.1 «Пешеходный переход» – место, где водитель обязан уступить дорогу пешеходам, переходящим проезжую часть или вступившим на нее для осуществления перехода.;

типоразмер 2 – 700x700;

необходимое количество знаков – 3;

стоимость нового знака на флуоресцентном фоне 1000 руб. за шт;

- знак 5.19.2 «Пешеходный переход»;

типоразмер 2 – 700x700;

необходимое количество знаков – 2;

- знак 1.17 «приближение к искусственной дорожной неровности»

типоразмер 2 900x900x900

необходимое количество знаков – 2; стоимость знака 850 руб. за шт.

стоимость нового знака на флуоресцентном фоне 1000 руб. за шт;

расходы на закупку новых дорожных вычисляются по формуле:

$$\sum_{3\text{-т знак}} = i_1 \cdot k_{\text{знак}} + i_2 \cdot k_{\text{знак}} + i_3 \cdot k_{\text{знак}} . \quad (1)$$

где $\sum_{3\text{-т знак}}$ – сумма средств, затраченных на установку дорожных знаков, руб;

i_1 – знак 6.16 «Стоп–линия»;

i_2 – знак 5.19.1 «Пешеходный переход»;

i_3 – знак 5.19.2 «Пешеходный переход»;

$k_{\text{знак}}$ – количество устанавливаемых знаков.

$$\sum_{3\text{-т знак}} = 750 \cdot 4 + 1000 \cdot 3 + 1000 \cdot 2 + 850 \cdot 2 = 9700 \text{ руб.}$$

Прочие расходы:

- стойки для дорожных знаков $\varnothing = 57$ мм 3 метра, 1440 руб. за шт.

- крепление дорожного знака к стойке производится полухомутом

$\varnothing = 57$ мм 50 руб. за шт.

Прочие расходы вычисляются по формуле:

$$\sum_{\text{пр}} = j_{\text{ст}} \cdot k_{\text{шт1}} + g_{\text{кр}} \cdot k_{\text{шт2}} . \quad (2)$$

где $j_{\text{ст}}$ – стоимость стоек для дорожных знаков;

$k_{\text{шт1}}$ – необходимое количество стоек – 7 шт;

$g_{\text{кр}}$ – стоимость крепления дорожного знака к стойке;

$k_{\text{шт2}}$ – необходимое количество креплений полухомутов – 9 шт.

$$\sum_{\text{пр}} = 1440 \cdot 7 + 50 \cdot 11 = 10\,630 \text{ руб.},$$

Сумма стоимости ремонтных работ вычисляется по формуле:

$$\sum_{\text{рем}} = m_1 \cdot n_1 + m_2 \cdot n_2 + m_3 \cdot n_3 . \quad (3)$$

где m_1 – стоимость установки стойки дорожного знака в асфальт 2000 руб.

n_1 – количество стоек для установки в асфальт (7 шт);

m_2 – стоимость установки дорожного знака на стойку (250 руб);

n_2 – количество знаков, устанавливаемых на стойку (9 шт);

m_3 – стоимость переноса существующей стойки с дорожным знаком (3640 руб);

n_3 – количество переносов существующих стоек 4 шт;

расходы на ремонтные работы составят (руб.):

$$\sum_{\text{рем}} = 2000 \cdot 7 + 250 \cdot 11 + 3640 \cdot 4 = 31\,310 \text{ руб.}$$

Итого расходы, связанные с установкой, монтажом и демонтажом дорожных знаков составят (руб.):

$$\sum_{\text{дз}} = \sum_{\text{з-т знак}} + \sum_{\text{пр}} + \sum_{\text{рем}}. \quad (4)$$

$$\sum_{\text{дз}} = 9700 + 10\,630 + 31\,310 = 51\,640 \text{ руб.}$$

3.2 Расходы, связанные с нанесением дорожной разметки

Постоянная горизонтальная разметка выполнена красками (эмалями), термопластиками и холодными пластиками [16], полимерными лентами и штучными формами по [17].

Неоспоримым преимуществом пластиков для дорожной разметки является то, что после высыхания разметка может выдержать гораздо больше воздействия со стороны транспорта и погодных/иных условий, чем краски. Таким образом, главный плюс пластиков для дорог – это долговечность. Стоимость нанесения дорожной разметки ООО «СИГНАЛ-П» [18]:

- сплошная продольная – 75 руб. за продольный метр;
- сплошная поперечная – 1400 руб. за м^2 ;
- пунктирная продольная – 82 руб. за продольный метр;
- фигурная сложная – 2500 руб. за м^2 .

Параметры разметки, соответствующие ГОСТ 51256-2018:

- разметка 1.1:

параметры: ширина 0,1 м, длина 95 м;

- разметка 1.12:

параметры: ширина 0,1 м, длина 12 м;

- разметка 1.6:

параметры: ширина 0,1 м, длина 20 м;

- разметка 1.17:

параметры: ширина 0,1 м, площадь 64 м²;

- разметка 1.14.1:

параметры: ширина 0,4 м, расстояние между линиями 0,6м, площадь 120 м²;

$$\sum_{\text{разм}} = q_1 \cdot l_1 + q_2 \cdot l_2 + q_3 \cdot l_3 + q_4 \cdot l_4 + q_5 \cdot l_5. \quad (5)$$

где q_1 – стоимость нанесения сплошной продольной разметки за продольный м;

q_2 – стоимость нанесения сплошной поперечной разметка за м²;

q_3 – стоимость нанесения пунктирной продольной разметки за продольный м;

q_4 – стоимость нанесения фигурной сложной разметки за м²;

l_1 – длина разметка 1.1;

l_2 – длина разметки 1.12;

l_3 – длина разметки 1.6;

l_4 – площадь разметки 1.17;

l_5 – площадь разметки 1.14.1;

$$\sum_{\text{разм}} = 75 \cdot 95 + 1400 \cdot 12 + 82 \cdot 20 + 2500 \cdot 64 + 1400 \cdot 120 = \text{и}$$

и 353 565 руб ,

3.3 Расходы связанные с установкой искусственной дорожной неровности

Искусственная дорожная неровность (ИДН) [19] – специально устроенное возвышение на проезжей части для принудительного снижения скорости движения, расположенное перпендикулярно оси дороги.

