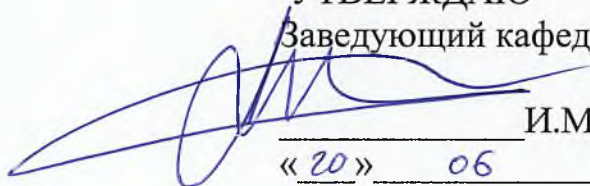


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



И.М. Блянкинштейн

« 20 » 06 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

190702.65 – Организация и безопасность движения
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
НА УДС г. КЫЗЫЛА
Пояснительная записка

Руководитель  17.06.16 ст. преподаватель

Выпускник

Консультант

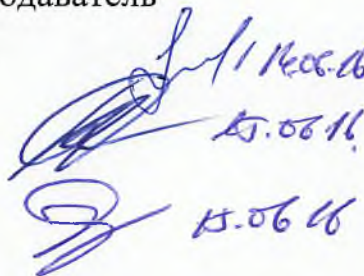
Нормоконтролер

Н.В. Шадрин

В.В. Лобанов

К.А. Мухина

Н.В. Шадрин



Красноярск 2016

ВВЕДЕНИЕ

Городской автомобильный транспорт стал неотъемлемой частью современной жизни населения. Он влияет не только на экономическое, но и на социальное развитие города.

Рост автомобильного парка и объема перевозок ведет к увеличению интенсивности движения, что в условиях городов с исторически сложившейся застройкой приводит к возникновению транспортной проблемы. Особенно остро она проявляется в узловых пунктах улично-дорожной сети (УДС) - крупных перекрестках. Здесь увеличиваются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, неоправданный перерасход топлива и повышенное изнашивание узлов и агрегатов транспортных средств, а также загрязнение воздушного бассейна отработавшими газами и повышенному шуму.

Увеличение интенсивности транспортных и пешеходных потоков непосредственно сказывается также на безопасности дорожного движения. Свыше 70% всех дорожно-транспортных происшествий (ДТП) приходится на города и другие населенные пункты. При этом на перекрестках, занимающих незначительную часть территории города, концентрируется почти 20% всех ДТП.

Планы развития отечественных городов ориентированы на увеличение городского автомобильного парка до 120 - 180 авт. на 1000 жителей и на данный момент это значение превышено в некоторых городах в несколько раз. Необходимо предвидеть все негативные последствия автомобилизации на стадиях разработки корректировки генеральных планов городов. Для этого необходимо выявлять закономерности городского движения, наиболее острые его проблемы и изыскивать возможные пути их решения.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика г. Кызыла

Посёлок был основан в 1914 году русскими сразу после вхождения тогдашнего края Урянхэй под протекторат России под названием Белоцарск; в 1918 году в связи с революцией и антимонархическим движением был переименован в Хем-Бельдир, а в 1926 году — в Кызыл (тув.: *красный*).

В 1919 году Кызыл был в значительной мере уничтожен пожаром, возникшим в ходе боёв белого отряда есаула Бологова и красных партизан армии Кравченко—Щетинкина. В 1920 году, после победы большевиков в Сибири, на съезде русского населения Урянхэйского края, было решено переименовать Белоцарск в «Красный городок». С 1922 года в советских документах — город Красный. Хем-Бельдир же — тувинская часть будущего города.

С 1921 года город являлся столицей сначала Тувинской Народной Республики, с 1944 года — Тувинской автономной области РСФСР, с 1961 года — Тувинской АССР, и с 1991 года — Республики Тыва.

Г. Кызыл расположен в, в 4668 км к востоку от Москвы и в 800 км к югу от Красноярска.

Площадь города – 97,4 км².

Отклонение от московского времени, часы: +4

Географическая широта: 51° 42' 88

Географическая долгота: 94° 27' 20

Тип климата: резко континентальный

Население: 114181 человек (на 1 января 2015 года)

Плотность: 1,8 чел./км²

Автомобильный код региона: 17

Карта-схема г. Кызыла представлена на рисунке 1.1.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

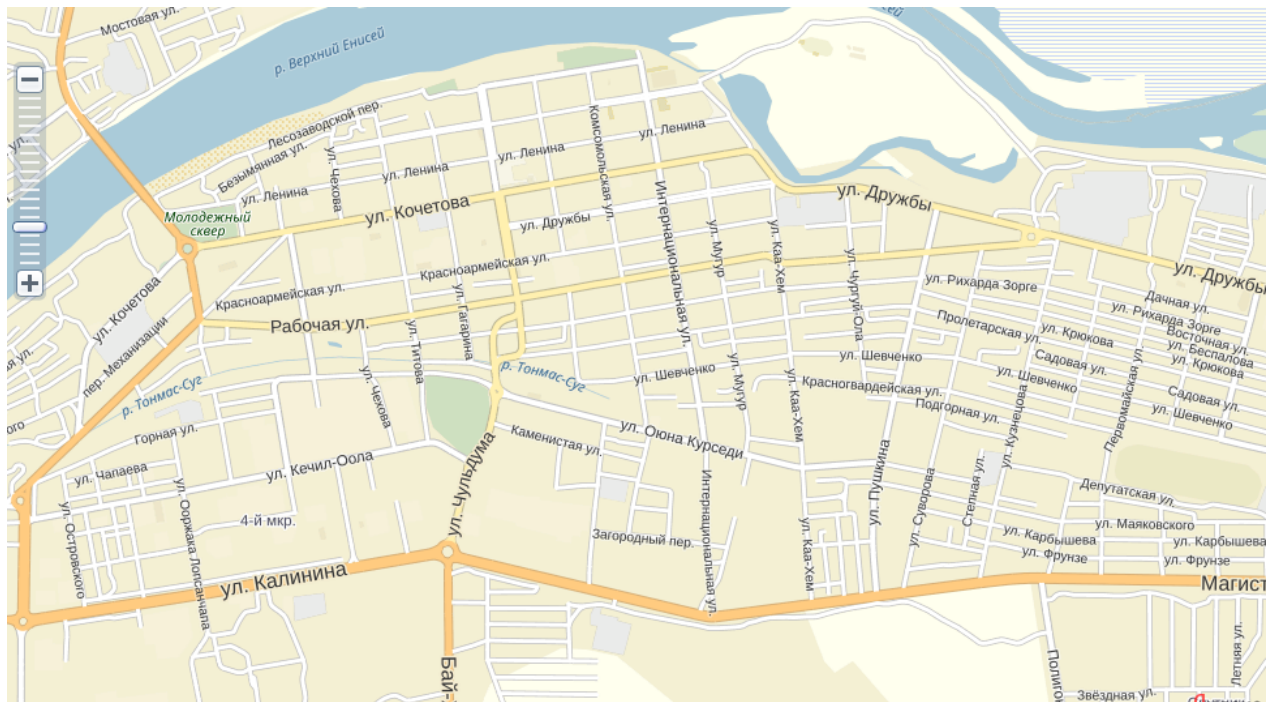


Рисунок 1.1 – Карта-схема г. Кызыла

На 1 января 2015 года по численности населения город находится на 145 месте из 1114 городов Российской Федерации. Численность населения г. Кызыла продолжает расти, в том числе за счет жителей районов Республики, переезжающих из районов Республики Тыва в город.

Распределение среднегодовой численности населения г. Кызыла в период с 1989 по 2015 годы представлено в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Распределение среднегодовой численности постоянного населения г. Кызыла за период с 2000 по 2015 годы

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
↗97 000	↗99 000	↗99 868	↗101 500	↗104 105	↘104 100	↗105 931	↗108 107	↗109 129
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
↘108 315	↘108 070	↗108 306	↗109 918	↗110 233	↗111 995	↗113 333	↗113 986	↗114 181

Проанализировав данную таблицу можно сделать вывод, что уменьшение численности населения уменьшается в 2003 и 2007-2008 г.г. и с 2009 по 2015 год происходит увеличение населения. За 16 лет в г. Кызыле наблюдается значительный рост численности населения на 26,4%.

Г. Кызыл не является крупным промышленным центром. Имеющая в городе Кызылская ТЭЦ обеспечивает горячим водоснабжением и потребителей Кызыла.

В г. Кызыле имеются 14 общеобразовательных школ, 30 детских садиков, несколько библиотек, музыкальная школа, художественная школа, Тувинский государственный университет.

В 2014 году открыто Кызылское президентское кадетское училище.

В г. Кызыле существует транспорт: речной, воздушный и автомобильный.

По реке Большой Енисей (Бий-Хем) курсирует теплоход «Заря-267» по маршруту Кызыл — Севи — Сыстыг-Хем — Ырбан — Ий — Тоора-Хем.

В южной части г. Кызыла расположен аэропорт «Кызыл». Аэропорт обеспечивает регулярное авиасообщение с Красноярском, Новосибирском, Иркутском, а также с труднодоступными населёнными пунктами Республики Тува. Аэропорт входит в список опорных аэропортов России.

В настоящее время начато строительство железной дороги Курагино — Кызыл. Сроки окончания строительства неоднократно изменялись.

Через г. Кызыл проходит федеральная автотрасса Р257 «Енисей» (до 1 января 2008 г. также может применяться номер М54) из Красноярска в Туву к государственной границе с Монголией. Данная автодорога является одним из двух звеньев, соединяющих Республику с близлежащими регионами РФ. 90% грузов и пассажиров доставляются именно по этой трассе.

Г. Кызыл является главным транспортным узлом республики. Город связан регулярным автобусным, речным и авиасообщением со всеми кожуунами (районами), в том числе автотрассой А 162, протянувшейся через всю

						ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			5

Республику, со вторым по величине городом Республики Тыва - Ак-Довураком. Федеральная автотрасса М 54 «Енисей» связывает г. Кызыл с г. Абакан и Монголией через с. Эрзин, а также с востоком Республики — автодорога в с. Сарыг-Сеп.

Из города выполняется регулярное автобусное сообщение, выполняемое МУП «КАТП», до Абакана и Ак-Довурака, и частными предпринимателями регулярно до Красноярска и Новосибирска.

Перевозки пассажиров в г. Кызыле осуществляются муниципальным и коммерческим транспортом. Городской пассажирский транспорт выполняет 15 (их них 2 дачных) автобусных маршрутов (во внутригородском сообщении). В связи с трудным финансовым положением в МУП «КАТП» имеется 25 автобусов ПАЗ и 9 НЕФАЗ, часть которых выполняет перевозки пассажиров по районам Республики. Дополняют перевозку пассажиров в городе транспортные средства малой вместимости ГАЗ 322132, принадлежащие индивидуальным предпринимателям. В виду малой вместимости данного транспорта, количество транспортных средств, работающих на маршрутах города, достигает 830 единиц, что способствует затруднению движения, особенно на центральных улицах города.

Основные автотранспортные предприятия города:

1. МУП «КАТП»;
2. Автохозяйство «Кызылская ТЭЦ»;
3. Спецавтобаза МУП «Благоустройство»;
4. ООО «ПК ДСТ»;
5. ООО «Восток»;
6. ООО «Лунсин».

По состоянию на конец 2015 год в г. Кызыле зарегистрировано 34702 единиц транспортных средств. Данные о количестве транспортных средств с 2011 по 2015 г.г. приведены в таблице 1.2

						ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			6

Таблица 1.2 – Количество транспортных средств, зарегистрированных в г. Кызыле в период с 2011 по 2015 годы

Год	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Количество транспортных средств	28835	30563	32339	33498	34702

На рисунке 1.2 представлена диаграмма распределения количества зарегистрированных транспортных средств в г. Кызыле с 2011 по 2015 г.г.

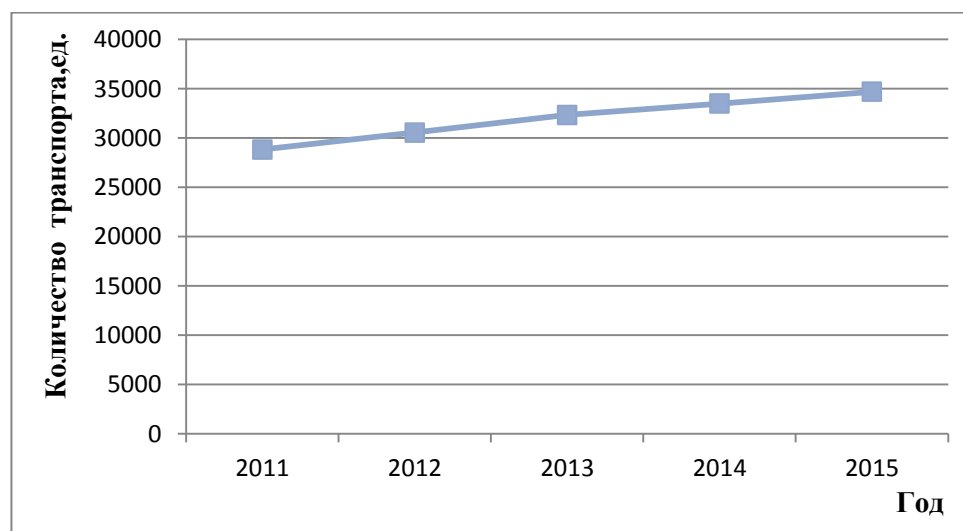


Рисунок 1.2 – Распределение количества зарегистрированных транспортных средств г. Кызыле в период с 2011 по 2015 годы

Анализируя приведенные данные видно, что количество транспорта зарегистрированного в г. Кызыле увеличивается с каждым годом. Так с 2011 по 2015 год количество зарегистрированных транспортных средств увеличилось на 17%.

Транспорт играет одну из важнейших ролей в экономике города и в последние годы в целом стремится к удовлетворению спроса населения и экономики в перевозках пассажиров и грузов.

Распределение количества транспортных средств на 1 000 жителей в г. Кызыле в период с 2011 по 2015 годы представлено на рисунке 1.3.

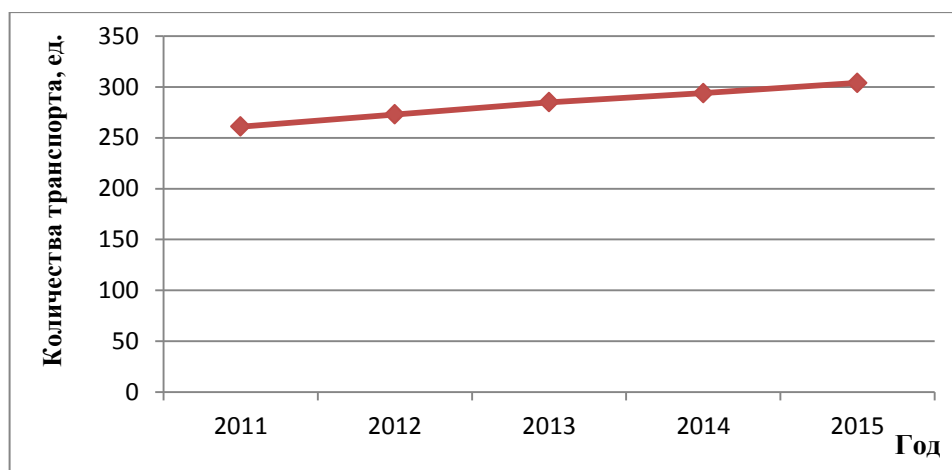


Рисунок 1.3 – Распределение количества транспортных средств на 1 000 жителей в г. Кызыле в период с 2011 по 2015 годы

Статистические данные отражают рост количества автотранспортных средств в период с 2011 по 2015 годы. С 2011 года идет рост автотранспортных средств, который составляет 20%.

Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач г. Кызыла.

Наряду с бесспорными достоинствами автомобилизации появляется тенденция к увеличению человеческих и материальных потерь вследствие аварий, связанных с транспортными средствами. Автомобиль представляет собой потенциальный источник повышенной опасности для людей, которая резко возросла в последние годы.

1.2 Характеристика улично-дорожной сети г. Кызыла

Планировочные особенности и геометрические параметры путей сообщений оказывают решающее влияние на характеристику транспортного

потока и общее состояние дорожного движения в г. Кызыле. Прямоугольная схема характеризуется наличием параллельно расположенных магистралей и отсутствием ярко выраженного центра. Распределение транспортных потоков становится более равномерным. Ее недостатком является затрудненность транспортных связей между периферийными точками города. Для исправления этого недостатка предусматривают диагональные магистрали, связывающие наиболее удаленные точки, и схема приобретает прямоугольно-диагональную структуру. Коэффициент не прямолинейности для такой схемы составляет 1,2-1,3.

На территории г. Кызыла движение осуществляется в основном со светофорным регулированием, а также есть несколько перекрестков с кольцевым движением.

Организация движения маршрутов пассажирского транспорта проходят не по всем основным улицам города, соединяя центральную зону с отдельными районами, а так же поселками, находящиеся за чертой города, и промышленными зонами вы городской черте.

Экономичность движения предполагает наличие удовлетворенных дорожных условий, обеспечивающих минимально возможное время сообщения. Последнее зависит от длины маршрута, скорости движения, и вынужденных задержек на пересечениях и вследствие увеличения плотности движения. Высокие скорости движения сокращают время сообщения, но приводит к повышенному потреблению топлива и к большому риску ДТП. Таким образом, наряду с созданием условий для движения с высокими скоростями необходимо принимать меры и их ограничению.

Дорожно-транспортная инфраструктура города характеризуется протяженностью автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием более 350 км. Средняя ширина улиц 8-12 м.

В г. Кызыле существует более 170 улиц. Из них к магистральным улицам относятся: Магистральная, Калинина, Московская, Дружбы, которые

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

обеспечивают транспортную связь с общегородским центром, промышленными районами, а также с помощью данных улиц осуществляется выезд и заезд в город.

Оставшиеся улицы города относятся к категории улиц и дорог местного значения: улицы в жилой застройке, улицы и дороги научно- производственных, промышленных и коммунально-складских районов; проезды: основные и второстепенные.

1.3 Анализ существующего состояния организации и безопасности движения на основных магистральных улицах г. Кызыла

В данном дипломном проекте в соответствии с заданием отделения ГИБДД г. Кызыла необходимо рассмотреть варианты совершенствования организации движения на участке УДС г. Кызыла ул. Калинина, включающем пересечения с ул. Межмикрорайонная, выезд с т\ц «Пять звезд», ул. Лопсанчапа, ул. Баян-Кольская.

1.1.1 Характеристика существующей схемы и организации движения на рассматриваемом участке УДС г. Кызыла

Общая схема рассматриваемого участка УДС г. Кызыла представлена на рисунке 1.4

Геометрические параметры данных участков представлены в графической части дипломного проекта. Для решения поставленных задач необходимо провести подробный анализ дорожных условий на следующих пересечениях улиц, указанных на рисунке 1.5

- перекресток ул. Калинина – Межмикрорайонная (1);
- перекресток ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд» (2);
- перекресток ул. Калинина – Лопсанчапа (3);

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

- перекресток ул. Калинина – Баян-Кольская (4) .