ИДН чаще всего устанавливается вблизи школ, детских учреждений, больниц, АЗС и торговых центров с целью уменьшения аварийных ситуаций.

Состоит из основного элемента конструкции (ударопрочная резина), концевых элементов и анкерных болтов.

Стоимость установки искусственной дорожной неровности ПК «Мегаполис» [20]:

- основной элемент ИНД 500-1; длина 0,5 м, ширина 0,5 м; стоимость одного основного элемента 1000 руб;
- концевой элемент ИНД 500-2; длина 0,25 м, ширина 0,5 м; стоимость одного концевого элемента 500 руб.
- болт анкерный 10×120 мм; стоимость анкерного болта 29 руб. за шт.

$$\sum_{\text{идн}} = p \cdot (p_{\text{осн}} \cdot S_{\text{осн}} + p_{\text{кон}} \cdot S_{\text{кон}} + p_{\text{анк}} \cdot S_{\text{анк}}). \quad (6)$$

где p – количество полос, на которые требуется установить ИДН;

$p_{\text{осн}}$ – количество основных элементов ИДН;

$S_{\text{осн}}$ – стоимость основного элемента ИДН;

$p_{\text{кон}}$ – количество концевых элементов ИДН;

$S_{\text{кон}}$ – стоимость концевого элемента ИДН;

$p_{\text{анк}}$ – количество анкерных болтов для монтажа ИДН;

$S_{\text{анк}}$ – стоимость одного анкерного болта.

$$\sum_{\text{идн}} = 2 \cdot (5 \cdot 1000 + 2 \cdot 500 + 38 \cdot 29) = 14\,204 \text{ руб.},$$

3.4 Расходы, связанные с благоустройством тротуарного полотна и обеспечением безопасности пешеходов

Пешеходные ограждения типа «Крест» используются в качестве барьера. Они отделяют проезжую часть от тротуара, тем самым препятствуя импульсному или случайному выходу человека на проезжую часть. Конструкции помогают свести к минимуму аварии в местах с оживленным пешеходным потоком и интенсивным транспортным движением. Кроме того, их используют в качестве ограждений на мостах, насыпях или опасных площадках.

Пешеходные перильные ограждения специально спроектированы для обустройства городских тротуаров, дорожек и переходов. Конструктивно они выполнены из высокопрочного стального сплава в виде комбинации поручней (перил), зафиксированных на опорах (стойках), с вертикальными элементами заполнения (как вариант, сетка) [21].

По типу функционального предназначения существует две категории пешеходных дорожных ограждений: удерживающие и ограничивающие.

Стоимость установки пешеходного ограждения ООО «Альдекс» [22]:

- пешеходное ограждение ПО/Т4-1,0-2,0; удерживающее, материал металл, покрытие горячее оцинкование; высота: 1,5 м, размер секции 1920×950 мм; цена за секцию, столб и крепеж 1755 руб;

$$\sum_{\text{огр}} = m \cdot h . \quad (7)$$

где m – протяженность тротуара, на которую требуется установить ограждение;
 h – стоимость ограждения за одну секцию.

$$\sum_{\text{огр}} = 310 \cdot 1755 = 544050 \text{ руб} ,$$

3.5 Расходы, связанные с установкой светофорного регулирования

Светофор плоский, светодиодный, трехсекционный (красный желтый зеленый), диаметр 300 мм, напряжение 220 В [23]. Химический высококачественный корпус из современного ударопрочного пластика типа ABS/поликарбонат:

- Светофор транспортный плоский D300 [24]; габаритные размеры 1115×390×42; крепления для монтажа светофора входят в комплект поставки; цена светофора 19 670 руб. за шт; Стоимость всех светофоров, которые требуется установить вычисляется по формуле:

$$\sum_{\text{свет}} = h_{\text{свет}} \cdot p_{\text{свет}} . \quad (8)$$

где $p_{\text{свет}}$ – количество устанавливаемых светофоров;

$h_{\text{свет}}$ – стоимость одного светофора;

$$\sum_{\text{свет}} = 19\,670 \cdot 8 = 157\,360 \text{ руб.}$$

3.6 Расходы, связанные с установкой остановочных пунктов общественного транспорта

Остановочный павильон ПО-24/ПО-23 ожидания наземного городского транспорта предназначен для установки в местах посадки и высадки пассажиров [25]. Павильон состоит из несущего каркаса, свариваемого из стальных труб квадратного сечения, элементов остекления, кровли, выполненной из сотового поликарбоната. Павильон также включает скамью деревянную, рекламную стенку, щит информационный, рамку для размещения дорожного знака остановки общественного транспорта, рамку путевого (маршрутного) указателя. Павильон окрашивается согласно требованиям технической документации лакокрасочным комплексом Glasurit (RAL-7022); стоимость остановочного павильона (ПК «СПЕЦМАШ» г. Челябинск) [26]; габариты по основанию 4070×1120 мм. Высота 3510 мм;

$$\sum_{\text{ост}} = S_{\text{ост}} \cdot p_{\text{ост}} . \quad (9)$$

где $S_{\text{ост}}$ – цена одного остановочного пункта;

$p_{\text{ост}}$ – количество устанавливаемых остановочных пунктов;

$$\sum_{\text{ост}} = 104\,000 \cdot 2 = 208\,000 \text{ руб.}$$

3.7 Расходы, связанные с установкой бордюрного камня вдоль проезжей части

Бордюрный камень устанавливают в местах перехода тротуара в проезжую часть, ограждает газон от садовых дорожек и т.д. Бетонные бортовые камни БР 100.30.15 предназначены для отделения проезжей части внутриквартальных проездов от тротуаров и газонов. Бордюр имеет размеры: 1000x300x150 Цена – 230 рублей за шт. Стоимость затрат на установку бордюрного камня вычисляется по формуле:

$$\sum_{\text{бор}} = r_{\text{бор}} \cdot l_{\text{бор}} . \quad (10)$$

где $r_{\text{бор}}$ – цена одного бордюрного камня;

$l_{\text{бор}}$ – расстояние, на котором требуется установка бордюра;

По формуле (10) стоимость бордюрного камня составит:

$$\sum_{\text{бор}} = 230 \cdot 310 = 71\,300 \text{ руб.}$$

Общие затраты вычисляются по формуле:

$$\sum_{\text{общ}} = \sum_{\text{дз}} + \sum_{\text{разм}} + \sum_{\text{идн}} + \sum_{\text{огр}} + \sum_{\text{свет}} + \sum_{\text{ост}} + \sum_{\text{бор}} . \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \sum_{\text{общ}} &= 51\,630 + 353\,565 + 14\,204 + 544\,050 + 157\,360 + 208\,000 + 71\,300 = \\ &= 1\,400\,109 \text{ руб.} \end{aligned}$$

3.8 Ущерб от дорожно-транспортных происшествий

Ущерб в результате дорожно-транспортных происшествий состоит из:

- ущерб от гибели и ранения людей;
- ущерб от порчи грузов;
- ущерб от повреждения транспортных средств;
- ущерб от повреждения дорожного полотна.

Величина ущерба оценивается на основе расчета прямых и косвенных народно-хозяйственных потерь.

Прямые потери – это потери владельца транспортных средств, службы эксплуатации дорог, затраты ГИБДД и юридических органов, которые расследуют дорожно-транспортные происшествия. В эту категорию входят расходы медицинских учреждений на оказание помощи пострадавшим, затраты государственных органов социального обеспечения и страховые выплаты.

К косвенным потерям народного хозяйства, относят потери вследствие временного или полного отключения члена общества из сферы материального производства, нарушения производственных связей и социально-моральные потери.

Для расчетов величины потерь используются средние страховые выплаты, приходящиеся на одно ДТП.

Страховая выплата – денежная сумма, которая установлена федеральным законом и (или) договором страхования, выплачиваемая страховщиком страхователю, при наступлении страхового случая [27].

При расчете средне страховой выплаты необходимо найти отношение суммы всех производственных выплат к количеству дорожно-транспортных происшествий.

Так, за период с 1 июля 2013 года по 31 декабря 2018 года заключено около 567 млн. договоров ОСАГО, объем страховых выплат составил 1 949,7 млрд. рублей, около 30,9 млн. потерпевших получили возмещение в результате причинённого им вреда в ДТП, общая сумма страховых премий потерпевшим

составила 1 163,6 млрд. рублей. В 2018 году – заключено договоров 39,98 млн. рублей, получено страховых выплат – 227,9 млрд. рублей [28].

С 2014 года отмечается положительная динамика по сокращению числа ДТП, в которых потерпевшим был причинен вред здоровью или жизни. Так, в 2018 году численность ДТП уменьшилась на 0,8% по сравнению с 2017 годом – со 169,4 тыс. до 168,1 тыс.

Динамика собранных страховых премий и производственных страховых выплат по годам представлена на рисунке 7.

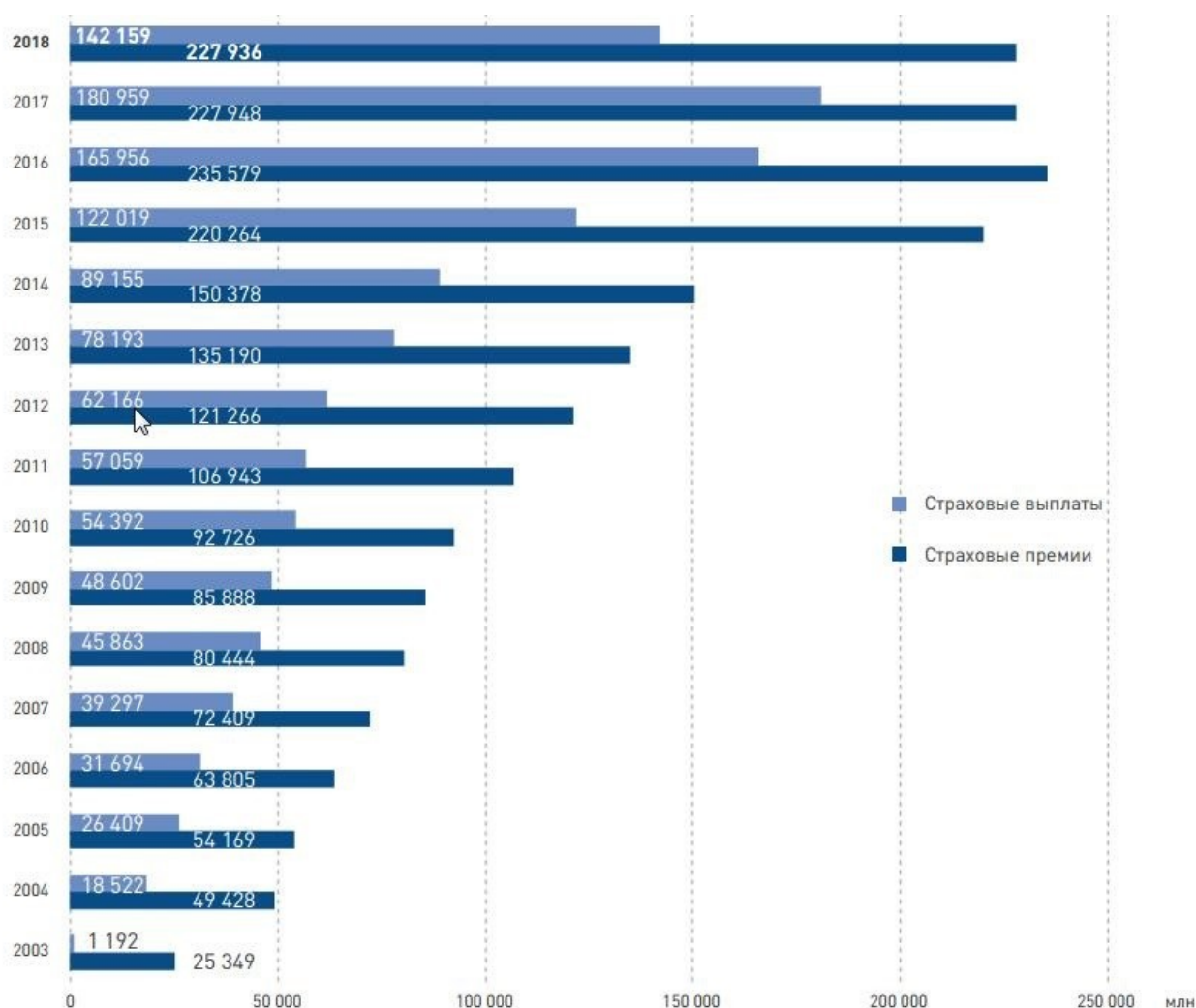


Рисунок 7 – Страховые премии и выплаты по ОСАГО в 2003-2018 гг.