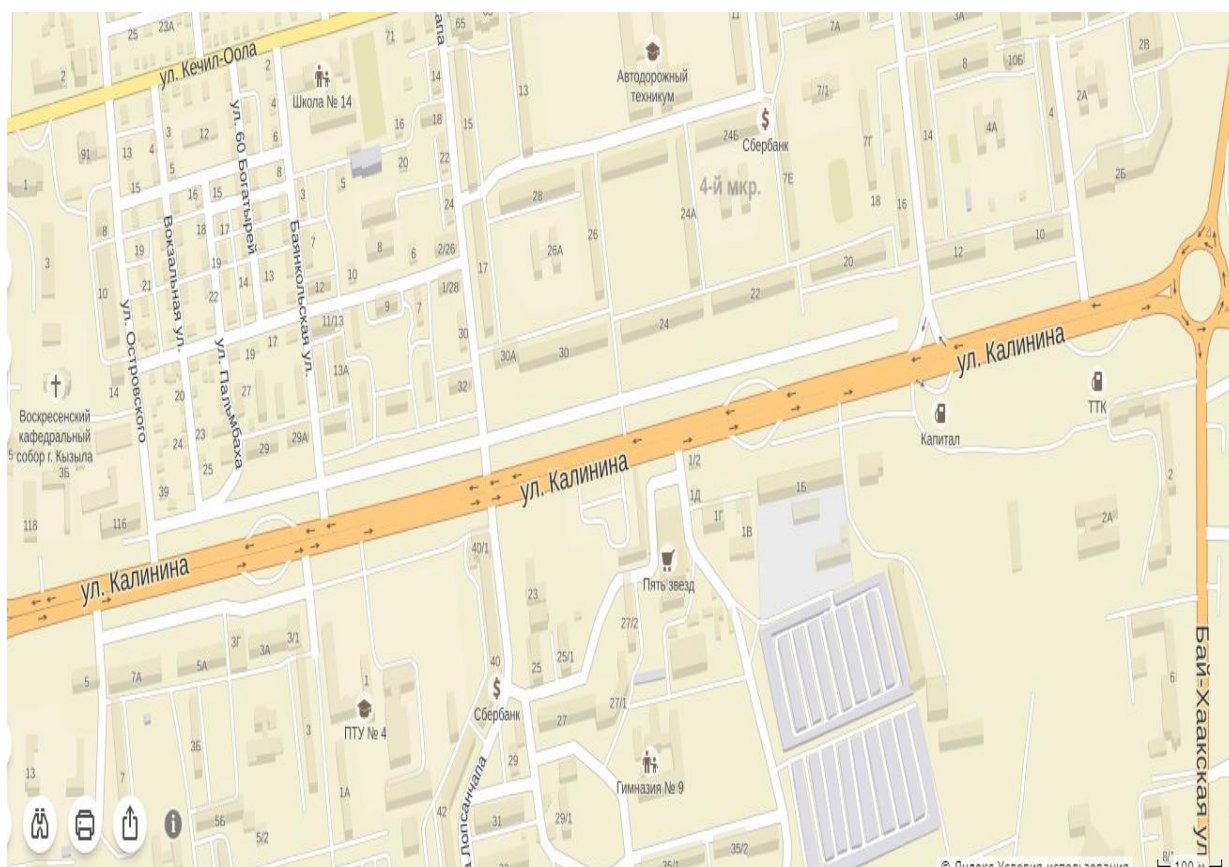


Рисунок 1.4 – Общая схема рассматриваемого участка УДС
г. Кызыла ул. Калинина

1. Ул. Калинина – это дорога общегородского значения регулируемого движения, которая имеет по три полосы движения в каждом направлении крайняя левая полоса предназначена для осуществления поворота налево и разворота, встречные потоки разделены разделительной полосой шириной 2 м из бордюрного камня, ширина проезжих частей по 10,5 м. Ул. Калинина проходит с восточной стороны. Длина улицы составляет 1,92 км., с твердым асфальтобетонным покрытием, обочина укреплена бордюрным камнем, по обе стороны проезжей части расположены тротуары шириной от 2,5-3 м. на всем протяжении улица оборудована светильниками, установленными на мачтах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ

Лист

11

Рассмотрим перекресток ул. Калинина- ул. Межмикрорайонная. Ул. Межмикрорайонная имеет одну проезжую часть с асфальтобетонным покрытием и шириной 8 м., по одной полосе движения в каждом направлении. Уличное освещение отсутствует.

Данный перекресток является регулируемым, на пересечении улиц установлены светофоры типа Т₁ с циклом регулирования 35 – 3 – 30, и пешеходный светофор с циклом регулирования на ул. Калинина 30 – 3 , на ул. Межмикрорайонная 35 – 3. Установлены дорожные знаки приоритета, отсутствует дорожная разметка.

На рисунке 1.5 представлена существующая схема ОДД на пересечении ул. Калинина - Межмикрорайонная.

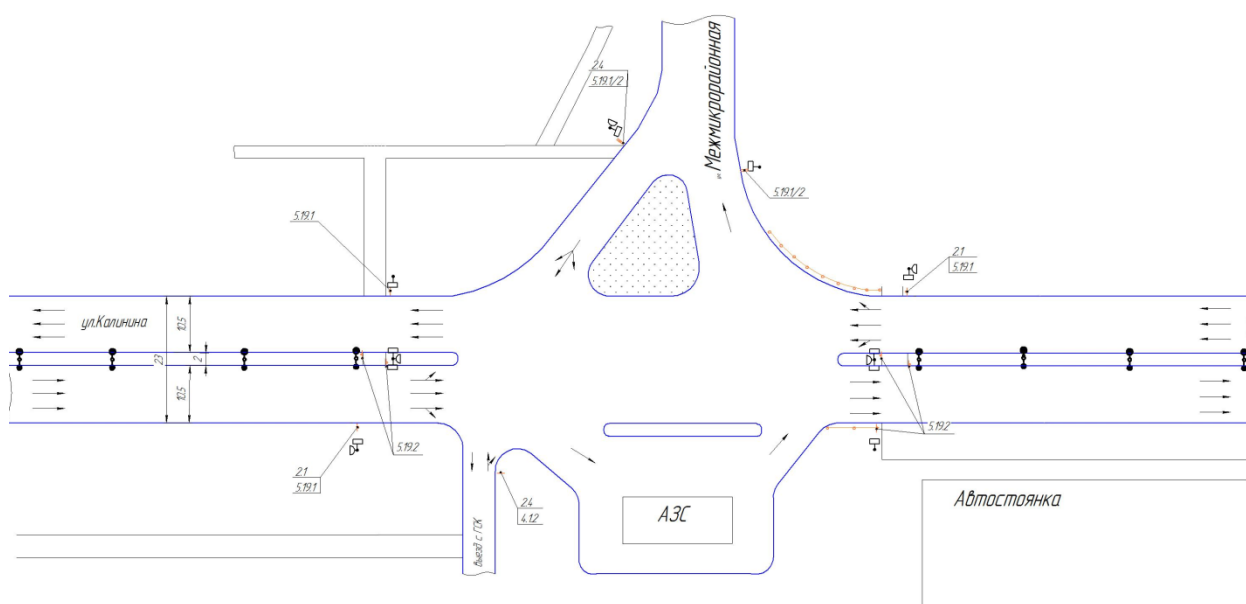


Рисунок 1.5 – Схема существующей ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

На рисунке 1.6 приведена схема пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина - Межмикрорайонная.

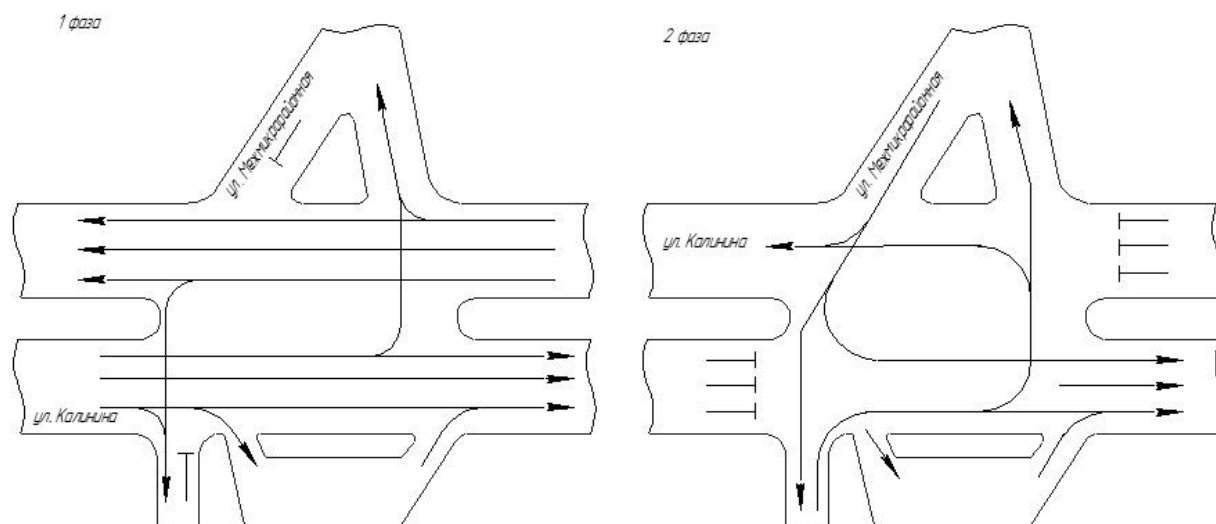


Рисунок 1.6 – Схема пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина – Межмикрорайонная

На рисунке 1.7 изображена структура цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Калинина – Межмикрорайонная

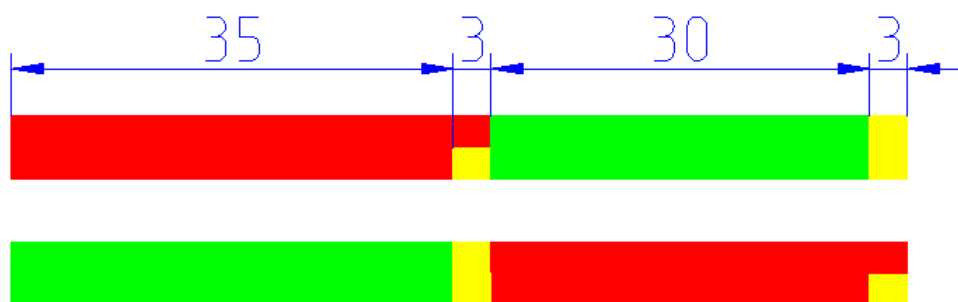


Рисунок 1.7 – Структура цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Калинина - Межмикрорайонная

Значительная часть ДТП на данном перекрестке, происходит в результате превышения скорости, несоблюдение дистанции, а также из-за левого поворота с

ул. Калинина на ул. Межмикрорайонная, что приводит к столкновению ТС с выездом на встречную полосу. При повороте налево водители ТС ждут пока проедет встречный поток и зачастую машины завершают маневр на желтый свет и 3-4 авто-ля проезжают за ними уже на запрещающий сигнал светофора. Наезд на пешехода происходит из-за отсутствия ограждения и пешеходной дорожки к тротуарам. Отсутствуют дорожные знаки 4.2.1 «Объезд препятствия справа», 8.22.1 «Препятствие». Расстояние от бордюрного камня до домов различно и составляет от 35 метров и более.



Рисунок 1.8 – Вид пересечения ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная
(при существующей ОД)

2. Рассмотрим следующее пересечение ул. Калинина, это перекресток выезд с т\ц «Пять звезд». Выезд с т\ц «Пять звезд» связывает проезд от ул. Калинина к жилому микрорайону и гаражно-строительным кооперативам. Её длина составляет 581 м., с твердым асфальтобетонным покрытием, обочины не

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

укреплены бордюрным камнем, тротуары отсутствуют, имеется одна проезжая часть шириной 7м. по одной полосе в каждом направлении. Уличное освещение отсутствует. На данном участке ул. Калинина имеется искусственная неровность, которая выполнена с нарушениями : геометрические параметры, наличие маршрутных транспортных средств.

Пересечение ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд» является регулируемым, Т-образным перекрестком, на котором имеются дорожные знаки, отсутствует дорожная разметка. Со стороны ул. Калинина установлены светофоры: транспортный трехсекционный с циклом регулирования 40 – 4 – 30 – 4 и пешеходные светофоры.

Схема существующей ОДД на пересечении ул. Калинина –выезд с т\ц «Пять звезд» представлена на рисунке 1.9.

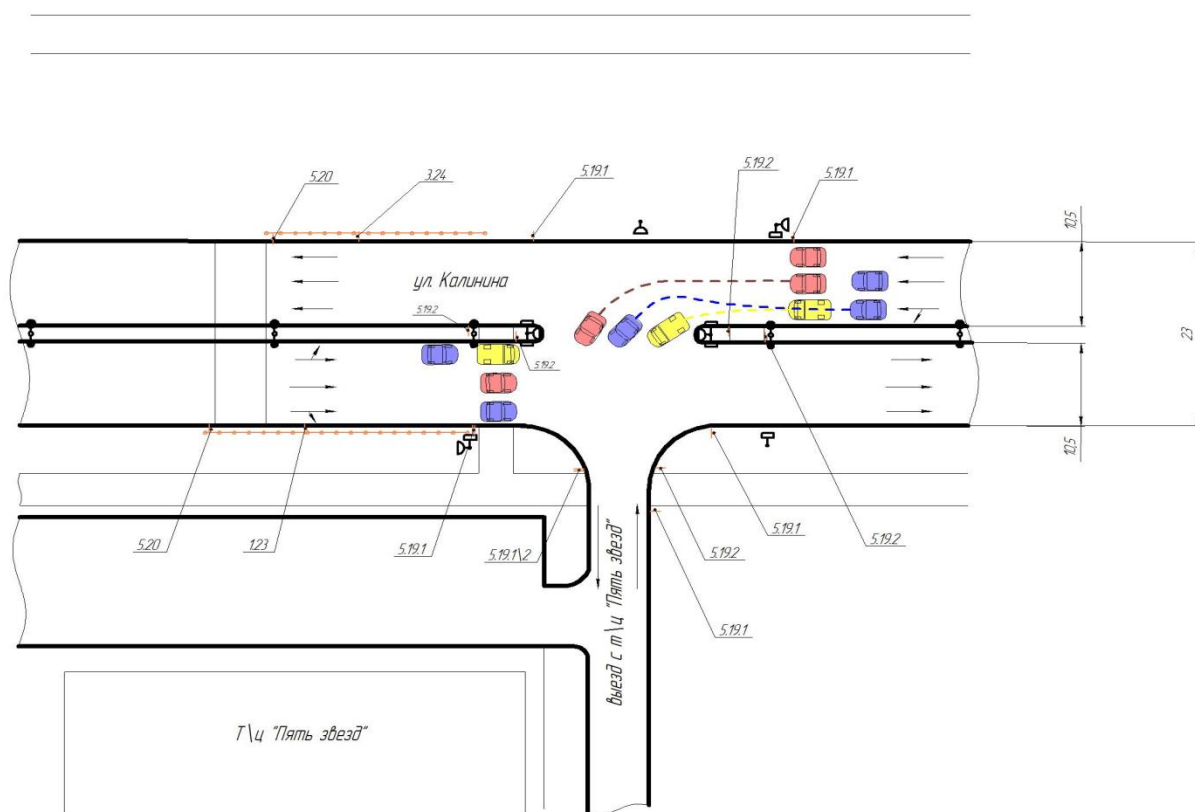


Рисунок 1.9 – Схема существующей ОДД на пересечении ул. Калинина – выезд т\ц «Пять звезд»

На рисунке 1.10 схема пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина – выезд т\ц «Пять звезд»

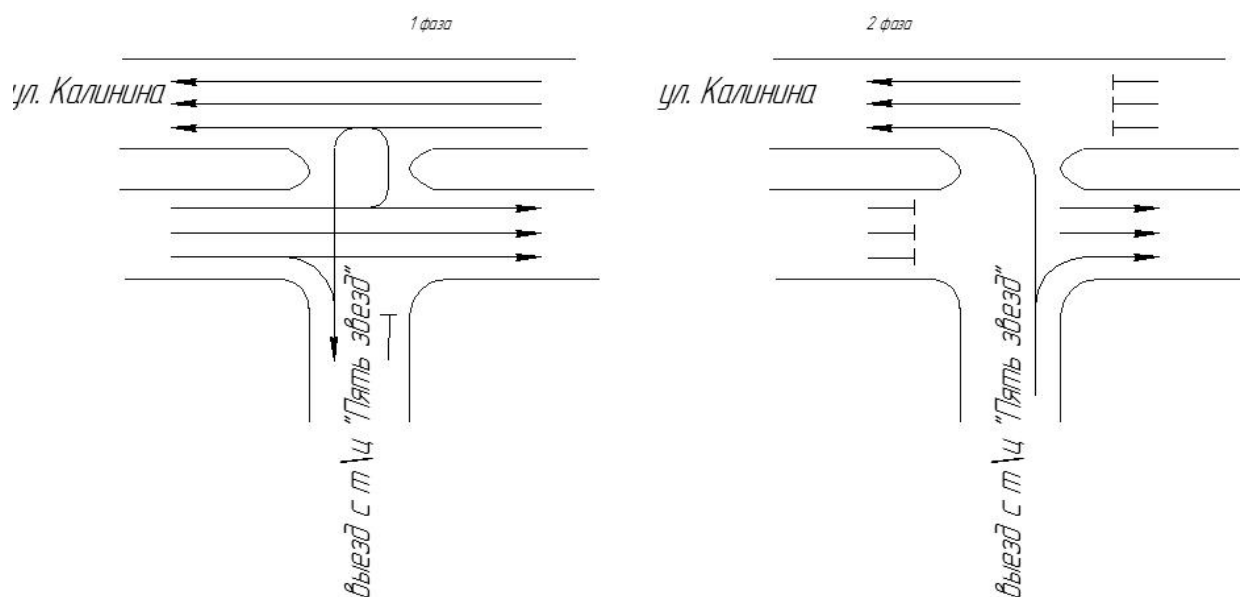


Рисунок 1.10 – схема пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина – выезд т\ц «Пять звезд»

На рисунке 1.11 изображена структура цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Калинина – выезд т\ц «Пять звезд»

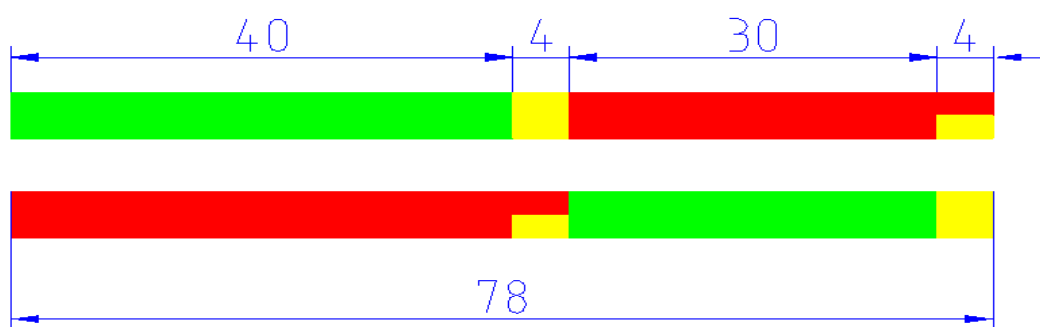


Рисунок 1.11 – структура светофорного цикла на пересечении ул. Калинина – выезд т\ц «Пять звезд»

Значительная часть ДТП на данном перекрестке, происходит в результате превышения скорости, несоблюдение дистанции, а также из-за левого поворота с ул. Калинина на выезд с т\ц «Пять звезд», что приводит к столкновению ТС с выездом на встречную полосу. При повороте налево водители ТС ждут пока проедет встречный поток и зачастую машины завершают маневр на желтый свет и 3-4 автомобиля проезжают за ними уже на запрещающий сигнал светофора. Наезд на пешехода происходит из-за отсутствия ограждения и пешеходной дорожки к тротуарам. Отсутствуют дорожные знаки 4.2.1 «Объезд препятствия справа», 8.22.1 «Препятствие».



Рисунок 1.12 – Вид пересечения ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»
(при существующей ОД)

3. Рассмотрим следующее пересечение ул. Калинина - это ул. Лопсанчапа. Ул. Лопсанчапа имеет одну проезжую часть с асфальтобетонным

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

покрытием и шириной 10 м., по одной полосе движения в каждом направлении. На всем протяжении улицы Лопсанчапа с обеих сторон оборудованы светильники, установленные на мачтах.

Данный перекресток является регулируемым, на пересечении улиц установлены светофоры типа Т₁ с циклом регулирования 24-2-35-2, и пешеходный светофор с циклом регулирования на ул. Калинина 35-24. Установлены дорожные знаки приоритета, отсутствует дорожная разметка. Отсутствуют дорожные знаки 4.2.1 «Объезд препятствия справа», 8.22.1 «Препятствие», 5.15.1 «Направление движения по полосам», недостаточно осуществляется искусственное освещение проезжей части в темное время суток. Отсутствуют ограждения в местах соприкосновения проезжей части с пешеходными путями (тротуарами).

На рисунке 1.13 представлена существующая схема ОДД на пересечении ул. Калинина - Лопсанчапа.