При расчете ущерба от ДТП необходимо определить средние страховые выплаты. В таблице 5 представлены средние страховые выплаты по регионам РФ.

Таблица 5 – Статистика по размеру средней страховой выплаты по регионам РФ

№ п/п	Субъект РФ	Средняя страховая выплата, руб.
1	Республика Адыгея	77 687
2	Ивановская область	75 796
3	Ростовская область	75 614
4	Челябинская область	43 416
5	Республика Ингушетия	117 392
6	Республика Северная Осетия-Алания	115 539
7	Краснодарский край	106 295
8	Республика Дагестан	102 082
9	Кабардино-Балканская Республика	89 683
10	Республика Тыва	99 533
11	Чеченская республика	95 725
Среднее значение по РФ		50 079

Среднее значение страховых выплат по РФ оставило 50 079 руб. В Челябинской области данный показатель составил 43 416 руб.

Ущерб от дорожно-транспортных происшествий за год определяется по формуле:

$$C_{дтп}^{сущ} = C_{рп} + C_{мп} + C_{оп}, \quad (11)$$

где $C_{рп}$ – ущерб, связанный с потерей здоровья и смертностью людей, вовлеченных в ДТП;

$C_{мп}$ – потери, связанные с ущербом, причиняемым собственности;

$C_{оп}$ – общественные потери в результате ДТП.

Статистика дорожно-транспортных на рассматриваемом участке УДС происшествий представлена их количеством. Определим общественные потери в результате дорожно-транспортных происшествий по формуле:

$$C_{оп} = C_{оп}^{сущ} \cdot N_{оп} \quad (12)$$

где $N_{оп}$ – общее количество ДТП за 2018 на данном участке, $N_{оп} = 2$;

$C_{оп}^{сущ}$ – общественные потери на одно ДТП, $C_{оп}^{сущ} = 43\,416$ руб.

Итого: 43 416 руб.

$C_{оп} = 2 \cdot 43\,416 = 86\,832$ руб.

По формуле (3) определяем ущерб от дорожно-транспортных происшествий за год:

$$C = 0 + 0 + 86\,832 = 86\,832 \text{ руб.}$$

Ущерб от дорожно-транспортных происшествий после осуществления намечаемых мероприятий за год определяется по формуле:

$$C_{\text{дтп}}^{\text{нп}} = C_{\text{дтп}}^{\text{сущ}} \cdot (1 - k_{\text{нп}}), \quad (13)$$

где $k_{\text{нп}}$ – коэффициент снижения потерь от ДТП после введения мероприятий.

Все дорожно-транспортные происшествия происходили на пересечении улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ, мероприятия, проведенные на этом перекрестке:

- нанесение горизонтальной дорожной разметки $k_{\text{нп}1} = 0,38$;
- устройство карманов на остановках общественного транспорта

$$k_{\text{нп}2} = 0,56 ;$$

- установка пешеходных ограждений $k_{\text{нп}3} = 0,25$;

- установка дорожных знаков $k_{\text{нп}4} = 0,34$;

- нанесение пешеходной разметки на переходы типа «зебра»

$$k_{\text{нп}5} = 0,76 ;$$

- установка постоянного светофорного регулирования $k_{\text{нп}6} = 0,35$

или установка светофорного одноцветного регулирования с мигающим желтым сигналом $k_{\text{нп}6}' = 0,23$;

$$C_{\text{дтп}}^{\text{нп}} = 86\,832 \cdot (1 - 0,38) \cdot (1 - 0,56) \cdot (1 - 0,25) \cdot (1 - 0,34) \cdot (1 - 0,76) \cdot (1 - 0,35) = 1830 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{дтп}}^{\text{нп}'} = 86\,832 \cdot (1 - 0,38) \cdot (1 - 0,56) \cdot (1 - 0,25) \cdot (1 - 0,34) \cdot (1 - 0,76) \cdot (1 - 0,23) = 2167 \text{ руб.}$$

3.9 Расчёт показателей экономической эффективности

Коэффициент экономической эффективности определяем по формуле:

$$E = (C_{\text{дтп}}^{\text{суц}} - C_{\text{дтп}}^{\text{нр}}) / K \quad (14)$$

где $C_{\text{дтп}}^{\text{суц}}$ – ущерб от дорожно-транспортных происшествий за год;

$C_{\text{дтп}}^{\text{нр}}$ – ущерб от дорожно-транспортных происшествий после осуществления намечаемых мероприятий за год;

K – капитальные вложения в мероприятия, руб.

$$E = (86\,832 - 1\,830) / 1\,400\,109 = 0,06$$

$$E' = (86\,832 - 2\,167) / 1\,400\,109 = 0,06$$

Срок окупаемости затрат определяем по формуле:

$$T = 1/E, \quad (15)$$

$$T = 1/0,06 = 16,7 \text{ года или } 16 \text{ лет и } 9 \text{ месяцев.}$$

Годовой экономический эффект определим по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = C_{\text{дтп}}^{\text{суц}} - C_{\text{дтп}}^{\text{нр}}, \quad (16)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 86\,832 - 2\,167 = 84\,665 \text{ руб.}$$

Вывод по разделу три

В данной части выпускной квалификационной работы была подсчитана смета предлагаемых мероприятий, которая составила 1 400 109 руб.