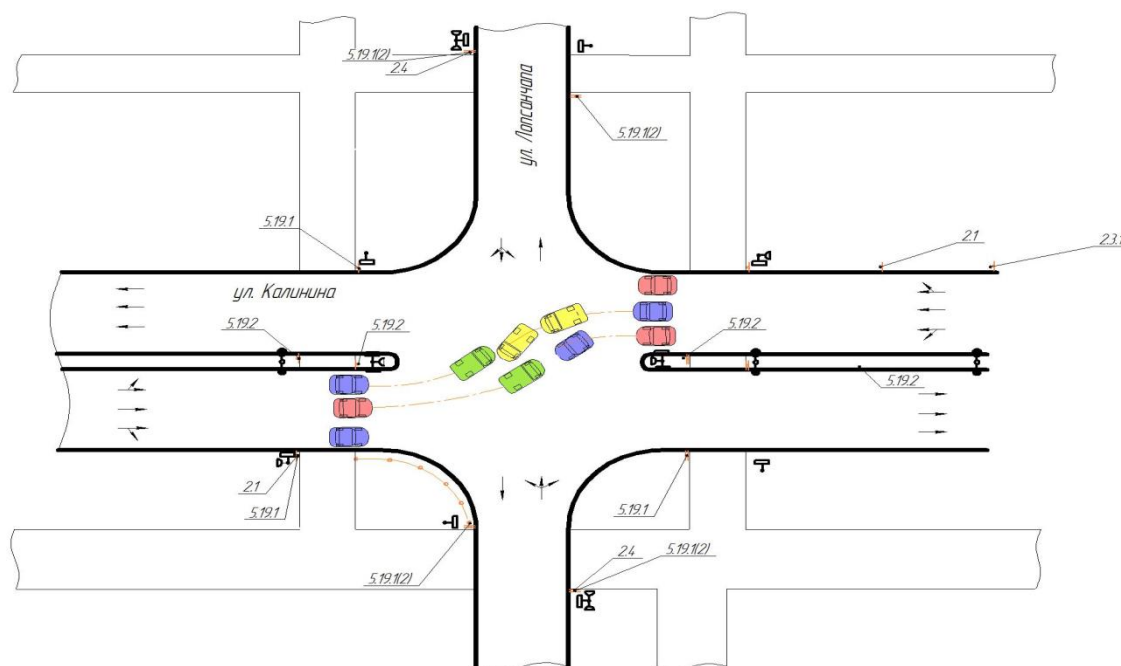


Рисунок 1.13 – Схема существующей ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

На рисунке 1.14 схема пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина – Лопсанчапа.

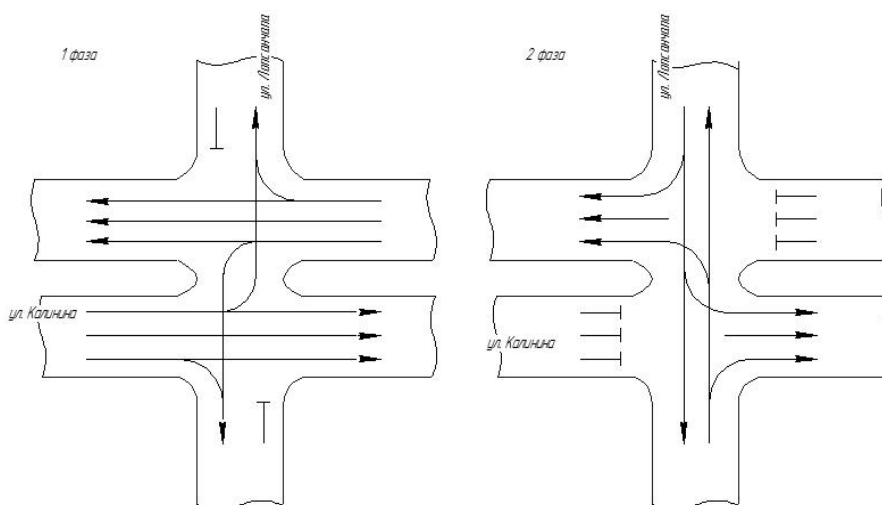


Рисунок 1.14 – Схема пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина - Лопсанчапа

На рисунке 1.15 изображена структура цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Калинина – Лопсанчапа

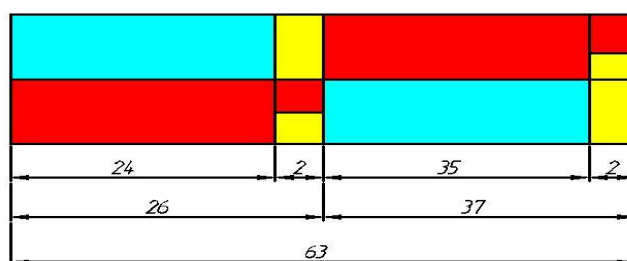


Рисунок 1.15 – структура цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Калинина – Лопсанчапа

Значительная часть ДТП на данном перекрестке, происходит в результате превышения скорости, несоблюдение дистанции, а также из-за левого поворота с

ул. Калинина на ул. Лопсанчапа, что приводит к столкновению ТС с выездом на встречную полосу. При повороте налево водители ТС ждут, пока проедет встречный поток и зачастую машины завершают маневр на желтый свет и 3-4 автомобиля проезжают за ними уже на запрещающий сигнал светофора. Наезд на пешехода происходит из-за отсутствия ограждения и пешеходной дорожки к тротуарам.

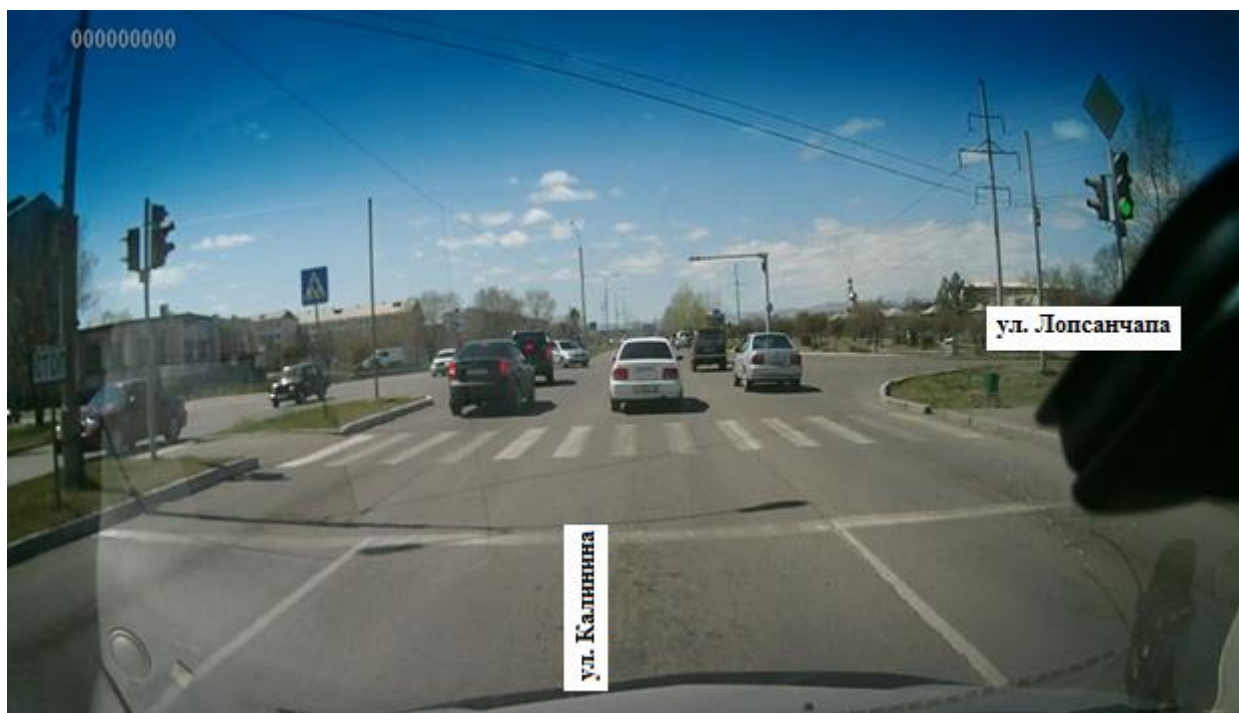


Рисунок 1.16 – Вид пересечения ул. Калинина – ул. Лопсанчапа
(при существующей ОД)

4. Далее рассмотрим пересечение ул. Калинина - ул. Баян-Кольская. Ул. Баян-Кольская является выездом из жилой зоны, ул. Баян-Кольская имеет ширину 6м. по одной полосе в каждом направлении, перед пересечением с ул. Калинина отсутствует знак 2.4, отсутствует дорожная разметка и освещение. Также вблизи данного пересечения имеются остановки для маршрутных транспортных средств (МТС) и нерегулируемый пешеходный переход. Отсутствуют ограждения в местах соприкосновения проезжей части с

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

пешеходными путями (тротуарами). Отсутствуют дорожные знаки 4.2.1 «Объезд препятствия справа», 8.22.1 «Препятствие». На данном участке ул. Калинина имеется искусственная неровность, которая выполнена с нарушениями: геометрические параметры, наличие маршрутных транспортных средств.

В непосредственной близости от пересечения улиц находится Тувинский политехнический техникум.

На рисунке 1.17 представлена существующая схема ОДД на пересечении ул. Калинина ул. Баян-Кольская.

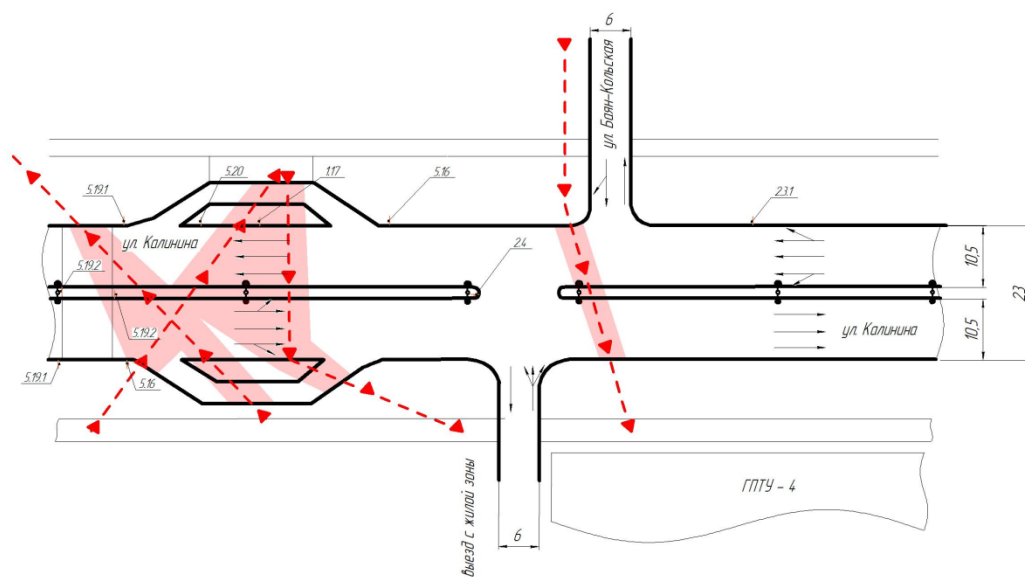


Рисунок 1.17 – Схема существующей ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Значительная часть ДТП на ул. Калинина на данном участке происходит в результате превышения скорости, столкновение ТС при выезде ул. Баян-Кольская на ул. Калинина, несоблюдении дистанции, а также перехода проезжей части ул. Калинина пешеходами вне пешеходного перехода.

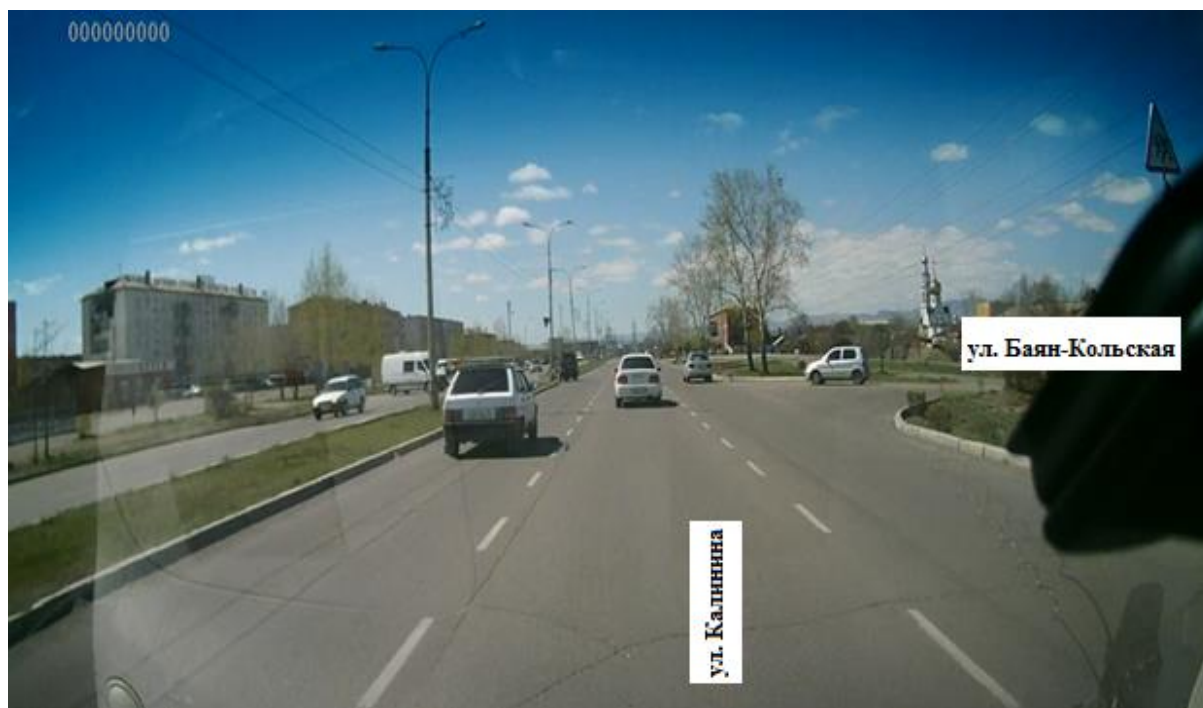


Рисунок 1.18 – Вид пересечения ул. Калинина – ул. Баян-Кольская
(при существующей ОД)

1.4 Анализ интенсивности движения транспортных потоков на рассматриваемом участке УДС г. Кызыла

В данной главе представлены интенсивность движения автомобилей по улицам на рассматриваемом участке УДС. Замеры проводились в межсезонный период с 20 февраля по 11 марта 2016 года.

Полные данные о закономерностях дорожного движения получают при специальных исследованиях дорог. Дорожная служба ведет систематический учет интенсивности и состава движения. При прочих равных условиях количество происшествий, зависит от интенсивности, которая определяет скорости движения автомобилей, закономерности движения транспортных потоков и нервно-эмоциональную напряженность водителей. Данные по интенсивности определялись натурным обследованием при помощи средств

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

видеофиксации за промежуток времени, равный 15 минутам. После подсчетов, количество ТС за 15 минут умножалось на 4 для приведения в авт./ч. Основными критериями оценки эффективности организации дорожного движения является интенсивность движения вместе с показателями скорости и аварийности. При обследованиях транспортных потоков большой интенсивности определенную трудность представляет задача точного определения грузоподъемности каждого грузового автомобиля. Поэтому можно прибегнуть к упрощенному методу учета этой категории транспортных средств и принять для всех грузовых автомобилей грузоподъемностью 2 – 8 т обобщенный коэффициент 2.

При описании характеристик транспортного потока, как в письменной форме, так и в виде графиков, следует обратить внимание на необходимость указывать соответствующую размерность в физических единицах (авт/ч) или в приведенных (ед/ч).

Для решения практических задач ОДД могут быть использованы рекомендации по выбору значений $K_{пр}$, содержащиеся в отечественных нормативных документах:

Таблица 1.3 – Коэффициент приведения к легковому автомобилю

Наименование единицы	Коэффициент
Легковые	1,0
Грузовые	2
Автобусы	2,5

Расчет интенсивности движения в приведенных единицах производится по формуле 1.1 [2]

Полученные результаты приводятся к часовой интенсивности путем умножения на четыре, после чего из реальной интенсивности получают интенсивность, приведенную к легковым автомобилям умножая реальную на соответствующий коэффициент приведения [1]:

$$N_{i\partial} = \sum_1^n (N_i \cdot K_{i\partial i}), \quad (1.1)$$

где N_i - интенсивность движения автомобилей данного типа;

$K_{i\partial i}$ - соответствующие коэффициенты приведения для данной группы автомобилей;

n – число типов автомобилей, на которые разделены данные наблюдения.

Расчет интенсивности движения в приведенных единицах производится по формуле

$$q_{np} = \sum_1^n (q_i \cdot K_{npi}), \quad (1.2)$$

где q_{np} – интенсивность движения в приведенных единицах;

q_i – интенсивность движения автомобилей i -го типа;

K_{npi} – коэффициент приведения автомобилей i -го типа.

Результаты расчетов интенсивности движения сведены в таблицы и представлены в Приложении А.

На основании расчетов интенсивности движения составлены картограммы интенсивности движения для рассматриваемого участка УДС г. Кызыла.

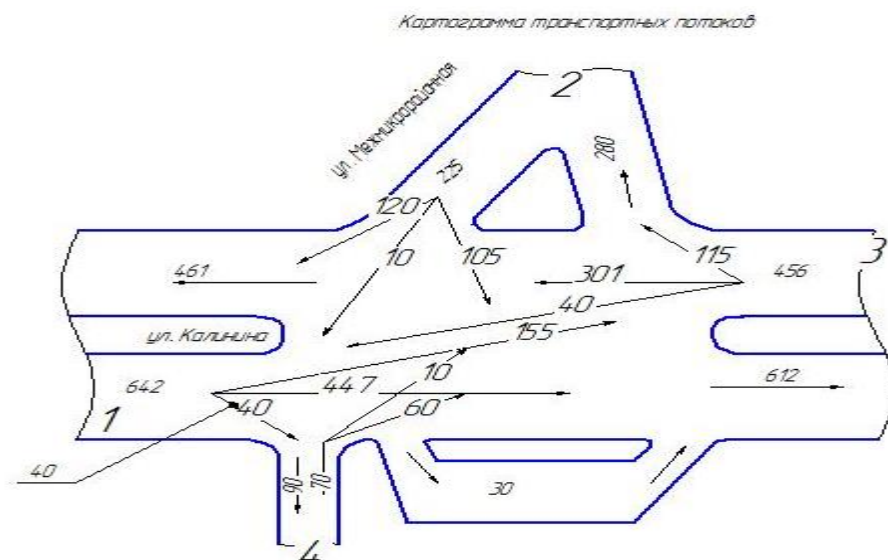


Рисунок 1.19 – Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

Таблица 1.4 – Результаты расчетов интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

Перекресток	Направление	Интенсивность движения, авт/ч				Интенсивность движения, ед/ч
		легковые	автобусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная	1 – 2	105	40	10		155
	1 – 3	367	50	30		447
	1 – 4	35		5		40
	2 – 1	64	46	10		120
	2 – 3	85	5	15		105
	2 – 4	8		2		10
	3 – 1	261	12	28		301
	3 – 2	101	6	8		115
	3 – 4	36		4		40
	4 – 1					
	4 – 2	9		1		10
4 – 3	58		2		60	

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

Картограмма транспортных потоков

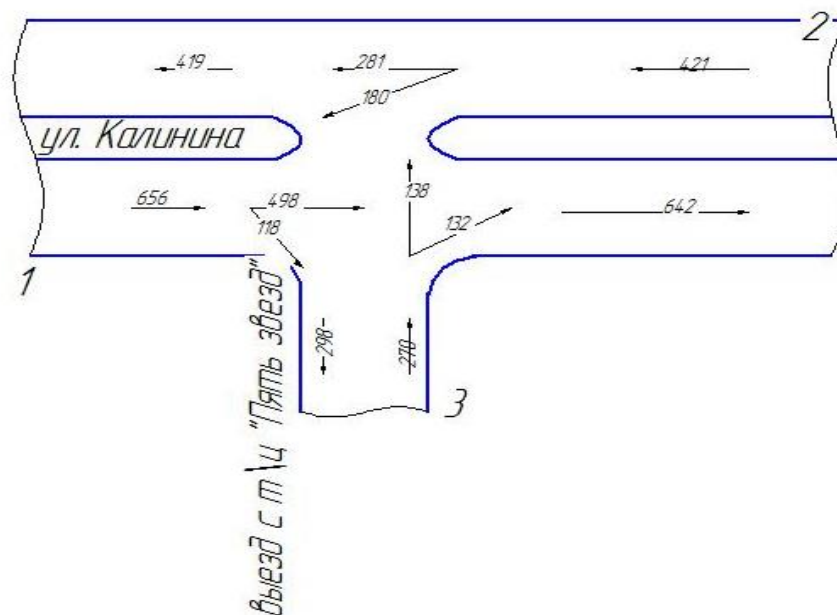


Рисунок 1.20 – Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»

Таблица 1.5 – Результаты расчетов интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»

Перекресток	Направление	Интенсивность движения, авт/ч				Интенсивность движения, ед/ч
		легковые	автобусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»	1 – 2	450	40	8		498
	1 – 3	100		18		118
	2 – 1	235	38	8		281
	2 – 3	175	2	3		180
	3 – 1	130		8		138
	3 – 2	130		2		132

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

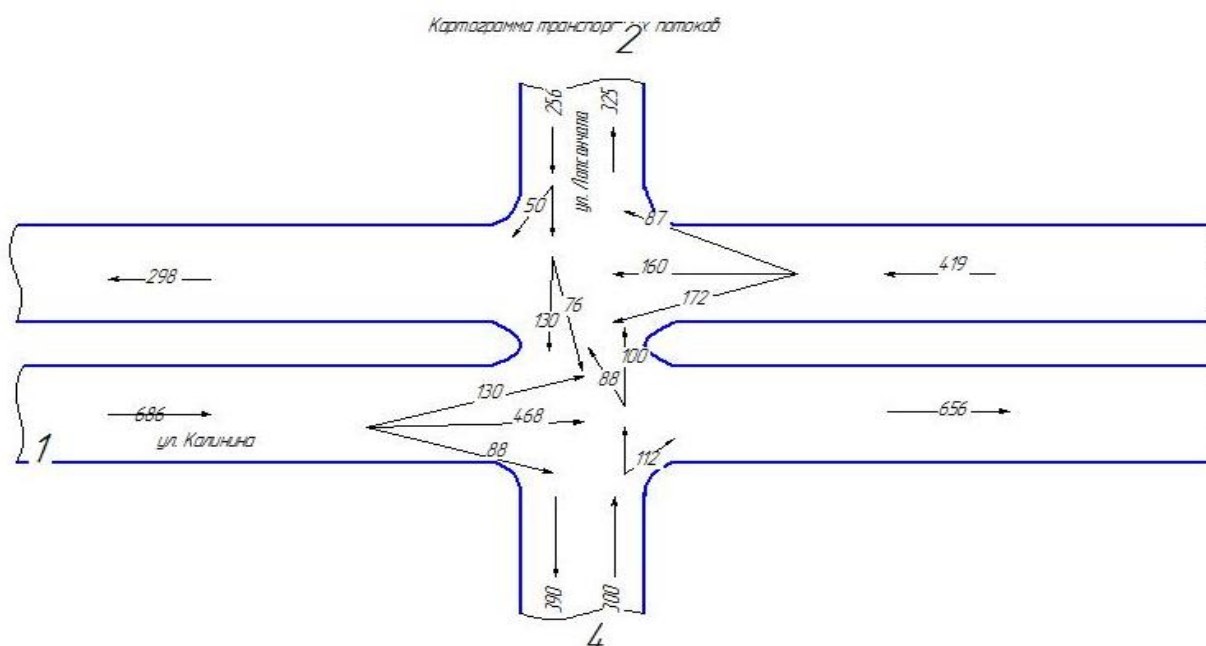


Рисунок 1.21 – Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Таблица 1.6 – Результаты расчетов интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Перекресток	Направление	Интенсивность движения, авт/ч				Интенсивность движения, ед/ч
		легковые	автобусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Калинина – ул. Лопсанчапа	1 – 2	94	24	12		130
	1 – 3	440	12	16		468
	1 – 4	80		8		88
	2 – 1	26	24			50
	2 – 3	72		4		76
	2 – 4	98	20	12		130
	3 – 1	148	4	8		160
	3 – 2	87				87
	3 – 4	132	36	4		172
	4 – 1	88				88
4 – 2	84	12	4		100	
4 – 3	96	16			112	

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

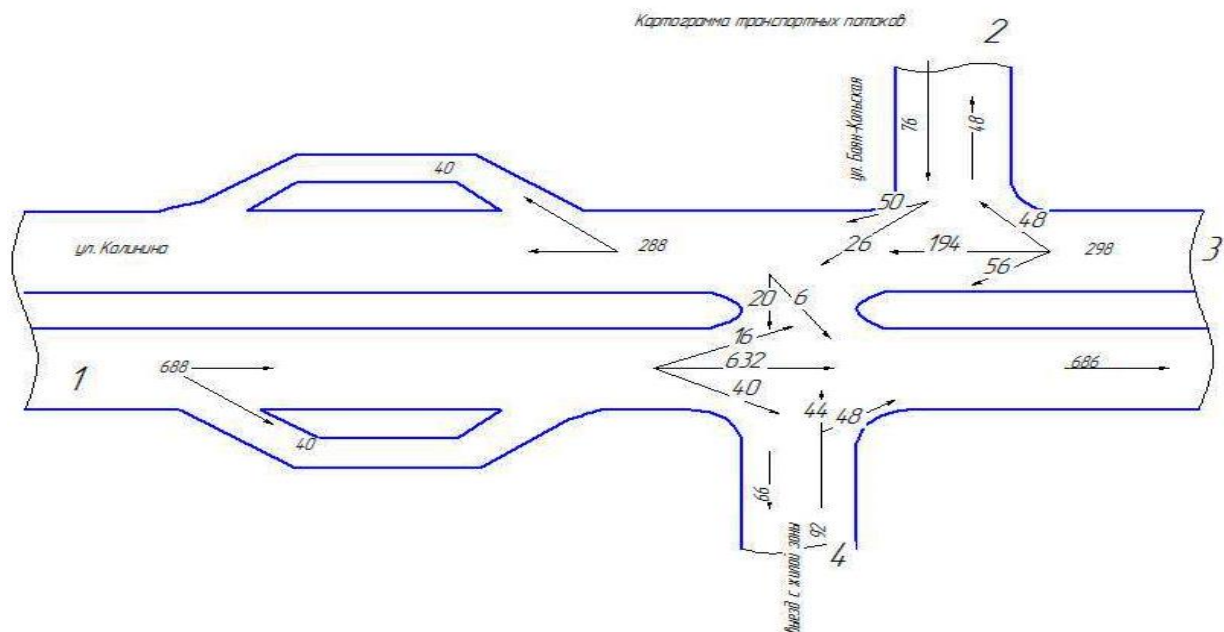


Рисунок 1.22 – Картограмма интенсивности движения на пересечении ул. Калинина – Баян-Кольская

В таблице 1.7 представлен протокол интенсивности движения на пересечении ул. Калинина – Баян-Кольская

Таблица 1.7 – Результаты расчетов интенсивности движения ТС по направлениям на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Перекресток	Направление	Интенсивность движения, авт/ч				Интенсивность движения, ед/ч
		легковые	автобусы	грузовые	мотоциклы	
Перекресток ул. Калинина – ул. Баян-Кольская	1 – 1 (р)	16				16
	1 – 2					
	1 – 3	584	40	8		632
	1 – 4	32		8		40
	2 – 1	50				50
	2 – 3	6				6
	2 – 4	20				20
	3 – 1	154	40			194
	3 – 2	44		4		48
	3 – 4	52		4		56
	4 – 1	44				44
	4 – 2					
4 – 3	40		8		48	

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

1.5 Анализ аварийности на рассматриваемом участке УДС

г. Кызыла за период с 2011 по 2015 г

Полный и всесторонний анализ данных о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) имеет важное значение, являясь основой для выработки решений в области обеспечения безопасности дорожного движения и для совершенствования его организации. Среди наиболее важных задач, которые решаются на основе анализа данных об аварийности, кроме задач улучшения организации дорожного движения, можно назвать следующие: - обоснование комплекса мер по совершенствованию дорожных условий, технического состояния эксплуатируемых автомобилей и конструкции новых моделей, транспортных средств, подготовке водителей, а также оценка эффективности этих мер;

- прогнозирование аварийности;
- создание методов обработки информации для сопоставления состояния аварийности и деятельности по безопасности движения по различным направлениям проблемы;
- изучение причин единичных ДТП (экспертиза ДТП).

Цель исследований статистических данных о ДТП – познать и выявить некоторые общие закономерности движения, позволяющие предвидеть дальнейшее течение событий, принять радикальные меры и разработать эффективные мероприятия по снижению аварийности на автомобильном транспорте.

На рисунке 1.24 приведена Карта-схема мест концентрации ДТП на перекрестках г. Кызыла (ДТП/Погибло/Ранено)

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

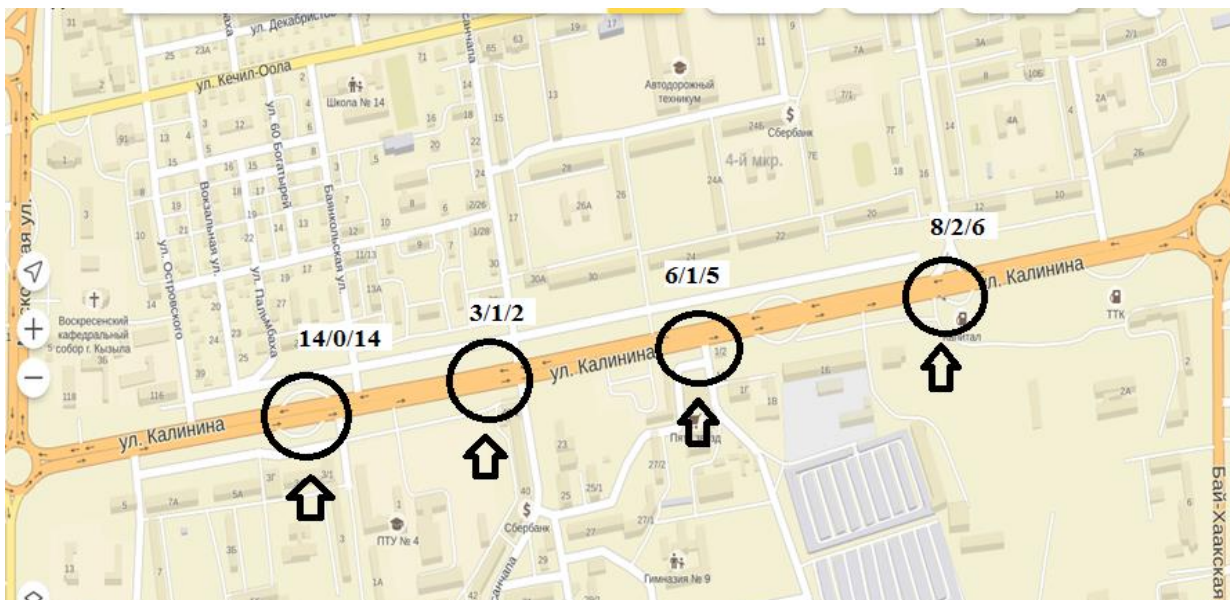


Рисунок 1.23 – Карта-схема мест концентрации ДТП на перекрестках г. Кызыла (ДТП/Погибло/Ранено)

Исходя из данной схемы можно сделать вывод, что наиболее аварийным участком является участок ул. Калинина от ул. Баян-Кольская в западном направлении.

1.5.1 Виды и причины ДТП и их последствия

Анализ ДТП по их видам происшествий показывает, что наиболее распространенными видами ДТП являются столкновения транспортных средств и наезд на пешехода. В 2012 г. на долю ДТП с наездами на пешеходов пришлось 8,4% от общего количества происшествий. На долю ДТП со столкновением ТС приходится 44,5% от общего количества происшествий. Рассмотрим подробнее данные виды происшествий.

Столкновение.

Столкновение – происшествие, при котором движущиеся транспортные средства столкнулись между собой. Столкновения делятся на виды:

-встречные;

- попутные;
- перекрестные;
- косые;
- прямые-встречные, прямые попутные;
- скользящие попутные, скользящие перекрестные.

Наезд на пешехода.

Наезд на пешехода – происшествие, при котором транспортное средство наехало на человека или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство.

Наезд автомобиля на пешехода может происходить: при выходе пешехода из-за передней части автомобиля; при переходе дороги в не установленном месте или перед близко идущим транспортным средством; при неожиданном выходе пешехода на проезжую часть из-за объекта, расположенного вблизи дороги, или из-за остановившегося транспортного средства.

Данные виды ДТП обычно происходят на пересечениях проезжих частей. Исходя из рисунка 10, улица Калинина является наиболее аварийной по сравнению с остальными улицами, где основными причинами ДТП являются:

- ДТП по вине водителя;
- ДТП по вине пешехода;
- ДТП из-за неудовлетворительных дорожных условий.

Причина ДТП

- «Запрещается выезжать на перекресток или пересечение проезжих частей, если образовался затор, который вынудит водителя остановиться, создав препятствие для движения ТС в поперечном направлении» (п.13.2);
- нарушение правил очередности проезда перекрестка (п.13.8);
- отсутствие дорожной разметки 1.12(стоп-линия).

Последствие нарушений: перекрестное столкновение.

Причина ДТП:

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

-«Водитель должен соблюдать такую дистанцию до движущегося впереди ТС, которая позволила бы избежать столкновения, а также необходимый боковой интервал, обеспечивающий безопасность движения» (9.10)

Последствие нарушений: попутное столкновение.

Причина ДТП:

- «При включении разрешающего сигнала светофора водитель обязан уступить дорогу транспортным средствам, завершающим движение через перекресток, и пешеходам, не закончившим переход проезжей части данного направления» (п. 13.8);

- «Водитель должен соблюдать такую дистанцию до движущегося впереди транспортного средства, которая позволила бы избежать столкновения, а также необходимый боковой интервал, обеспечивающий безопасность движения» (п. 9.10).

Последствия нарушений: угловое столкновение.

Причина ДТП:

- «Пешеходы должны пересекать проезжую часть по пешеходным переходам, в том числе по подземным и надземным, а при их отсутствии - на перекрестках по линии тротуаров или обочин. При отсутствии в зоне видимости перехода или перекрестка разрешается переходить дорогу под прямым углом к краю проезжей части на участках без разделительной полосы и ограждений там, где она хорошо просматривается в обе стороны» (п 4.3);

- «Запрещается въезжать на пешеходный переход, если за ним образовался затор, который вынудит водителя остановиться на пешеходном переходе» (п.14.4);

- отсутствие дорожной разметки 1.14.1 пешеходный переход (зебра).

Последствия нарушений: наезд на пешехода.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Из вышесказанного можно сделать вывод, что главными причинами возникновения аварийной ситуации на пересечениях улиц являются несоблюдение ПДД водителями и пешеходами, а так же дорожные условия.

Рассмотрим аварийность в г. Кызыле на протяжении 4 лет в период с 2011 по 2015 годы, данные представлены в таблице 1.8 и на рисунке 1.25.

Таблица 1.8 – Распределение количества ДТП, в г. Кызыле за период с 2011-2015 г.г

Год	Количество		
	всего ДТП	погибло	ранено
2011	117	37	153
2012	126	29	162
2013	162	39	201
2014	135	23	174
2015	127	14	120

На рисунке 1.24 представлена диаграмма распределения количества ДТП в г. Кызыле за период с 2011 по 2015 г.г.

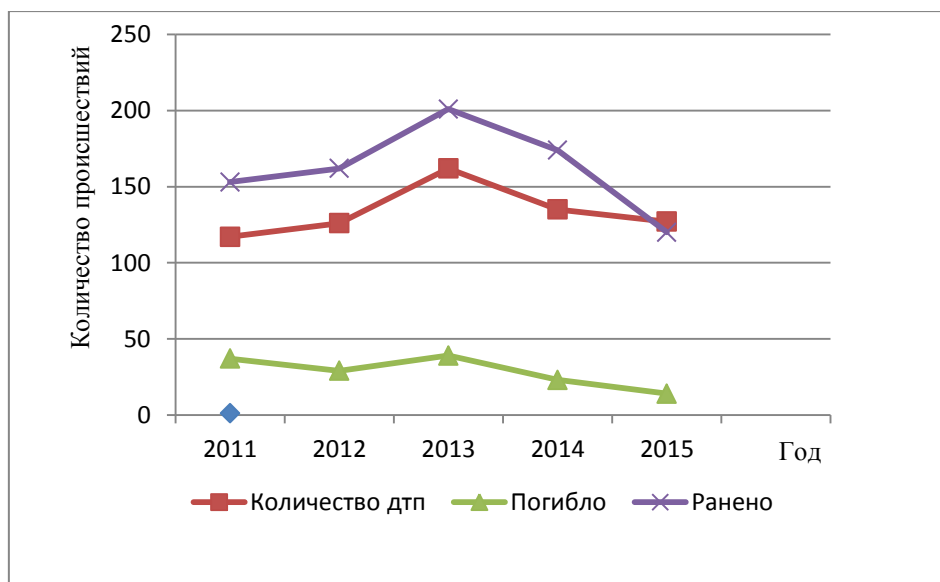


Рисунок 1.24 – Распределение количества ДТП г. Кызыле за период с 2011-2015 г.г

Проанализировав данный график аварийности, можно сделать вывод, что в период с 2011 по 2013г.г. наблюдается рост количества ДТП, а с 2014 по 2015 г.г. снижение количества ДТП в среднем на 7%, в которых погибли либо ранены люди.

Рассмотрим распределение количества ДТП по улицам г. Кызыла за 2015 год. Распределение количества ДТП по улицам г. Кызыла за 2015 год приведены в таблице 1.9

Таблица 1.9 – Распределение количества ДТП по улицам г. Кызыла за 2015 год

Улицы	Количество ДТП
Дружбы	10
Калинина	22
Кочетова	13
Магистральная	10
Московская	9
Рабочая	9
Красноармейская	5
Ленина	3
Колхозная	6
Каа-Хем	4
Загородный	3
Оюна Курседи	4
Лопсанчапа	2
Щетинкина-Кравченко	2
Кузнецова	2
Абаканская	2

Исходя из показателей данной таблицы, можно сделать вывод, что в 2015 г. самой аварийно-опасной улицей является ул. Калинина количество ДТП на которой в среднем на 32% выше чем на других улицах г. Кызыла.

Вывод: основными причинами ДТП на всем рассматриваемом участке УДС являются левые повороты на перекрестках улиц, из-за того, что участники движения совершают маневры не соблюдают требования предписанные знаками приоритета, так же весьма велика доля дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов, ввиду низкого уровня организации дорожного движения в районе перекрестков и отсутствия ограждений для направления пешеходных потоков.

Проведя анализ аварийности, были выявлены наиболее часто совершаемые виды ДТП – это наезд на пешехода и столкновения, происходящие из-за сложности геометрических параметров УДС, отсутствия горизонтальной разметки, а также нарушения ПДД.

Для совершенствования организации дорожного движения на рассматриваемом участке УДС г. Кызыла предлагается разработать следующие мероприятия:

- рассмотреть варианты совершенствования организации дорожного движения на пересечении ул. Калинина - ул. Межмикрорайонная;
- рассмотреть варианты совершенствования организации дорожного движения на пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»;
- рассмотреть варианты совершенствования организации дорожного движения на пересечении ул. Калинина - ул. Лопсанчапа;
- рассмотреть варианты совершенствования организации дорожного движения на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

2 Организационно-техническая часть

2.1 Анализ возможных методов по организации и безопасности дорожного движения на рассматриваемых участках УДС г. Кызыла

Для разработки мероприятий по совершенствованию ОДД на УДС г. Кызыла ул. Калинина необходимо произвести анализ возможных методов ОДД.