Получен коэффициент эффективности предложенных мероприятий, который показывает сколько рублей от снижения потерь от дорожно-транспортных происшествий приходится на 1 руб. затрат на мероприятия.

Стоимость ущерба от ДТП за год при текущем состоянии перекрестка составляет 86 832 руб. Снижение потерь от ДТП составляет 84 665 руб.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Вредные вещества, негативно влияют на здоровье человека, содержащиеся в выбросах отработавших газов автомобилей. Оксиды углерода и азота, углеводороды, соединения содержащие серу - это тот опасный «коктейль», который мы употребляем ежедневно на улицах нашего города.

Влияние автомобильного транспорта на экологическую ситуацию в нашей стране достигло критической черты, показатели загрязнения атмосферного воздуха и окружающей среды превышают все допустимые показатели мировых норм и стандартов . Поэтому, проблема уменьшения негативного влияния на окружающую среду автомобильного транспорта на всех стадиях его жизненного цикла является актуальной. Анализ статистических данных и оценок негативного влияния автотранспорта на окружающую среду и население показывает, что общая сумма выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в странах СНГ ежегодно составляет почти 21,2 млн. т, в частности, 19,2 млн. т, (90 %) - от автомобильного транспорта, и 2,0 млн. т, от других выбросов [29].

Автомобилизация приносит людям самые разнообразные блага, в то же время ее развитие сопровождается крайне негативными явлениями. Автомобильные дороги стали местом гибели и увечья миллионов людей, транспортные средства являются одним из самых активных загрязнителей атмосферного воздуха, воды и почв, шумового и вибрационного загрязнения. Дорожная сеть проходит через ценные сельскохозяйственные земли, от вредного влияния автомобильного транспорта страдает растительный и животный мир.

4.1 Загазованность воздуха

На рассматриваемом объекте затруднен проезд транспортных средств,

что приводит к заторным ситуациям. Заторные ситуации могут стать				23.03.01.2019.216.00.00		
Источником повышенной загазованности воздуха в этих участках				ПЗ ВКР		
Разраб.	Угрюмов	сь	а	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Аверьянов				56	62
Реценз.	Ю. И.			ЮУрГУ Кафедра «АТ»		
Н.	Баранов П.					
Корр.	Рождественский					
Ю. В.						

Загазованность – изменение состава воздуха в сторону заметного увеличения содержания в нем любого из газов (в том числе входящих в состав атмосферы) против обычной нормы.

Гигиеническая регламентация вредных веществ в окружающей среде заключается в установлении санитарно-гигиенических нормативов их содержания в воздухе , почве, воде, продуктах питания, материалах, а также растениях.

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) – концентрация, которая при ежедневной работе (кроме выходных) в течение 8 часов или другой продолжительности, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в составе здоровья.

Существует два вида предельно-допустимой концентрации для загрязненного воздуха:

- максимально-разовая;
- среднесуточная.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать пределов ПДК. Для контроля загазованности воздуха часто применяют метод отбора проб в зоне дыхания при выполнении технологических процессов с помощью хроматографов или газоанализаторов. Фактические значения вредных веществ сопоставляют с нормами ПДК.

Длительное воздействие запыленности и загазованности, превышающих допустимые значения, может привести к профессиональным заболеваниям, а значительное превышение допустимых значений приводит и к острым отравлениям. Вдыхание пыли окислов металлов может привести к гнойничковым заболеваниям кожного покрова. Краски, клеи, смолы, красители синтетического происхождения при длительном воздействии приводят к нервным расстройствам. Ряд вредных веществ оседает в легких, что вызывает профессиональные заболевания. Вредное воздействие пыли, паров и газов

усиливается при влиянии других внешних факторов и физической нагрузки. При высокой температуре воздуха опасность отравления повышается.

Способы и мероприятия по снижению загазованности воздуха:

- организационные,
- санитарно-гигиенические,
- технические,
- технологические
- лечебно-профилактические

В местах выделения газов и пыли должны применяться мероприятия по борьбе с пылью и газами, разработанные в установленном порядке. В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения концентрации вредных примесей, должно осуществляться ограничение использования токсичных веществ в производственных процессах, герметизация кабин экскаваторов, буровых станков, автомобилей и другого оборудования с подачей в них очищенного воздуха и созданием избыточного давления, автоматический контроль воздушной среды, применение естественной и искусственной вентиляции, специальной защитной одежды и обуви, нейтрализующих мазей и других индивидуальных средств защиты. Для работников, постоянно находящихся в зоне выделения ядовитых веществ, установлены сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск и другие льготы.

4.2 Требования безопасности при проведении дорожно-строительных работ

Строительство новых и реконструкция существующих автомагистралей негативно влияет на окружающую природную среду, в частности, на земельный фонд. На разрушение природного ландшафта влияет дорожная пыль, тяжелые составляющие отработавших газов автомобилей, продукты износа самих транспортных средств. Поэтому, вопрос возникновения факторов негативного воздействия на земельные ресурсы и зоны их распространения при строительстве новых и реконструкции существующих автомобильных дорог требует более детального изучения [30].

При проведении дорожно-организационных и строительных работах рабочие, прошедшие соответствующую подготовку, обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- движущиеся машины;
- повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны;
- обрушивающихся горных пород;
- повышенного уровня вибрации;
- повышенной или пониженной температуры воздуха рабочей зоны.

В процессе повседневной деятельности дорожные рабочие должны:

- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда;
- применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению в соответствии с инструкциями заводо-изготовителей;
- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора,

снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций.