Выделим несколько наиболее значимых методических направлений и по каждому из них приведем типичные способы реализации [2]:

1. Разделение движения в пространстве:

- канализирование движения на перекрестках – предназначено для сокращения числа и опасности конфликтных точек за счет направления автомобильных и пешеходных потоков по наиболее благоприятной и безопасной траектории. Канализирование особенно необходимо на сложных и больших по площади пересечениях, где избыточная площадь проезжей части позволяет водителям двигаться по различным произвольным траекториям, создает многочисленные конфликтные точки.

2. Разделение движения во времени:

- разделение перевозок во времени обеспечивается временным распределением транспортных потоков. Облегчить ситуацию можно с помощью таких организационных мероприятий, как плановое распределение определенных видов перевозок по времени суток, или запрет движения отдельных видов транспортных средств в определенные периоды.

- установление приоритета на перекрестках является наиболее универсальным методом, при котором водители, исполняя существующие требования, самостоятельно организуют движение (приоритет водителей, не имеющих помехи справа и др).

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

- светофорное регулирование на пересечениях - 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.

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» транспортные светофоры, а также пешеходные светофоры следует устанавливать на перекрестках и пешеходных переходах при наличии хотя бы одного из следующих условий [8]:

Условие 1 задано в виде сочетаний критических интенсивностей движения на главной и второстепенной дорогах (табл. 2.1). Введение светофорного регулирования считается оправданным, если наблюдаемая на перекрестке интенсивность конфликтующих транспортных потоков в течение каждого из любых 8 ч обычного рабочего дня не менее заданных сочетаний.

Условие 2 задано в виде сочетания критических интенсивностей конфликтующих транспортного и пешеходного потоков. Введение светофорного регулирования считается оправданным, если в течение каждого из любых 8 ч. обычного рабочего дня по дороге в двух направлениях движется не менее 600 ед/ч (для дорог с разделительной полосой 1000 ед/ч) транспортных средств и в

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

то же время эту улицу переходят в одном, наиболее загруженном направлении не менее 150 чел/ч.

Для населенных пунктов с населением менее 10 тыс. чел. снижаются на 30 % значения критических интенсивностей движения, оговоренные условиями 1 и 2.

Условие 3 заключается в том, что светофорное регулирование вводится, когда условия 1 и 2 целиком не выполняются, но оба выполняются не менее чем на 80 %.

Условие 4 задано определенным числом ДТП. Введение светофорного регулирования считается оправданным, если за последние 12 месяцев на перекрестке произошло не менее 3 ДТП (которые могли бы быть предотвращены при наличии светофорной сигнализации) и хотя бы одно из условий 1 или 2 выполняется не менее чем на 80 %. 30

Таблица 2.1 – Сочетание критических интенсивностей движения на главной и второстепенной дорогах

Число полос движения в одном направлении		Интенсивность движения по главной дороге в двух направлениях, ед/ч	Интенсивность движения по второстепенной дороге в одном наиболее загруженном направлении, ед/ч
Главная (более загруженная дорога)		Второстепенная (менее загруженная дорога)	
1	1	750	75
		670	100
		580	125
		500	150
		410	175
		380	190
2 или более	1	900	75
		800	100
		700	125
		600	150
		500	175
		400	200

Окончание таблицы 2.1

Число полос движения в одном направлении		Интенсивность движения по главной дороге в двух направлениях, ед/ч	Интенсивность движения по второстепенной дороге в одном наиболее загруженном направлении, ед/ч
Главная (более загруженная дорога)		Второстепенная (менее загруженная дорога)	
2 или более	2 или более	900	100
		825	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

2.1.1 Выбор, обоснование и формирования комплекса мероприятий по совершенствованию организации и обеспечению безопасности дорожного движения на рассматриваемых участках УДС г. Кызыла.

Метод канализированного движения ОДД подходит для применения на пересечении ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная, где требуется увеличить пропускную способность в загруженных направлениях, путем сокращения конфликтных точек. На данных пересечениях, согласно проведенного анализа интенсивности движения, наблюдаются заторовые ситуации при движении по улице Калинина, для поворота налево. Также необходимо усовершенствовать пешеходный переход в связи с очагом аварийности на данном участке дороги. Меры, предлагаемые на данном участке: требования треугольник видимости пешеход – транспортное средство, установка направляющих пешеходных ограждений, нанесение разметки и установка знаков для информирования водителей о приближении к пешеходному переходу, задержка зеленого сигнала светофора по ул. Калинина.

На пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд» и ул. Калинина – ул. Лопсанчапа наблюдается высокая интенсивность транспортных потоков. Поэтому для того чтобы решить проблему с левоповоротным движением на

данном пересечении возможны два метода ОДД. Во-первых, метод разделения движения во времени, а именно, добавление третьей фазы светофора, для осуществления маневра поворота налево и разворота с ул. Калинина. Во-вторых, разделение движения в пространстве, а именно, отнесенный левый поворот для осуществления маневра поворота налево и разворота с ул. Калинина. Так как при отнесенном левом повороте заметно увеличивается длина пробега автомобиля (перепробег) и будет перегружено следующее пересечение левым поворотом то наиболее вероятным вариантом является добавление третьей фазы светофора.

Также на пересечении ул. Калинина – Лопсанчапа необходимо разделить движение по полосам при помощи канализированного движения, так как транспортные средства при выполнении маневра левый поворот выстраиваются в несколько рядов, тем самым затрудняя видимость друг другу, а нанесенную разметку игнорируют, что приводит к ДТП.

На ул. Калинина вблизи с пересечением с ул. Баян-Кольская предлагается усовершенствовать пешеходный переход в связи с очагом аварийности на данном участке дороги. Меры, предлагаемые на данном участке: требования треугольник видимости пешеход – транспортное средство, установка направляющих пешеходных ограждений, нанесение разметки и установка знаков для информирования водителей о приближении к пешеходному переходу. Исходя из условия 4 ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» следует установить транспортные и пешеходные светофоры на данном пересечении.

Также предлагается переоборудовать остановку маршрутных транспортных средств, приведя ее в соответствие с требованиями ОСТ 218.1.002 – 2003: «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования»:

– автобусные остановки смещают по ходу движения на расстояние не менее 30 метров между ближайшими стенками павильонов

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

2.2 Разработка проекта организационно - технических мероприятий по совершенствованию организации и обеспечению безопасности

2.2.1 Анализ пропускной способности на рассматриваемых пересечениях ул. Калинина.

Для совершенствования организации движения на данном пересечении необходимо знать пропускную способность.

Пропускной способностью дороги называют максимальное количество автомобилей, которое может пройти через заданное сечение дороги в единицу времени при определенном режиме движения. Она определяется как суммарная пропускная способность всех полос движения проезжей части.

Пропускную способность проезжей части с многополосным движением следует определять с учетом коэффициента многополосности, принимаемого зависимости от числа полос движения в одном направлении: одна - 1,0; две - 1,9; три - 2,7; четыре - 3,5.

Пропускную способность полосы движения определяют на расчетный легковой автомобиль на перегоне между перекрестками :

$$N = \frac{3600 \cdot V_p \cdot K_n}{l_a + t_p \cdot V_p + \delta \cdot V_p^2 + l_0}, \quad (2.1)$$

где V_p – расчетная скорость движения, м/с (11,1 м/с);

K_n – коэффициент учитывающий влияние пересечений дороги с другими улицами на ее пропускную способность (0,65);

l_a – расчетная длина автомобиля, м (5 м);

t_p – время реакции водителя при торможении, с (0,8 с);

δ - коэффициент, зависящий от дорожных условий и состояния тормозов (определяется по формуле (2.2);

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

l_0 – зазор безопасности между остановившимися автомобилями, м (3м).

$$\delta = \frac{K_{\text{э}}}{2 \cdot g \cdot (\varphi + f \pm i)}, \quad (2.2)$$

где $K_{\text{э}}$ – коэффициент эксплуатационного состояния тормозов (1,2);

g – ускорение свободного падения, м/с² (9,81 м/с²);

φ – коэффициент сцепления шин с покрытием (0,7);

f – коэффициент сопротивления качению (0,015);

i – продольный уклон в тысячных (0,038).

Определим коэффициент, зависящий от дорожных условий и состояния тормозов по формуле (2.2)

$$\delta = \frac{1,2}{2 \cdot 9,8 \cdot (0,7 + 0,014 - 0,038)} = 0,098.$$

Определим пропускную способность одной полосы движения в приведенных единицах по формуле (2.1)

$$N = \frac{3600 \cdot 11,1 \cdot 0,65}{5 + 0,8 \cdot 11,1 + 0,098 \cdot 11,1^2 + 3} = 897.$$

Определим пропускную способность в прямом и обратном направлении для этого мы пропускную способность умножим на количество полос, авт/ч:

$$N = 897 \cdot 3 = 2691.$$

Так как проезжая часть рассматриваемых улиц имеет различное количество полос движения, то максимальная пропускная способность

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

дорог будет различна (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Результаты расчетов пропускной способности на рассматриваемых пересечениях ул. Калинина

Улица	Количество полос	Пропускная способность, авт/час максимальная	Интенсивность, ед/ч существующая
ул. Калинина	3	2691	642
ул. Межмикрорайонная	1	897	225
Выезд с т/ц «Пять звезд»	1	897	270
Ул. Лопсанчапа	1	897	300
Ул. Баян-Кольская	1	897	76

Из анализа интенсивности движения в час «пик» и пропускной способности на рассматриваемых участках следует, что предполагаемая интенсивность близка к максимальной пропускной способности, из этого следует, что мероприятия по изменению существующей организации движения на данном участке могут дать высокий положительный результат.

2.2.2 Проект организации движения на участке УДС г. Кызыла на пересечении улиц Калинина – ул. Межмикрорайонная

В результате проведенного анализа существующей ОДД на рассматриваемом участке УДС, предлагается ряд мероприятий по его усовершенствованию, в частности, введения канализированного движения на перекрестке ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная.

Для обеспечения более высокой пропускной способности, а так же снижения транспортной нагрузки на перекресток, при движении по улице Калинина организуем канализированное движение.

Поскольку канализирование требует строгого движения автомобилей по отведенным им полосам проезжей части, очертания этих полос, особенно для поворачивающего движения, должны соответствовать оптимальным очертаниям

траекторий движения. Траектория движения автомобиля на закруглении состоит из трех элементов: входной переходной кривой, круговой кривой малого радиуса и выходной переходной кривой.

Расчетная скорость для поворачивающего движения на канализированных пересечениях не должна быть высокой. Для левого поворота $V-25$ км/ч.

Для организации движения устанавливаем в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, дорожных ограждений и направляющих устройств» дорожный знак 5.15.2 «Направление движения по полосе» и знаки 4.2.1 «Объезд препятствия справа». На всём протяжении устанавливаются ограждения, предназначенные для упорядоченного движения пешеходов и предотвращения выхода на проезжую часть. Дорожные ограждения устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 у внешнего края тротуара на расстоянии не менее 0,3 м от лицевой поверхности бортового камня и высотой 1 м, чтобы направить пешеходов к пешеходным переходам.

Данное мероприятие способствует снижению ДТП с участием пешеходов. Проектируемая схема организации движения на рассматриваемом пересечении представлена на рисунке 2.1.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

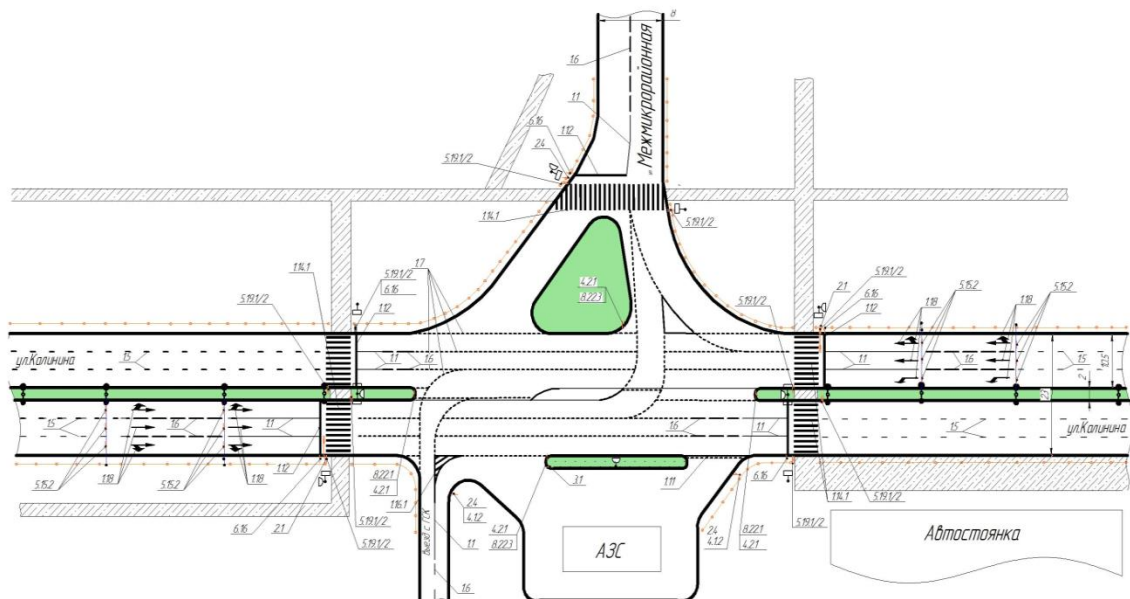


Рисунок 2.1 – Схема предлагаемой ОДД на пересечении
ул. Калинина- ул. Межмикрорайонная

На рисунке 2.2 приведена структура цикла регулирования на пересечении
ул. Калинина – Межмикрорайонная

Структура цикла регулирования

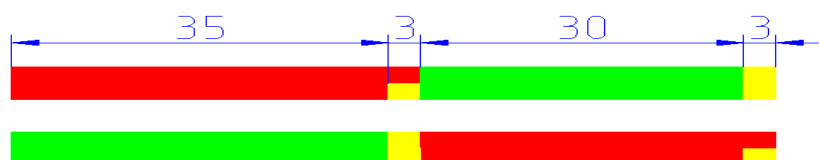


Рисунок 2.2 – Структура цикла регулирования на пересечении
ул. Калинина - ул. Межмикрорайонная

В таблице 2.3 представлена дислокация дорожных знаков установленных
на перекрестке ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

Таблица 2.3 – Дислокация дорожных знаков установленных на перекрестке ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

Номер и наименование знака	Место установки	Количество	Способ установки
2.1 «Главная дорога»	На ул. Калинина перед пересечением с ул. Межмикрорайонная с обеих сторон	2	Светофорный объект
2.4 «Уступите дорогу»	На ул. Межмикрорайонная перед пересечением с ул. Калинина с обеих сторон	3	Светофорный объект, стойка
5.15.2 «Движение по полосе»	На ул. Калинина перед пересечением с ул. Межмикрорайонная	12	Растяжка
4.2.1 «Объезд препятствия справа или слева»	На пересечениях ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная	4	Стойка
5.19.1(2) «Пешеходный переход»	На всех пересечениях, где организовано движение пешеходов	14	Стойка
4.1.2 «Движение направо»	На выезде с АЗС	2	Стойка
8.22.1 «Препятствие»	На пересечениях ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная	4	Стойка
6.16 «Стоп – линия»	Устанавливается не ближе 1 м перед пешеходным переходом со всех сторон	5	Стойка
3.1 «Въезд запрещен»	Устанавливается с западной стороны островка безопасности на выезде с АЗС	1	Стойка

В таблице 2.4 представлена дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина - ул. Межмикрорайонная.

Таблица 2.4 – Дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина - ул. Межмикрорайонная

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.1	Нанесена на всех подъездах к перекрестку на протяжении 20 метров от разметки 1.12. Наносится по краю полосы движения.	0,2
1.5	Наносится на ул. Калинина до разметки 1.6 на перекрестке с ул. Межмикрорайонная	3.73
1.6	Наносится на всех подъездах к перекрестку на протяжении 50 метров после разметки 1.1. Наносится по краю полосы движения.	0,05
1.7	Наносится перекрестке по ул. Калинина до разметки 1.6 перед пешеходным переходом	0,22
1.12	Наносится на всех подъездах к перекрестку на расстоянии не менее 1 м перед разметкой 1.14.1. Наносят перпендикулярно оси проезжей части.	
1.18	Наносится на подъездах к перекрестку по ул. Калинина: наносим последовательно по три стрелы с расстоянием от 30 м. Основание стрелы, ближайшей к перекрестку, должно быть на уровне начала разметки 1.1. Наносится посередине полосы движения.	
1.14.1	Наносится на всех подъездах к перекрестку, где организовано пешеходное движение через проезжую часть. Ширина разметки 4 метра. Наносят параллельно оси проезжей.	0,07
2.7	Наносится для обозначения разметки бордюров	0,005

Знаки дорожные выполняются со световозвращающей пленкой Scotchlite алмазного типа для близких расстояний (VIP) серии 3990 (типоразмер 2) в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

Осевую разметку выполняется из полимерной световозвращающей ленты 3M Stamark, продольную, поперечную и вертикальную разметку выполнить

краской “Тамбур”, нанесенную безвоздушным способом с применением стеклянных микросфер Potters Europe для световозвращения, в соответствии с ГОСТ Р 51256-99. «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры».

Предложенные мероприятия: установка дорожных знаков, нанесение разметки, оборудование пешеходных путей и пешеходных ограждений – позволят обеспечить безопасность движения транспортных средств и пешеходов, тем самым снизится вероятность возникновения ДТП и материальный ущерб, причиняемый ими.

2.2.3 Проект организация движения на участке УДС г. Кызыла на пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд».

В результате анализа существующей ОДД на пересечении ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд», предлагается организовать трехфазное светофорное регулирование, нанесение разметки, установку дорожных знаков и установку направляющих пешеходных ограждений. Данные мероприятия позволят сократить вероятность ДТП.

На пересечении ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд» предлагается организовать трехфазное светофорное регулирование.

На данном пересечении организуется светофорное регулирование транспортных и пешеходных потоков за счет установки дополнительных секций для бесконфликтного пропуска пешеходов при организации пофазного разъезда транспортных средств с выделением специальной фазы для поворота налево.

Основными принципами пофазного разъезда является:

1. Стремиться к минимальному числу фаз в цикле регулирования.
2. Учитывать, что допускается совмещать в одной фазе лево поворотный поток, конфликтующий с определяющим длительность фазы встречным потоком

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

прямого направления, если интенсивность лево поворотного потока не превышает 120 авт/ч.

3. Обеспечивать бесконфликтный пропуск пешеходов; в крайнем случае пешеходный и конфликтующие с ним поворачивающие транспортные потоки можно пропускать в одной фазе, если интенсивность пешеходного потока не превышает 900 чел/ч, а поворачивающих транспортных потоков не превышают 140 авт/ч.

4. Не выпускать из одной и той же полосы транспортные средства, движение которых предусмотрено в разных фазах, т.е. полосы движения закрепляют за определенными фазами.

5. Стремиться к равномерной загрузке полос. Интенсивность движения, в среднем приходящаяся на одну полосу, не должна, превышать 700 ед/ч.

6. При широкой проезжей части (три полосы движения и более в одном направлении) и наличии островков безопасности следует рассматривать возможность поэтапного перехода пешеходами улицы в течение двух следующих друг за другом фаз регулирования.

Для случая движения в прямом направлении по дороге без продольных уклонов поток насыщения рассчитывают по эмпирической формуле, которая связывает этот показатель с шириной проезжей части, используемой для движения транспортных средств в данном направлении рассматриваемой фазы регулирования[8]:

$$M_{H_{ij}} = 525 \cdot B_{ПЧ}, \quad (2.3)$$

где $M_{H_{ijПРЯМО}}$ – поток насыщения, ед/ч;

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

$$M_{H_{1(7)}} = M_{H_{1(15)}} = 525 \cdot 3 = 1575.$$

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Фазовый коэффициент для каждого направления определим по формуле

$$Y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{nij}}, \quad (2.4)$$

где Y_{ij} - фазовый коэффициент данного направления;

N_{ij} и M_{nij} – 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 y_i принимается наибольшее значение y_{ij} в данной фазе.

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_7 = 198$ ед/ч, $N_{15} = 184$ ед/ч,

$$y_{1(7)} = \frac{198}{1575} = 0,13;$$

$$y_{1(15)} = \frac{184}{1575} = 0,12.$$

Для право и левоповоротных потоков, движущихся по специально выделенным полосам, поток насыщения определяется в зависимости от радиуса поворота R :

Для одноподвижного движения

$$M_{Hi} = \frac{1800}{1 + 1,525/R}, \quad (2.5)$$

									Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$M_{H2(8)} = M_{H2(16)} = \frac{1800}{1+1,525/13} = 1621.$$

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_8 = 190$ ед/ч, $N_{16} = 206$ ед/ч

$$y_{2(7)} = \frac{190}{1621} = 0,12,$$

$$y_{2(15)} = \frac{206}{1621} = 0,13.$$

$$M_{H2(6)} = M_{H2(14)} = \frac{1800}{1+1,525/8} = 1512$$

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_6 = 80$ ед/ч,

$$N_{14} = 84 \text{ед/ч}$$

$$y_{2(6)} = \frac{80}{1512} = 0,05,$$

$$y_{2(14)} = \frac{84}{1512} = 0,06.$$

Для случая движения транспортных средств прямо, а также налево и (или) направо по одним и тем же полосам движения, если интенсивность лево и правоповоротного потоков составляет более 10% общей интенсивности движения в рассматриваемом направлении данной фазы, поток насыщения, полученный по формуле

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

$$M_{H_{ij}} = M_{H_{\text{прямой}}} \cdot \frac{100}{a + 1,75 \cdot b + 1,25 \cdot c}, \quad (2.6)$$

где $M_{H_{ij}}$ – поток насыщения, ед/ч;

$B_{ПЧ}$ – 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. Калинина; $a = 44\%$; $b=17\%$; $c = 39 \%$

$$M_{H_{3(1-3)}} = 1575 \cdot \frac{100}{44 + 1,75 \cdot 17 + 1,25 \cdot 39} = 1286.$$

Поток насыщения по ул. Калинина; $a = 43 \%$; $b=39\%$; $c = 18 \%$

$$M_{H_{3(9-11)}} = 1575 \cdot \frac{100}{43 + 1,75 \cdot 39 + 1,25 \cdot 18} = 1177$$

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_{1-3} = 536$ ед/ч, $N_{9-11} = 530$ ед/ч

$$y_{3(1-3)} = \frac{536}{1286} = 0,41,$$

$$y_{3(9-11)} = \frac{530}{1177} = 0,45.$$

В качестве расчетных для каждой фазы выбраны наибольшие фазовые коэффициенты; $y_1=0.13$; $y_2=0,13$; $y_3=0,45$

						ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			52

$$Y=0,13+0,13+0,45=0,71.$$

Промежуточные такты рассчитаны по формуле [2.6] при скорости движения в прямом направлении 50 км/ч и в поворотном 25 км/ч. С учетом преимущественно легкового движения принято, что длина $l_a = 5$ м и среднее замедление $a_T = 4$ м/с². При определении длины l_i учитывалось, что стоп - линия расположена на расстоянии 10 м от пересекаемой проезжей части (пешеходный переход в 5 м от проезжей части у начала закругления тротуара, его ширина в соответствии с нормативными требованиями принята равной 4 м и расстояние от него до стоп-линии 1 м). По плану перекрестка определено местоположение дальних конфликтных точек пересечения с транспортными средствами, начинающими движение в следующих фазах. Приблизительно они удалены от стоп - линии для 1-й, 2-й и 3-й фаз соответственно на 17, 16 и 27 м.

Длительность промежуточных тактов находим по формуле

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

где V_a – средняя скорость ТС при движении на подходе к перекрестку и в зоне перекрестка без торможения (с ходу),

a_T – среднее замедление ТС при включении запрещающего сигнала

l_i – расстояние до самой дальней конфликтной точки, м;

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

						ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			53

$$t_{п1} = \frac{50}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (17 + 4)}{50} = 4с;$$

$$t_{п2} = \frac{25}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (16 + 4)}{50} = 4с;$$

$$t_{п3} = \frac{50}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (27 + 4)}{50} = 4с.$$

Сумма промежуточных тактов определяется по формуле

$$T_{п} = \sum t_{пi}; \quad (2.8)$$

$$T_{п} = 4 + 4 + 4 = 12.$$

Длительности циклам основных тактов регулирования рассчитаны по формуле

$$T_{ц} = \frac{1,5 \cdot T_{п} + 5}{1 - Y}; \quad (2.9)$$

$$T_{ц} = \frac{1,5 \cdot 12 + 5}{1 - 0,71} = 79с.$$

Длительность основного такта в i -ой фазе регулирования пропорциональна расчетному фазовому коэффициенту этой фазы (2.9). Поэтому, если сумма основных тактов равна $T_{ц} - T_{п}$, то

$$t_{oi} = \frac{(T_{ц} - T_{п}) \cdot y_i}{Y}; \quad (2.10)$$

$$t_{o1} = \frac{(79-12) \cdot 0,13}{0,71} = 12c;$$

$$t_{o2} = \frac{(79-12) \cdot 0,13}{0,71} = 12c;$$

$$t_{o3} = \frac{(79-12) \cdot 0,45}{0,71} = 43c.$$

Структура цикла регулирования: $79 = 12 + 4 + 12 + 4 + 43 + 4$.

В 1-й фазе пешеходы переходят проезжую часть шириной 15 м, в 3-й 24 м.

Время, необходимое для их движения, рассчитано по формуле

$$t_{пшi} = 5 + \frac{B_{пшi}}{V_{пш}}, \quad (2.11)$$

где $B_{пшi}$ – ширина проезжей части, пересекаемой пешеходами в i -ой фазе регулирования, м;

$V_{пш}$ – расчетная скорость движения пешеходов, $V_{пш} = 1,3$ м/с.

Если какие-либо значения $t_{пшi}$ окажутся больше рассчитанной длительности соответствующих основных тактов и эта разница незначительна (4-5 с), то t_{oi} нужно увеличить до $t_{пшi}$ и соответственно увеличить длительность цикла.

$$t_{пш1} = 5 + \frac{15}{1,3} = 17c;$$

$$t_{пш3} = 5 + \frac{24}{1,3} = 23c.$$

В 1-й фазе пешеходы не успевают закончить переход проезжей части, так как $t_{пеш1} > t_{o1}$. Поэтому необходимо скорректировать цикл, принимаем $t_{пеш1} = t_{o1}$

После корректировки структура цикла:

$$84 = 17 + 4 + 12 + 4 + 43 + 4.$$

Таким образом, при трехфазном регулировании разделяем транспортные потоки во времени, тем самым уменьшая количество конфликтных точек на пересечении.

На рисунке 2.3 представлена схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд»

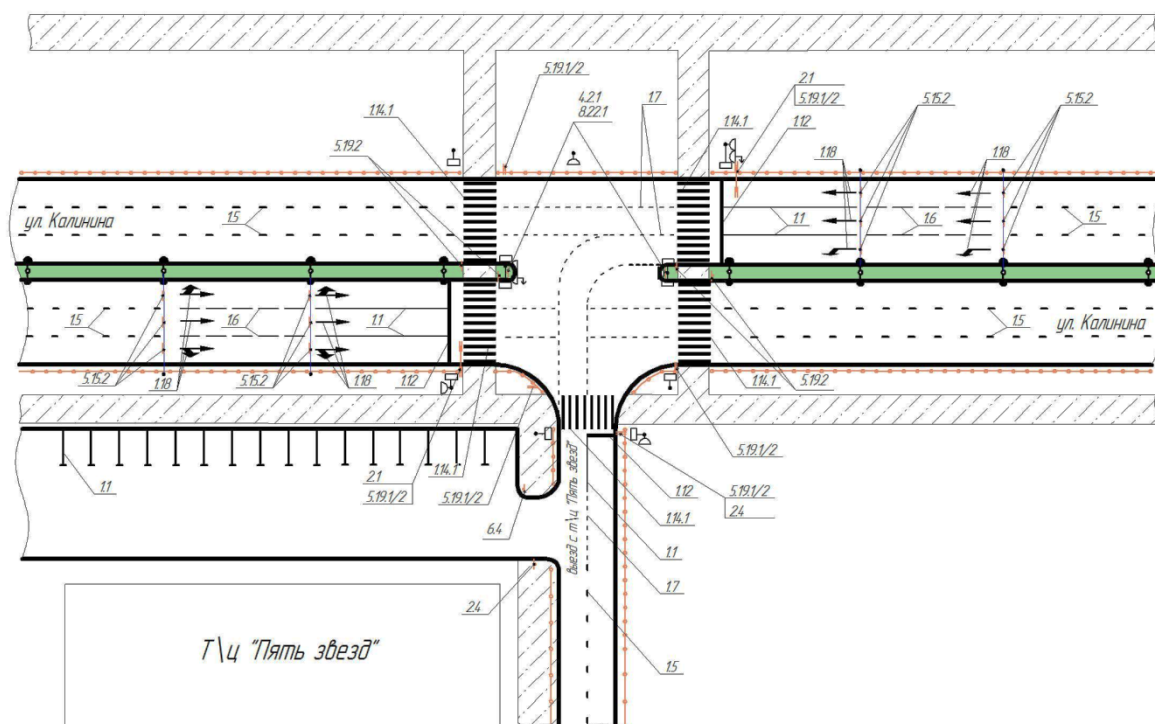


Рисунок 2.3 – Схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Калинина –выезд с т\ц «Пять звезд»

Структура цикла регулирования

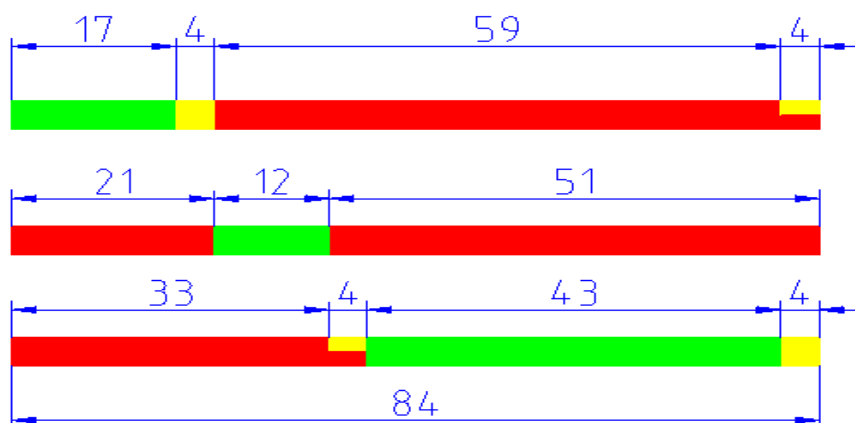


Рисунок 2.4 – Структура предлагаемого цикла регулирования на ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд»

На рисунке 2.5 представлен пофазный разъезд на предлагаемом участке

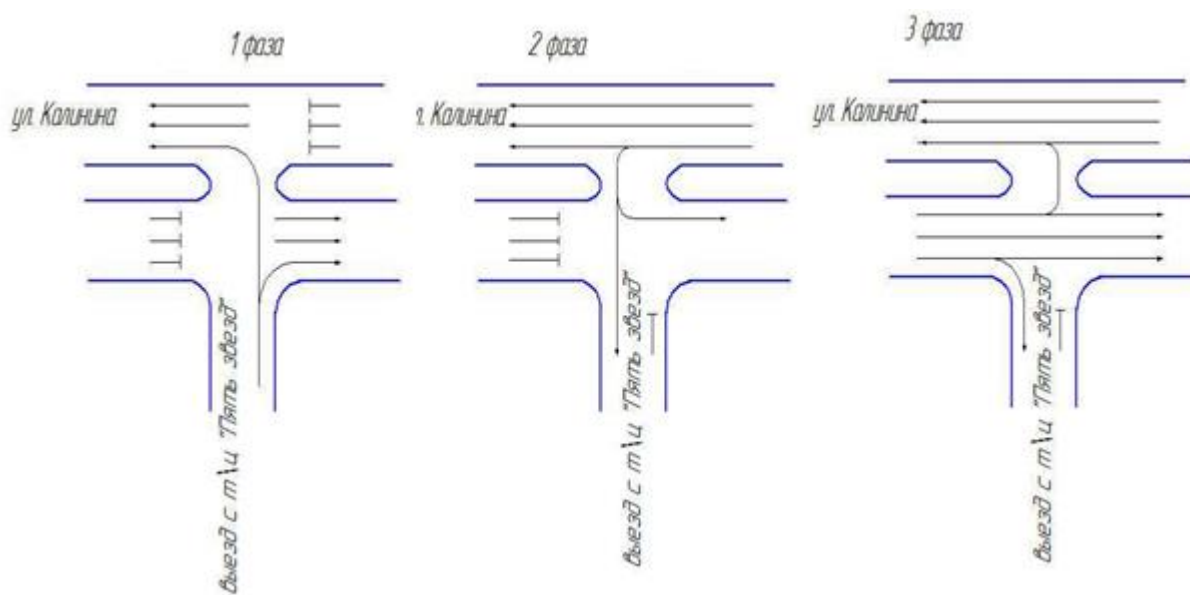


Рисунок 2.5 – Организация предлагаемого пофазного разъезда на ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд»

Таблица 2.5 – Режим работы светофорной сигнализации на ул. Калинина - выезд с т\ц «Пять звезд»

Номера светофоров	График включения сигналов	Длительность, с			
		t _з	t _ж	t _к	t _{кж}
7,10		17	4	59	4
5,6,8,17,18		12	-	-	-
1,3,13,14		43	4	33	4
2,11,15,16		17	-	67	-
4,9,12		43	-	41	-

В таблице 2.6 представлена дислокация дорожных знаков нанесенной на перекрестке ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»

Таблица 2.6 – Дислокация дорожных знаков установленных на перекрестке ул. Калинина - ул. Лопсанчапа

Номер и наименование знака	Место установки	Количество	Способ установки
2.1 "Главная дорога"	На ул. Калинина - перед пересечением с выезда с т\ц «Пять звезд»	2	Светофорный объект
2.4 "Уступите дорогу"	На выезде с т\ц «Пять звезд» перед пересечением с ул. Калинина	2	Светофорный объект
5.15.2 "Движение по полосе"	На ул. Калинина перед пересечением с выездом с т\ц «Пять звезд»	12	Растяжка
4.2.1 «Объезд препятствия справа»	На пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд» в начале разделительной полосы	2	Стойка
8.2.1 «Препятствие»	На пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд» в начале разделительной полосы	2	Стойка

Окончание таблицы 2.6

Номер и наименование знака	Место установки	Количество	Способ установки
5.19.1(2) "Пешеходный переход"	На всех пересечениях, где организовано движение пешеходов	8	Стойка
6.16 «Стоп – линия»	Наносится не ближе 1 м перед пешеходным переходом со всех сторон	6	Стойка

В таблице 2.7 представлена дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»

Таблица 2.7 – Дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд»

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.1	Нанесена на всех подъездах к перекрестку на протяжении 20 метров от разметки 1.12. Наносится по краю полосы движения.	0,2
1.5	Наносится на ул. Калинина до разметки 1.6 на перекрестке выезд с т\ц «Пять звезд»	3,73
1.6	Наносится на всех подъездах к перекрестку на протяжении 50 метров после разметки 1.1. Наносится по краю полосы движения.	0,05
1.14.1	Наносится на всех подъездах к перекрестку, где организовано пешеходное движение через проезжую часть. Ширина разметки 5 метров. Наносят параллельно оси проезжей.	0,4
1.18	Наносится на подъездах к перекрестку. На ул. Кравченко наносим последовательно по три стрелы с расстоянием от 30 м. Основание стрелы, ближайшей к перекрестку, должно быть на уровне начала разметки 1.1. Наносится посередине полосы движения.	6 стрел
1.7	Наносится на пересечении ул. Калинина – выезд с т\ц «Пять звезд» по ул. Калинина по краю полосы	0,14

Окончание таблицы 2.7

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.12	Наносится не ближе 1 м перед пешеходным переходом со всех сторон	0,07
2.7	Наносится для обозначения разметки бордюров	0,005

На подъездах к перекрестку устанавливаем над проезжей частью на растяжке дорожные знаки 5.15.2 "Направление движения на полосе", разрешенное направления на знаке дублируем дорожной разметкой 1.18, основание первой стрелки которой наносится в начале разметки 1.1, последующие на расстоянии 20 метров от первой.

Также на всем протяжении ул. Калинина наносим горизонтальную дорожную разметку 1.5. Дислокация дорожных знаков и дорожной разметки расположенной на пересечении ул. Калинина - выезд с т\д «Пять звезд» представлена на чертеже 006 приложение А.

Предложенные мероприятия: установка дополнительной секции светофора, установка дорожных знаков, нанесение разметки, оборудование пешеходных путей и пешеходных ограждений – позволят обеспечить безопасность движения транспортных средств и пешеходов, тем самым снизится вероятность возникновения ДТП и материальный ущерб, причиняемый ими.

2.2.4 Проект организация движения на участке УДС г. Кызыла на пересечении ул. Калинина - ул. Лопсанчапа

В результате анализа существующей ОДД на пересечении ул. Калинина - ул. Лопсанчапа, предлагается организовать трехфазное светофорное регулирование, нанесения разметки, установки дорожных знаков и установки

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

направляющих пешеходных ограждений. Данные мероприятия позволят сократить вероятность ДТП.

На пересечении ул. Калинина - ул. Лопсанчапа предлагается организовать трехфазное светофорное регулирование.

На данном пересечении организуется светофорное регулирование транспортных и пешеходных потоков за счет установки дополнительных секций для бесконфликтного пропуска пешеходов при организации пофазного разъезда транспортных средств с выделением специальной фазы для поворотов налево.

Основными принципами пофазного разъезда является:

1. Стремиться к минимальному числу фаз в цикле регулирования.
2. Учитывать, что допускается совмещать в одной фазе лево поворотный поток, конфликтующий с определяющим длительность фазы встречным потоком прямого направления, если интенсивность лево поворотного потока не превышает 120 авт/ч.
3. Обеспечивать бесконфликтный пропуск пешеходов; в крайнем случае пешеходный и конфликтующие с ним поворачивающие транспортные потоки можно пропускать в одной фазе, если интенсивность пешеходного потока не превышает 900 чел/ч, а поворачивающих транспортных потоков не превышают 140 авт/ч.
4. Не выпускать из одной и той же полосы транспортные средства, движение которых предусмотрено в разных фазах, т.е. полосы движения закрепляют за определенными фазами.
5. Стремиться к равномерной загрузке полос. Интенсивность движения, в среднем приходящаяся на одну полосу, не должна, превышать 700 ед/ч.
6. При широкой проезжей части (три полосы движения и более в одном направлении) и наличии островков безопасности следует рассматривать возможность поэтапного перехода пешеходами улицы в течение двух следующих друг за другом фаз регулирования.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Для случая движения в прямом направлении по дороге без продольных уклонов поток насыщения рассчитывают по эмпирической формуле, которая связывает этот показатель с шириной проезжей части, используемой для движения транспортных средств в данном направлении рассматриваемой фазы регулирования:[1]

Структура цикла регулирования: $79 = 12 + 4 + 12 + 4 + 43 + 4$.

В 1-й фазе пешеходы переходят проезжую часть шириной 15 м, в 3-й 24 м. Время, необходимое для их движения, рассчитано по формуле

$$t_{\text{пш}i} = 5 + \frac{B_{\text{пш}i}}{V_{\text{пш}}}, \quad (2.12)$$

где $B_{\text{пш}i}$ – ширина проезжей части, пересекаемой пешеходами в i -ой фазе регулирования, м;

$V_{\text{пш}}$ – расчетная скорость движения пешеходов, $V_{\text{пш}} = 1,3$ м/с.