Выполнение указанных задач решается с помощью временных технических средств организации движения и ограждения мест производства работ на проезжей части дороги, вид которых выбирается в соответствии с местом, характером проводимых работ и дорожными условиями. Средствами организации движения в местах производства работ на проезжей части дорог являются [28]:

- временные дорожные знаки;
- временная разметка проезжей части;
- освещение;
- ограждающие и направляющие устройства и другие технические средства;
- регулировщики дорожного движения. Зона производства работ на проезжей части дорог условно состоит из следующих функциональных частей:
 - участок предупреждения водителей транспортных средств о проведении работ на проезжей части дороги и установления безопасного режима движения;
 - участок отгона транспортных средств. Обеспечивает плавный перевод транспортных средств с полосы, занятой дорожными работами, на свободную полосу в объезд рабочей зоны путем использования ограждающих устройств, конусов, пластин и т.д. На участке отгона для отклонения транспортного потока могут устанавливаться соответствующие дорожные знаки;
 - буферная зона – обеспечивает безопасность от воздействия транспортных средств, случайно не изменивших траекторию движения;
 - рабочая зона – в ней должны находиться материалы, механизмы и рабочие. Ограждается от транспортных средств и пешеходов;

- участок возврата транспортных средств на полосу движения, где снимаются ранее установленные ограничения на движение транспортных средств.

Результаты взаимодействия автомобильных дорог с окружающей средой зависят от интенсивности движения, характеристики транспортных средств, расположения и размеров дороги, ее транспортно-эксплуатационных качеств и системы эксплуатации. Автомагистраль в экологическом аспекте рассматривается не только как инженерное сооружение, а как вытянутое в линию предприятие, которое выполняет транспортную работу и взаимодействует с окружающей средой.

Влияние автомобильных дорог и автотранспорта на окружающую среду, это сложная система взаимодействия различных факторов, которые можно разделить на две группы: дорожные и транспортные. К дорожным факторам относятся: отводы под строительство автомобильной дороги земельных угодий, нарушение единства и целостности природного комплекса, изменение природного рельефа местности на протяжении строительства. К транспортным факторам относятся: шум и загазованность воздуха, возникающие вследствие движения автомобильного транспорта, загрязнения прилегающей к дороге полосы вредными веществами, содержащимися в отработавших газах автомобилей. Автомобильная дорога нарушает существующие в природе основные балансы: биологический, водный, гравитационный, радиационный;

Повседневная эксплуатация автомобилей заключается в использовании эксплуатационных материалов, нефтепродуктов, природного газа, атмосферного воздуха, и сопровождается все это негативными процессами, а именно:

- загрязнением атмосферы;
- загрязнением воды;
- загрязнение земель и почв;
- шумовыми, электромагнитными и вибрационными воздействиями;
- выделением в атмосферу неприятных запахов;

- выбросом токсичных отходов;
- тепловым загрязнением.

Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду проявляется:

- во время движения автомобилей;
- при техническом обслуживании;
- при функционировании инфраструктуры, что обеспечивает его действие.

Для обеспечения экологически устойчивого развития экологической безопасности автомобильного транспорта необходимо эффективное использование имеющихся инфраструктур, снижения потребностей на перевозку и готовность перехода к использованию экологически чистых транспортных средств, а при разработке конструкций новой автомобильной техники нужно рассматривать экологические приоритеты автомобиля с учетом его полного жизненного цикла.

Приоритетными направлениями повышения экологической безопасности автомобиля на всех стадиях его жизненного цикла являются:

- различные способы уменьшения выбросов токсичных компонентов в окружающую среду;
- установка на узлах и деталях, которые подлежат наиболее быстрому износу специальных индикаторов, которые предоставляют информацию о необходимости их замены;
- избежание неконтролируемого захоронения опасных отходов;
- проектирование и изготовление новых транспортных средств, способных к быстрой разборки, использования в дальнейшем подержанных исправных механизмов и агрегатов и их утилизация;

- постоянное увеличение количества экологически чистых материалов в производстве и осуществление контроля над использованием в конструкции автомобилей материалов с вредными веществами;
- на всех стадиях жизненного цикла автомобиля использования вредных материалов и специальных жидкостей должно быть минимальным;
- своевременное техническое обслуживание и точная регулировка системы зажигания и питания двигателей внутреннего сгорания;
- снижение вредного воздействия токсичных веществ на окружающую среду в процессе эксплуатации за счет внедрения новейших систем нейтрализации вредных выбросов;
- широкое использование сжиженного природного газа, альтернативных видов топлива, новых ТС, например, электромобилей;
- введение различных присадок и нейтрализаторов в состав топлива, которые обеспечивают его бездымное сгорание;
- использование новейших систем зажигания, которые способствуют полному сгоранию топлива;
- улучшение экологии крупных городов за счет выполнения требований экологического законодательства, запрета строительства в центре городов автостоянок, контроля возведения автозаправочных станций в черте города, строительство объездных дорог, прекращение массовой вырубке деревьев и парковых насаждений под предлогом «санитарной» рубки, стимулирование экологически безопасного транспорта.

Для комплексного учета негативного влияния автомобильных дорог на окружающую среду нужно работать над созданием системы объективных шкал со значениями, в которых входят все аспекты охраны территорий.

Анализ влияния продуктов работы транспорта на окружающую среду показал, что химическое загрязнение имеет огромное негативное влияние на здоровье человека и климат. Выбросы в воздух приводят к сбоям в работе дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем человека.

Все это говорит о необходимости принятия мер по улучшению экологической ситуации в городах, в частности через применение политики устойчивого развития транспортных систем.

Вывод по разделу четыре

В этом разделе рассмотрены аспекты безопасности жизнедеятельности, связанные с разрабатываемыми в выпускной квалификационной работе вопросами. После внедрения мероприятий необходим период адаптации водителей и пешеходов. Выполнение мер безопасности связанные с дорожно-строительными работами повысят обеспечение безопасности при движении через участки, на которых производятся работы.

Совместное действие дорожных знаков и разметки поможет водителям в принятии необходимых решений. Данные мероприятия позволят улучшить состояние атмосферы от загрязняющих веществ, газов от автомобилей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной выпускной квалификационной работы были предложены мероприятия по организации движения на перекрестке улиц Советская и 30 лет ВЛКСМ Увельского сельского поселения.

Данные мероприятия разработаны с целью:

- обеспечения безопасности, качества и эффективности транспортного обслуживания населения;
- развития транспортной инфраструктуры в соответствии с потребностями населения в передвижении;
- создания приоритетных условий движения транспортных средств по отношению ко всем участникам дорожного движения;
- создания безопасных условий для пешеходного передвижения населения;
- увеличения эффективности функционирования действующей транспортной инфраструктуры.