Если какие-либо значения $t_{\text{пш}i}$ окажутся больше рассчитанной длительности соответствующих основных тактов и эта разница незначительна (4-5 с), то t_{oi} нужно увеличить до $t_{\text{пш}i}$ и соответственно увеличить длительность цикла.

$$t_{\text{пш}1} = 5 + \frac{15}{1.3} = 17\text{с};$$

$$t_{\text{пш}3} = 5 + \frac{24}{1.3} = 23\text{с}.$$

В 1-й фазе пешеходы не успевают закончить переход проезжей части, так как $t_{\text{пш}1} > t_{o1}$. Поэтому необходимо скорректировать цикл, прин $t_{\text{пш}1} = t_{o1}$

После корректировки структура цикла:

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

$84 = 17 + 4 + 12 + 4 + 43 + 4.$

Таким образом, при трехфазном регулировании разделяем транспортные потоки во времени, тем самым уменьшая количество конфликтных точек на пересечении.

На рисунке 2.6 представлена схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Калинина - ул. Лопсанчапа

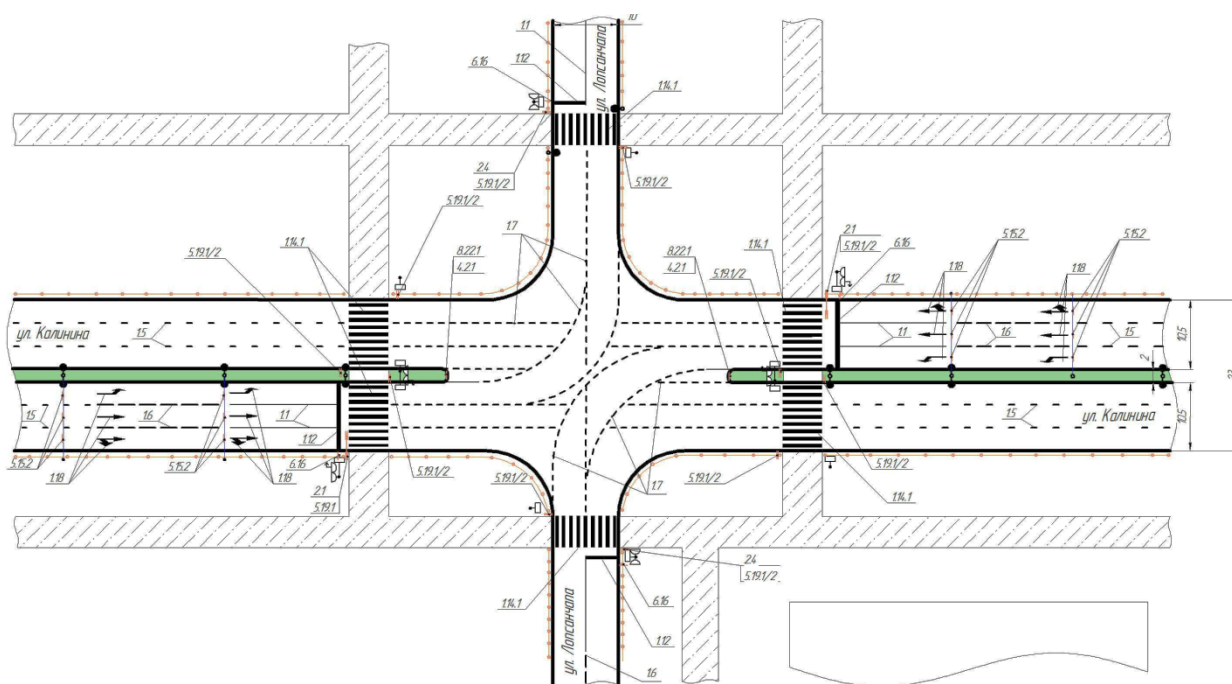


Рисунок 2.6 – Схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Структура цикла регулирования на ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

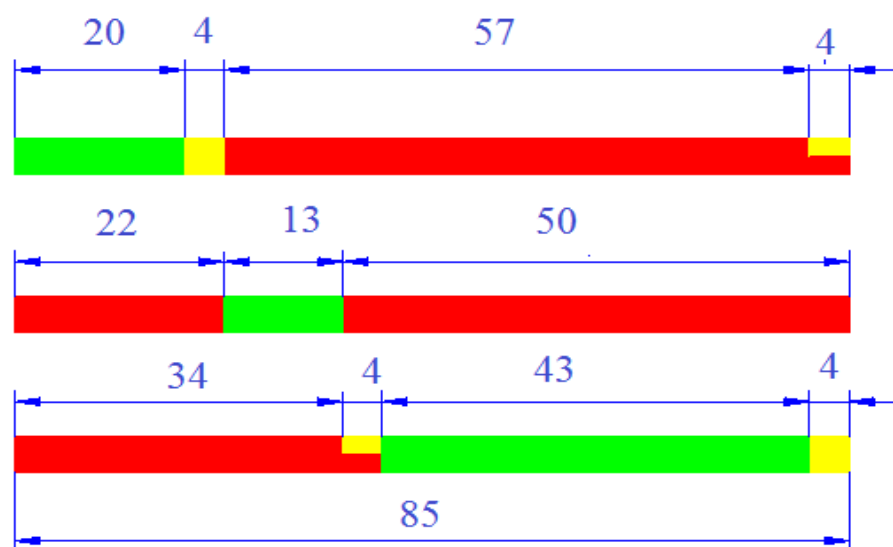


Рисунок 2.7 – Структура предлагаемого цикла регулирования на ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

На рисунке 2.8 представлена организация предлагаемого пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа.

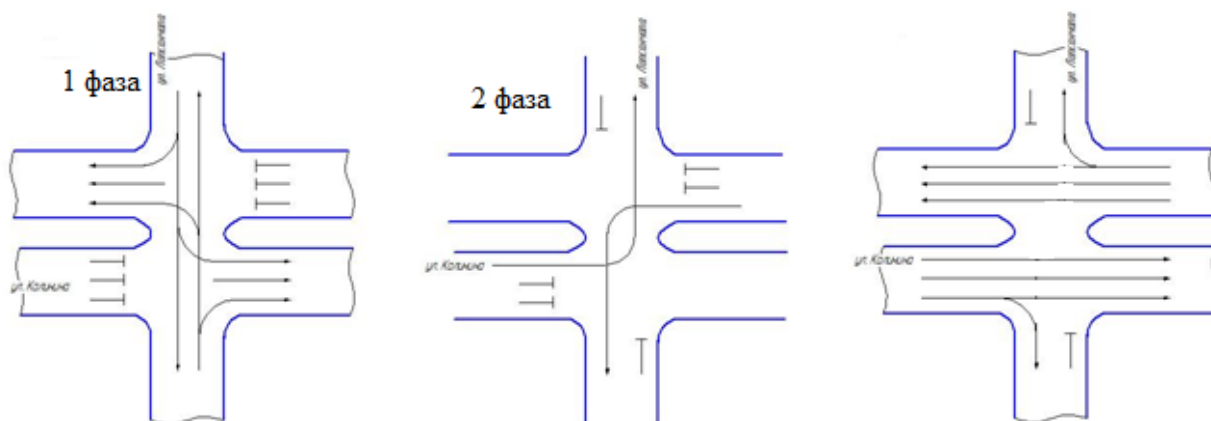


Рисунок 2.8 – Организация предлагаемого пофазного разъезда на ул. Калинина - ул. Лопсанчапа

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

В таблице 2.8 представлена дислокация дорожных знаков на перекрестке ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Таблица 2.8 – Дислокация дорожных знаков установленных на перекрестке ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Номер и наименование знака	Место установки	Количество	Способ установки
2.1 "Главная дорога"	На ул. Калинина - перед пересечением с ул. Лопсанчапа	2	Светофорный объект
2.4 "Уступите дорогу"	На ул. Лопсанчапа перед пересечением с ул. Калинина	2	Светофорный объект
5.15.2 "Движение по полосе"	На ул. Калинина перед пересечением с ул. Лопсанчапа	6	Растяжка
4.2.1 «Объезд препятствия справа»	На пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа в начале разделительной полосы	2	Стойка
8.2.1 «Препятствие»	На пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа в начале разделительной полосы	2	Стойка
5.19.1(2) "Пешеходный переход"	На всех пересечениях, где организовано движение пешеходов	8	Стойка
6.16 «Стоп – линия»	Наносится не ближе 1 м перед пешеходным переходом со всех сторон	4	Стойка

В таблице 2.9 представлена дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Таблица 2.9 – Дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.1	Нанесена на всех подъездах к перекрестку на протяжении 20 метров от разметки 1.12. Наносится по краю полосы движения.	0,2

окончание таблицы 2.9

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.5	Наносится на ул. Калинина до разметки 1.6 на перекрестке с ул. Лопсанчапа	3.73
1.6	Наносится на всех подъездах к перекрестку на протяжении 50 метров после разметки 1.1. Наносится по краю полосы движения.	0,05
1.14.1	Наносится на всех подъездах к перекрестку, где организовано пешеходное движение через проезжую часть. Ширина разметки 5 метров. Наносят параллельно оси проезжей.	0,4
1.12	Наносится не ближе 1 м перед пешеходным переходом со всех сторон	0,07
1.18	Наносится на подъездах к перекрестку на ул. Калинина последовательно по три стрелы с расстоянием от 30 м. Основание стрелы, ближайшей к перекрестку, должно быть на уровне начала разметки 1.1. Наносится посередине полосы движения.	12 стрел
1.7	Наносится на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа по краю полосы	0,14
2.7	Наносится для обозначения разметки бордюров	0,005

На подъездах к перекрестку устанавливаем над проезжей частью на растяжке дорожные знаки 5.15.2 "Направление движения на полосе", разрешенное направления на знаке дублируем дорожной разметкой 1.18, основание первой стрелки которой наносится в начале разметки 1.1, последующие на расстоянии 20 метров от первой.

Так же на всем протяжении ул. Калинина наносим горизонтальную дорожную разметку 1.5. Дислокация дорожных знаков и дорожной разметки расположенной на пересечении ул. Калинина - ул. Лопсанчапа представлена на чертеже 006 приложение А.

Предложенные мероприятия: установка дополнительной секции светофора, установка дорожных знаков, нанесение разметки, оборудование пешеходных путей и пешеходных ограждений – позволят обеспечить безопасность движения транспортных средств и пешеходов, тем самым снизится вероятность возникновения ДТП и материальный ущерб, причиняемый ими.

2.2.6 Проект организации движения на участке УДС г. Кызыла на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская.

На данном участке ул. Калинина предлагается ввести изменение требований к пешеходному переходу. Проект выполняется согласно следующих национальных стандартов ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52290-2004, ГОСТ Р 52605-2006, ГОСТ Р 51256-2011, ГОСТ Р 52765-2007 и ГОСТ Р 52766-2007.

Данные изменения устанавливают новые требования к техническим средствам организации дорожного движения и другим элементам обустройства дорог, улучшающие характеристики пешеходных переходов.

Вносимые изменения уточняют, и дополняют требования, направленные на предупреждение водителей транспортных средств о приближении к пешеходному переходу как к опасному участку и на информирование пешеходов о месторасположении пешеходного перехода.

Изменения также касаются требований к обустройству пешеходных переходов, а именно:

-использование разметки пешеходного перехода на желтом фоне;

использование дорожных знаков «Пешеходный переход» на светоотражающих щитах желто-зеленого цвета, а также дополнительное - оборудование их желтым мигающим сигналом светофора у образовательных учреждений;

-установка дублирующих дорожных знаков «Пешеходный переход» над проезжей частью при четырех и более полосах движения;

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

-установка искусственных дорожных неровностей («лежачих полицейских») перед каждым пешеходным переходом в населенных пунктах, за исключением магистральных дорог и улиц;

-дублирование предупреждающих дорожных знаков (в т.ч. знака «Дети») дорожной разметкой на каждой полосе движения.

Внесенные изменения, направленные на упорядочение движения велосипедов, а также повышение безопасности движения пешеходов.

Исходя из условия 4 ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» следует установить транспортные и пешеходные светофоры на данном пересечении.

Также предлагается переоборудовать остановку маршрутных транспортных средств, приведя ее в соответствие с требованиями ОСТ 218.1.002 – 2003: «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования»:

– Автобусные остановки смещают по ходу движения на расстояние не менее 30 метров между ближайшими стенками павильонов.

Введение светофорного регулирования ликвидирует наиболее конфликтные точки, что способствует повышению безопасности движения. Вместе с тем появление светофора на перекрестке вызывает транспортные задержки даже на главной дороге, порой весьма значительные из-за характерной для этой дороги высокой интенсивности движения. Таким образом, введение светофорного регулирования является не всегда оправданным и зависит, прежде всего, от интенсивности конфликтующих потоков и от числа тяжести ДТП.

На пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская предлагается организовать двухфазное светофорное регулирование.

Анализ первой фазы цикла.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

На данном участке выполняется требование треугольника видимости.

Для условий пешеход - транспортные размеры прямоугольного треугольника видимости должны быть при скорости движения транспорта 25 и 40 км/ч соответственно 8х40 и 10х50 м.

Таблица 2.10 – Параметры прямоугольного треугольника видимости для условий «пешеход-транспорт»

Скорость движения, км/ч	25	30	40	50	60	70	80	90
Катет «пешеход», м	40	43	50	57	64	71	78	85
Катет «транспорт», м	8	9	10	11	12	13	14	15

Исходя из таблицы 2.10 выбираем треугольник видимости 10х50 м так как скоростной режим на данном участке составляет 60 км/ч

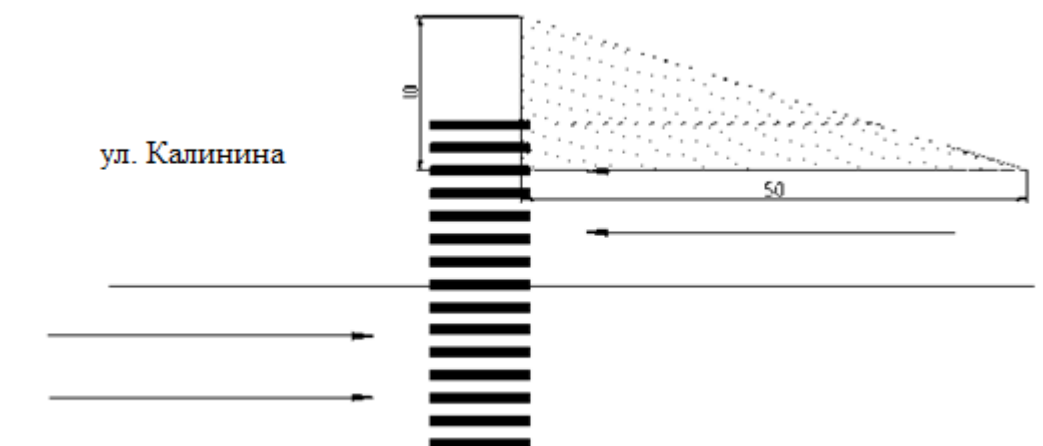


Рисунок 2.9 – Прямоугольный треугольник видимости для условий «пешеход-транспорт»

В пределах треугольника видимости не допускается размещение зданий, сооружений передвижных предметов, деревьев и кустарников высотой более 0,5м.

На данном пересечении организуется светофорное регулирование транспортных и пешеходных потоков за счет установки дополнительных секций для бесконфликтного пропуска пешеходов при организации пофазного разъезда транспортных средств с выделением специальной фазы для поворотов налево и направо.

Для случая движения в прямом направлении по дороге без продольных уклонов поток насыщения рассчитывают по эмпирической формуле, которая связывает этот показатель с шириной проезжей части, используемой для движения транспортных средств в данном направлении рассматриваемой фазы регулирования(2.4):

Формула справедлива при ширине проезжей части от 5,4 до 18 м. Если ширина проезжей части меньше 5,4 м, то для расчета можно принять данные таблицы 2.11.

Таблица 2.11 – Поток насыщения в зависимости от ширины проезжей части

Ширина проезжей части, м	5,1	4,8	4,2	3,6	3,3	3,0
Поток насыщения, ед/ч	2700	2475	2075	1956	1875	1850

Фазовый коэффициент для каждого направления определим по формуле (2.3)

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_7 = 219$ ед/ч, $N_{15} = 408$ ед/ч

$$y_{1(7)} = \frac{219}{1875} = 0,11;$$

$$y_{1(15)} = \frac{408}{1875} = 0,21.$$

Для право и левоповоротных потоков, движущихся по специально выделенным полосам, поток насыщения определяется в зависимости от радиуса поворота R по формуле (2.4)

$$M_{H2(8)} = M_{H2(16)} = \frac{1800}{1 + 1,525/20} = 1771.$$

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_8 = 222$ ед/ч, $N_{16} = 150$ ед/ч

$$y_{2(7)} = \frac{222}{1771} = 0,12;$$

$$y_{2(15)} = \frac{150}{1771} = 0,08;$$

$$M_{H2(6)} = M_{H2(14)} = \frac{1800}{1 + 1,525/8} = 1512.$$

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_6 = 222$ ед/ч, $N_{14} = 150$ ед/ч

$$y_{2(6)} = \frac{222}{1512} = 0,15;$$

$$y_{2(14)} = \frac{150}{1512} = 0,09.$$

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Для случая движения транспортных средств прямо, а также налево и (или) направо по одним и тем же полосам движения, если интенсивность лево и правоповоротного потоков составляет более 10% общей интенсивности движения в рассматриваемом направлении данной фазы, поток насыщения, полученный по формуле (2.5)

Поток насыщения по ул. Калинина; $a = 61\%$; $b=15\%$; $c = 24 \%$

$$M_{H3(1-3)} = 1875 \cdot \frac{100}{61 + 1,75 \cdot 15 + 1,25 \cdot 24} = 1599$$

Поток насыщения по ул. Калинина; $a = 51 \%$; $b=12\%$; $c = 37 \%$

$$M_{H3(9-11)} = 1875 \cdot \frac{100}{51 + 1,75 \cdot 12 + 1,25 \cdot 37} = 1585$$

Фазовый коэффициент для каждого направления, при $N_{1-3} = 489$ ед/ч, $N_{9-11} = 461$ ед/ч

$$y_{3(1-3)} = \frac{489}{1599} = 0,3 ,$$

$$y_{3(9-11)} = \frac{461}{1585} = 0,29 .$$

В качестве расчетных для каждой фазы выбраны наибольшие фазовые коэффициенты; $y_1=0,21$; $y_2=0,15$; $y_3=0,3$

$$Y = 0,21 + 0,15 + 0,3 = 0,66.$$

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Промежуточные такты рассчитаны по формуле (2.6) при скорости движения в прямом направлении 50 км/ч и в поворотном 25 км/ч. С учетом преимущественно легкового движения принято, что длина $l_a = 5$ м и среднее замедление $a = 4$ м/с². При определении длины l_i учитывалось, что стоп - линия расположена на расстоянии 10 м от пересекаемой проезжей части (пешеходный переход в 5 м от проезжей части у начала закругления тротуара, его ширина в соответствии с нормативными требованиями принята равной 4 м и расстояние от него до стоп-линии 1 м). По плану перекрестка определено местоположение дальних конфликтных точек пересечения с транспортными средствами, начинающими движение в следующих фазах. Приблизительно они удалены от стоп - линии для 1-й, 2-й и 3-й фаз соответственно на 19, 15 и 30 м.

Длительность промежуточных тактов находим по формуле (2.6)

$$t_{п1} = \frac{50}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (19 + 4)}{50} = 4с$$

$$t_{п2} = \frac{25}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (15 + 4)}{50} = 4с$$

$$t_{п3} = \frac{50}{7,2 \cdot 4} + \frac{3,6 \cdot (30 + 4)}{50} = 4с$$

Сумма промежуточных тактов определяется по формуле (2.7)

$$T_{п} = 4 + 4 + 4 = 12.$$

Длительности циклам основных тактов регулирования рассчитаны по формуле (2.8)

										Лист
										73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$T_{ц} = \frac{1,5 \cdot 12 + 5}{1 - 0,66} = 68c.$$

Длительность основного такта в i -ой фазе регулирования пропорциональна расчетному фазовому коэффициенту этой фазы формула (2.9). Поэтому, если сумма основных тактов равна $T_{ц} - T_{п}$, то

$$t_{o1} = \frac{(68 - 12) \cdot 0,21}{0,66} = 17c;$$

$$t_{o2} = \frac{(68 - 12) \cdot 0,15}{0,66} = 13c;$$

$$t_{o3} = \frac{(68 - 12) \cdot 0,3}{0,66} = 25c.$$

Структура цикла регулирования: $67 = 17 + 4 + 13 + 4 + 25 + 4$.