Решены проблемы безопасности дорожного движения путем проведения комплекса мероприятий:

- разработка плана нанесения и установки новых и дополнительных разметки и дорожных знаков;
- организация и управление движением – путем светофорного регулирования;
- изменение места посадки и высадки пассажиров из общественного транспорта;
- обеспечение безопасности передвижения пешеходов, пересечение ими проезжей части;
- разработку экономического плана реконструкции объекта.

Произведен расчет светофорного цикла, обеспечивающего пофазный проезд транспортных средств и пешеходов; цикл разделен на 3 светофорных

такта; в следствие чего сократятся заторные ситуации, уменьшится количество конфликтных точек и загазованность на перекрестке, а также снизится риск дорожно-транспортных происшествий.

Произведен расчет стоимости, связанной с организацией движения и ремонтом данной транспортной инфраструктуры, сумма затрат составит 1 400 109 рублей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яценко А.А. Технические средства организации движения [текст] Рабочая программа учебной дисциплины Каф. Транспортных процессов и технологий Владивосток: Издательство ВГУЭС, 2017. – 23 с. электрон. версия
2. Статистика ДТП – <http://avt0servis.ru/dokumenty/v-rf-snzilos-kolichestvo-dtp.html>.
3. Статистика ДТП за 2011 год – https://www.vashamashina.ru/statistics_traffic_accident.html
4. Официальный сайт Гос. Авто Инспекции. Статистика дорожно транспортных происшествий – <http://www.1gai.ru/publ/>.
5. Всемирная организация здравоохранения – <https://www.who.int/ru>.
6. Официальный сайт ГИБДД – <http://www.gibdd.ru/>.
7. «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации» информационно-аналитический обзор М.: ФКУ НИЦ БДД МВД России, 2018, 18с.
8. Увельское сельское поселение, сайт – <http://www.admuvelka.ru/city/>
9. Организация и проведение натурных обследований интенсивности транспортных потоков – <https://studfiles.net/preview/3151115/page:4/>
10. Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах ОДМ 218.6.003-2011
11. Зарубежные методы решения заторных ситуаций – <https://avto.informator.ua/2018/11/24/kak-v-mire-pytayutsya-reshit-problemu-s-probkami-top-interesnyh-sposobov/>
12. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (с Изменениями N 1, 2)
13. Клинковштейн, Г. И. Организация дорожного движения Учеб. для вузов по специальности "Орг. и безопасность движения" Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2001. - 246,[1] с.
14. Городокин В.А., Альметова З.В. О некоторых проблемах безопасности пешеходов // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – С. 231–237.

15. Стоимость дорожных знаков – <http://www.air-znak.ru/>.
16. ГОСТ Р 54306-2011 Дороги автомобильные общего пользования. Изделия для дорожной разметки. Полимерные ленты. Технические требования 2011 г.
17. ГОСТ Р 52575-2006 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы для дорожной разметки. Технические требования 2007 г.
18. Стоимость нанесения дорожной горизонтальной разметки – <http://www.signal-doroga.ru/services/the-road-markings/>.
19. ГОСТ Р 52605-2006 Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения 2008 г.
20. Стоимость установки искусственной дорожной неровности – <https://chelyabinsk.pkmegapolis.ru/>.
21. ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств
22. Стоимость установки пешеходного ограждения – https://aldeks.ru/catalog/barenoe_ograjdenie/perilnyie_ograjdeniya/perilnyie_ograjdeniya_po-3.
23. ГОСТ Р 52282-2004 Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы, основные параметры, общие технические требования, методы испытаний. 2006 г.
24. Стоимость светофоров – <https://svetofor-zom.ru/svetofor-transportnyiy-ploskiy-pt12-d300.html>.
25. ГОСТ Р 52766-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования
26. Стоимость остановочного павильона – <https://chelyabinsk.zavod-specmash.ru/>.
27. Страховая выплата – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1307/8240ed76341cd92c0b3a5f8c73aaaccb0c90422a/
28. Статистика ОСАГО – <https://www.drive2.ru/b/466469733303059115/>
29. Влияние автомобилей на экологию – <https://moluch.ru/archive/211/51590/>
30. Отраслевой дорожный методический документ рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ, ОДМ 218.6.019-2016.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

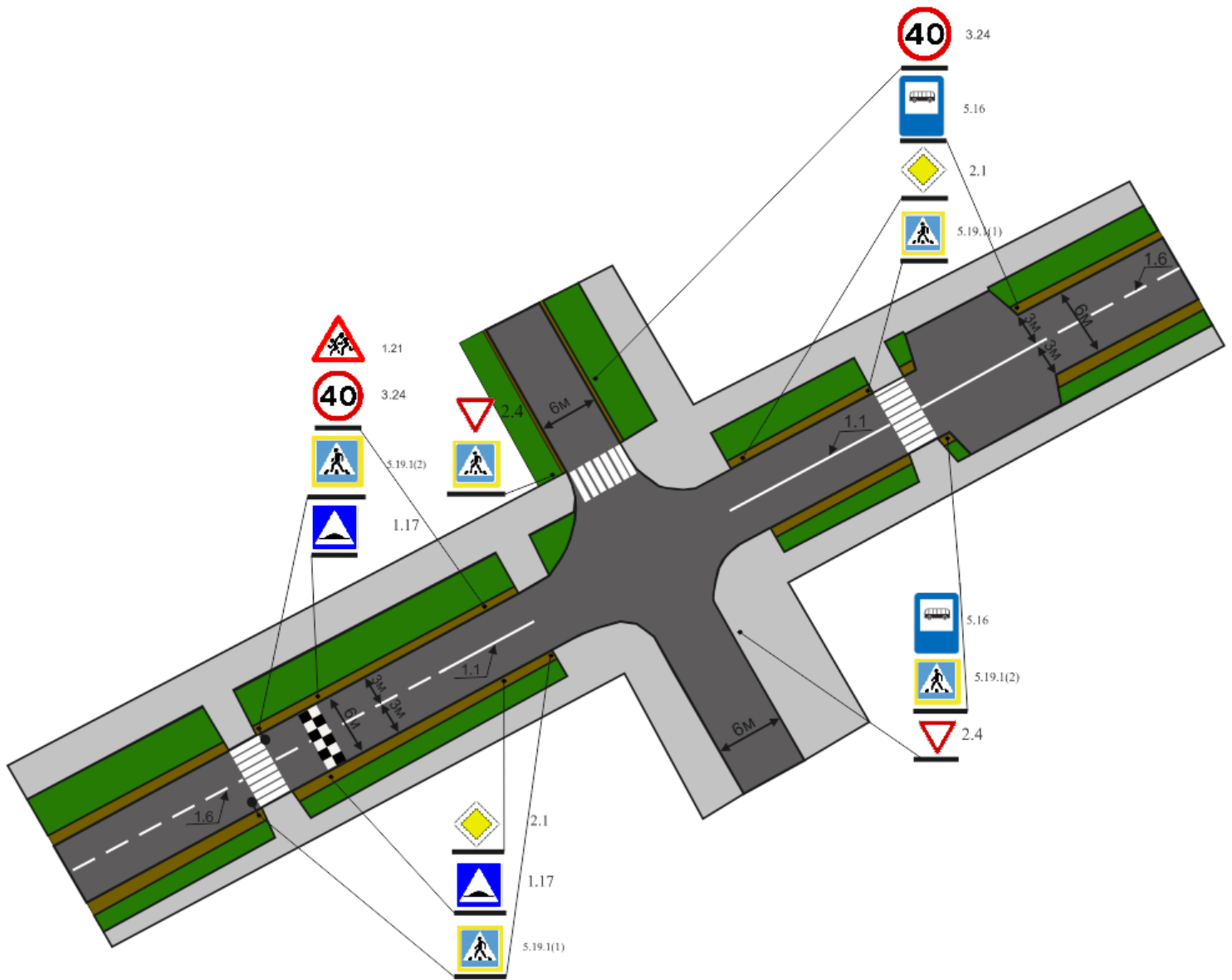


Рисунок – перекресток до реконструкции

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

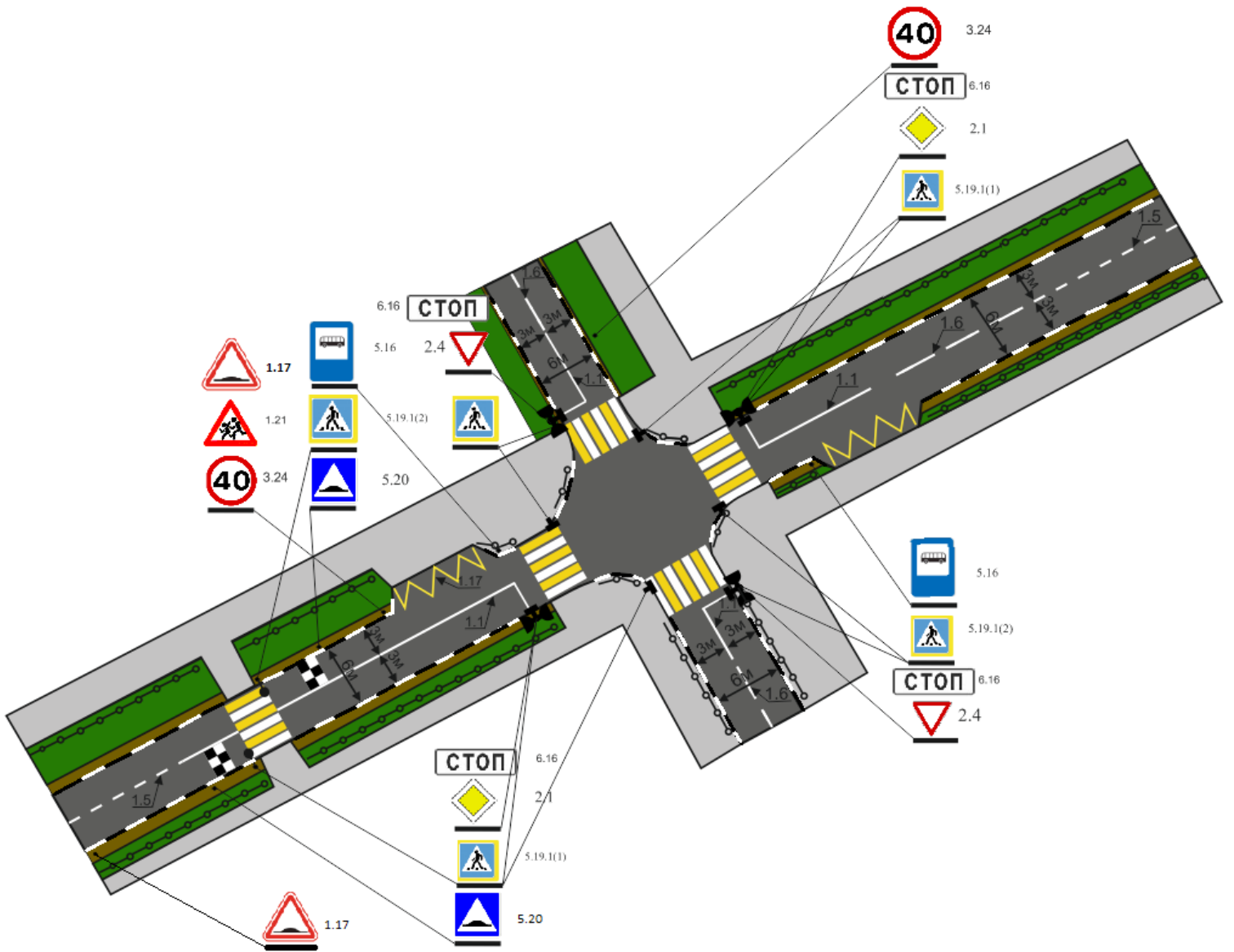


Рисунок – перекресток после реконструкции