В 1-й фазе пешеходы переходят проезжую часть шириной 24 м, в 3-й 24 м.

Время, необходимое для их движения, рассчитано по формуле (2.10)

Если какие-либо значения $t_{пш}$ окажутся больше рассчитанной длительности соответствующих основных тактов и эта разница незначительна (4-5 с), то t_{oi} нужно увеличить до $t_{пш}$ и соответственно увеличить длительность цикла.

$$t_{пш1-3} = 5 + \frac{24}{1,3} = 23c$$

В 1-й фазе пешеходы не успевают закончить переход проезжей части, так как $t_{пш1} > t_{o1}$. Поэтому необходимо скорректировать цикл, прин $t_{пш1} = t_{o1}$

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После корректировки структура цикла: $73 = 23 + 4 + 13 + 4 + 25 + 4$.

На рисунке 2.10 представлена организация предлагаемого пофазного разъезда на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская.

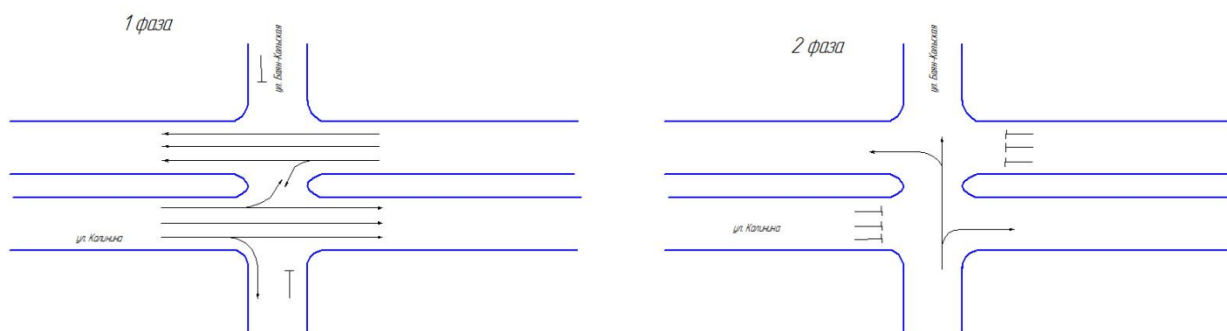


Рисунок 2.10 – Организация пофазного разъезда на ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

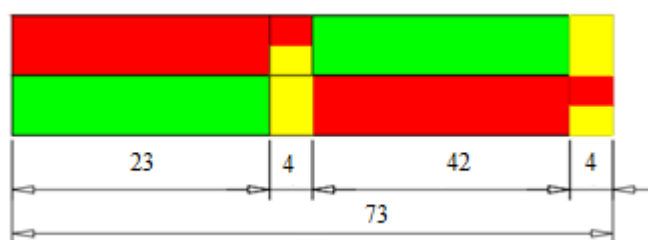


Рисунок 2.11 - Структура предлагаемого цикла регулирования на ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

На рисунке 2.12 представлена схема предлагаемой ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

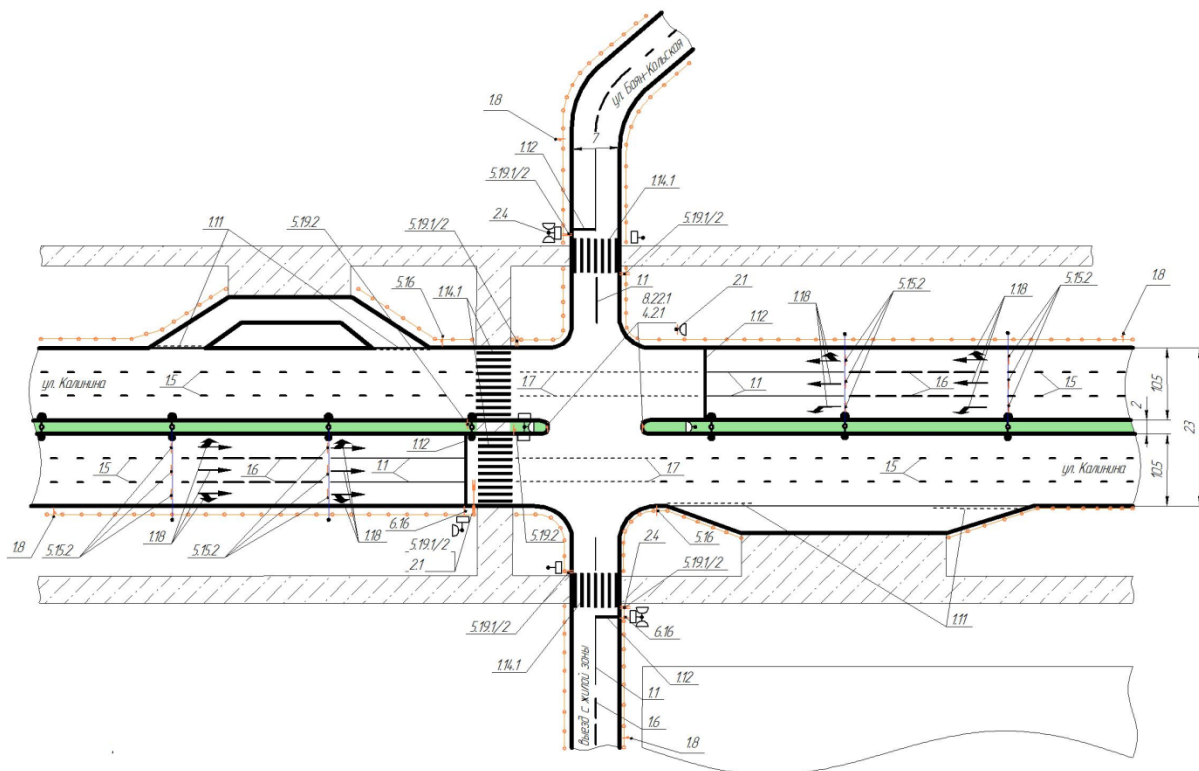


Рисунок 2.12 – схема предлагаемой ОДД на пересечении
ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Таблица 2.12 – Режим работы светофорной сигнализации на ул. Калинина –
ул. Баян-Кольская

Номера светофоров	График включения сигналов	Длительность, с			
		t _з	t _ж	t _к	t _{кж}
7,10,19,22		23	4	42	4
5,6,8,17,18,20		13	-	-	-
1,3,13,14		25	4	40	4
2,11,15,16		23	-	50	-
4,9,12,21		25	-	48	-

В таблице 2.13 представлена дислокация дорожных знаков на перекрестке ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Таблица 2.13 – Дислокация дорожных знаков установленных на перекрестке ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Номер и наименование знака	Место установки	Количество	Способ установки
2.1 "Главная дорога"	На ул. Калинина перед пересечением с ул. Баян-Кольская	2	Светофорный объект
2.4 "Уступите дорогу"	На ул. Баян-Кольская перед пересечением с ул. Калинина	2	Светофорный объект
5.15.2 "Движение по полосе"	На ул. Калинина перед пересечением с ул. Баян-Кольская	5	Растяжка
5.19.1(2) "Пешеходный переход"	На всех пересечениях, где организовано движение пешеходов	8	Стойка
6.16 «Стоп – линия»	Устанавливается не ближе 1 м перед пешеходным переходом со всех сторон	4	Стойка
4.2.1 «Объезд препятствия справа»	На пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа в начале разделительной полосы	2	Стойка
8.2.1 «Препятствие»	На пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа в начале разделительной полосы	2	Стойка

В таблице 2.14 представлена дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Таблица 2.14 – Дислокация дорожной разметки нанесенной на перекрестке ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.1	Нанесена на всех подъездах к перекрестку на протяжении 20 метров от разметки 1.12. Наносится по краю полосы движения.	0,2

Окончание таблицы

№ разметки	Место нанесения	Протяженность, км
1.5	Наносится на ул. Калинина до разметки 1.6 на перекрестке с ул. Баян-Кольская	3,73
1.6	Наносится на всех подъездах к перекрестку на протяжении 50 метров после разметки 1.1. Наносится по краю полосы движения.	0,05
1.12	Наносится не ближе 1 м перед каждым пешеходным переходом	0,07
1.14.1	Наносится на всех подъездах к перекрестку, где организовано пешеходное движение через проезжую часть. Ширина разметки 5 метров. Наносят параллельно оси проезжей.	0,4
1.18	Наносится на подъездах к перекрестку. На ул. Кравченко наносим последовательно по три стрелы с расстоянием от 30 м. Основание стрелы, ближайшей к перекрестку, должно быть на уровне начала разметки 1.1. Наносится посередине полосы движения.	6 стрел
2.7	Наносится для обозначения разметки бордюров	0,005

На подъездах к перекрестку устанавливаем над проезжей частью на растяжке дорожные знаки 5.15.2 "Направление движения на полосе", разрешенное направления на знаке дублируем дорожной разметкой 1.18, основание первой стрелки которой наносится в начале разметки 1.1, последующие на расстоянии 20 метров от первой..

Так же на всем протяжении ул. Калинина наносим горизонтальную дорожную разметку 1.5.

Дислокация дорожных знаков и дорожной разметки расположенной на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская представлена на чертеже 008 приложение А.

Предложенные мероприятия: установка светофорных объектов, установка дорожных знаков, нанесение разметки, оборудование пешеходных путей и пешеходных ограждений – позволят обеспечить безопасность движения

транспортных средств и пешеходов, тем самым снизится вероятность возникновения ДТП и материальный ущерб, причиняемый ими.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

3 Экологическая оценка проекта

Под экологической безопасностью следует понимать совокупность конструктивных, технических и организационных мер, направленных на защиту окружающей среды от вредных воздействий дорожного движения. Существуют два аспекта экологической безопасности: пассажиров и водителя; людей, флоры и фауны на прилегающей к автомобильной дороге территории.

По отношению к окружающей среде автомобиль является одним из наиболее мощных источников ее загрязнения отравляющими веществами отработавших газов.

Уровень загрязнения окружающей среды может быть снижен рядом конструктивных и эксплуатационных мероприятий, направленных не только на снижение объема выбросов, но и их токсичности. Среди мероприятий конструктивного характера можно отметить следующие:

- устройства нейтрализации и очистки выбросов от токсичных компонентов;
- устройства, оптимизирующие дозирование, распределение смесеобразования топлива, а также рабочий процесс (электронные и электромеханические системы впрыска топлива, термостатирование воздуха, гомогенизация смеси, транзисторные системы зажигания, форкамерно-факельные дожигатели, рециркуляция выхлопа и др.);
- применение нетрадиционных видов топлива (газовое топливо, водород, синтетический бензин, спирты).

Уровень загрязнения атмосферного воздуха зависит от качественного и количественного состава отработавших газов, типа двигателя, технологического состояния, мощности, режима работы, вида применяемого топлива.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Для уменьшения негативного влияния выбросов вредных веществ от автомобильного транспорта на городскую среду следует:

- развивать сеть грузовых дорог и магистралей скоростного и непрерывного движения;

- ограничить движение автомобильного транспорта в центральных районах городов и на улицах жилой застройки путем переключения потоков на грузовые дороги и магистрали скоростного и непрерывного движения;

- обеспечить возможности равномерного движения транспортных потоков путем создания кратных расстояний между пересечениями;

- обеспечить на магистралях рациональные скорости движения путем внедрения различных систем управления с применением световых табло;

- улучшить условия движения на перегонах и на пересечениях путем строительства магистралей, выделений полос для общественного транспорта, разметки проезжей части в соответствии с составом потоков и основными направлениями их движения;

- максимально развивать общественный транспорт и повышать его конкурентоспособность с индивидуальным транспортом по скорости сообщения и комфорту.

3.1 Расчет уровня загрязнения окружающей среды на рассматриваемых участках УДС г. Кызыла

Оценка воздействия на окружающую среду ведется по общей эмиссии по распространению выбросов на прилегающей к трассе территории. Санитарными нормами установлены предельно - допустимые концентрации (ПДК) вышеперечисленных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Особенно сильное загрязнение воздуха у земли может наблюдаться, когда выбросы сопровождаются слабым ветром или его отсутствием. В этом случае концентрации примесей могут во много раз превышать концентрации при

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

нормальных условиях.

Таблица 3.1 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ

Вещество	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³	
	максимально разовая	среднесуточная
Оксид углерода	5	3
Углеводороды (в пересчете на СО)	5	1.5
Оксид азота в пересчете на N ₂	0.085	0.04
Формальдегид	0.035	0.003
Акролеин	0.03	0.03
Диоксид серы	0.5	0.05

Методика позволяет произвести расчет уровня газового загрязнения (СО) воздушного бассейна, городских улиц и дорог. Начальная концентрация СО в воздухе на перегоне между перекрестками определяются по формуле:

Начальная концентрация СО в воздухе на перегоне между перекрестками определяются по формуле:

$$C_p = \frac{K_1 * K_2 * K_3 * C_0}{(V_0 * \frac{H}{30})^3}, \quad (3.1)$$

где C_p - расчетная максимально разовая концентрация СО на проезжей части (мг/м³);

V_0 - скорость ветра на улице;

H - ширина улицы в линиях застройки;

k_1 - коэффициент снижения концентрации СО за счет нормирования состава и улучшения технического обслуживания автомобиля;

k_2 - коэффициент снижения СО за счет применения нейтрализаторов и новых видов топлива;

k_3 - коэффициент снижения СО за счет внедрения малотоксичных рабочих процессов и конструктивных улучшений двигателя;

$$C_o = 7,38 + 0,026N + \sum A, \quad (3.2)$$

где N - интенсивность движения автомобилей в двух направлениях;

$\sum A$ - сумма поправок, учитывающих отклонение заданных условий движения от принимаемых;

$$\sum A = A_1 + A_2 + A_3, \quad (3.3)$$

где A_1 - изменение количества грузовых автомобилей и автобусов в общем потоке от принятого 12 % на каждые $10 \pm 4 - 6$ %;

A_2 - изменение средней скорости движения транспортного потока от принятой 60 км/ч;

A_3 - изменение продольного уклона дороги от 0 на каждые 2 %;

Таблица 3.2 – Поправки на изменение скорости движения транспортного потока

Доля грузового транспорта и автобусов в потоке, %	Скорость движения потока, км/ч						
	20	30	40	50	60	70	80
80	12	6	0	-14	-3	6	16
70	14	8	0	-13	-5	4	12
60	17	9	0	-12	-6	-2	8
50	20	10	0	-11	-7	-1	4
40	23	11	0	-10	-9	-8	-1
30	26	13	0	-9	-12	-16	-6
20	28	14	0	-8	-15	-20	-10
10	30	15	0	-7	-18	-26	-17

Таблица 3.3 – Величины коэффициентов k_1 , k_2 , k_3 в зависимости от количества автомобилей охваченных мероприятиями по снижению токсичности выбросов

Коэффициенты	Количество автомобилей, %									
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
K_1	1,00	0,85	0,78	0,71	0,63	0,56	0,48	0,41	0,33	0,25
K_2	1,00	0,87	0,81	0,74	0,67	0,61	0,54	0,47	0,41	0,35
K_3	1,00	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,63	0,60

Исходные данные, необходимые для расчета приведены в таблице 3.4. Ниже приведена методика расчета уровня загрязнения окисью углерода (СО) воздушного бассейна улиц и дорог.

Таблица 3.4 – Факторы, обуславливающие процесс загрязнения воздушного бассейна городских улиц и дорог

Наименование фактора	Пересечения улиц			
	ул. Калинина-ул. Межмикрорайонная	ул.Калинина – выезд с т/ц «Пять звезд»	ул. Калинина – ул. Лопсанчапа	ул.Калинина – ул. Баян-Кольская
Максимальная интенсивность движения (главной / втор. дороги), авт/ч	1098/92	1077/270	1075/556	986/168
Доля грузового транспорта, %	9	3	4	3
Доля автобусов, %	11	6	9	7
Доля легкового транспорта, %	80	91	87	90
Средняя скорость, км/ч	60	65	70	65
Ширина проезжей части, м	21 (8)	21(6)	21(10)	21 (6)
Продольный уклон, град	0			
Состояние дор. покрытия	Сухое			

Окончание таблицы 3.4

Наименование фактора	Пересечения улиц			
	ул. Калинина- ул. Межмикрорайонная	ул.Калинина – выезд с т/ц «Пять звезд»	ул. Калинина – ул. Лопсанчапа	ул.Калинина – ул. Баян-Кольская
Ширина улицы в линиях застройки, м	151	172	142	150
Этажность застройки, эт	5	5	5	5
Тип и плотность застройки	Линейная			
Скорость ветра, м/с	5			
Температура воздуха, С ⁰	15			
Влажность, %	75			
Атмосферное	768			
Наличие осадков	-			
Наличие инверсии	-			
Степень изоляции	7			

Произведем расчет максимально-разовой концентрации на данных перегонах по формуле (3.2).

Концентрация CO , на пересечении ул. Калинина- ул. Межмикрорайонная:

$$C_0=7,38+0,026*1098+(4-15+0)=24,92.$$

Концентрация CO , на пересечении ул.Калинина – выезд с т/ц «Пять звезд:

$$C_0=7,38+0,026*1077+(4-15+0)=3,76.$$

Концентрация CO , на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа:

$$C_0=7,38+0,026*1098+(4-15+0)=24,92.$$

Концентрация CO , на пересечении ул.Калинина – ул. Баян-Кольская:

$$C_0 = 7,38 + 0,026 * 986 + (4 - 15 + 0) = 22.$$

Расчет уровня загрязнения произведем по формуле (3.1).

В соответствие с таблицей 3.1 примем следующие значения коэффициентов, учитывающих количество автомобилей, охваченных мероприятиями по снижению токсичности выбросов:

$$K_1 = 0,48;$$

$$K_2 = 0,54;$$

$$K_3 = 0,72.$$

Уровень загрязнения CO , на пересечении ул. Калинина- ул.

Межмикрорайонная:

$$C_p = \frac{0,48 * 0,54 * 0,72 * 24,92}{\left(5 \cdot \frac{60}{30}\right)^{\frac{1}{3}}} = 2,16.$$

Уровень загрязнения CO , на пересечении ул. Калинина – выезд с т/ц «Пять звезд:

$$C_p = \frac{0,48 * 0,54 * 0,72 * 3,76}{\left(5 \cdot \frac{65}{30}\right)^{\frac{1}{3}}} = 2,32.$$

Уровень загрязнения CO , на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа:

$$C_p = \frac{0,48 * 0,54 * 0,72 * 24,92}{\left(5 \cdot \frac{70}{30}\right)^{\frac{1}{3}}} = 2,05.$$

Уровень загрязнения CO , на пересечении ул. Калинина –

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

ул. Баян-Кольская:

$$C_p = \frac{0,48 * 0,54 * 0,72 * 22}{\left(5 \cdot \frac{65}{30}\right)^{\frac{1}{3}}} = 2,21.$$

Вывод: на рассматриваемых участках УДС г. Кызыла СО в атмосфере не превышает максимальную разовую предельно допустимую концентрацию (ПДК_{max} 5 мг/м³).

Значение концентрации СО на пересечениях рассчитывается по формуле

$$C_{pp} = \alpha \cdot C_p, \quad (3.4)$$

где α – числовой коэффициент приведения, который находится по формуле

$$\alpha = 1 + \frac{N_2}{N_1}, \quad (3.5)$$

где N_1 – интенсивность движения транспортного потока по главной дороге;

N_2 – интенсивность движения транспортного потока на второстепенной дороге.

Уровень загрязнения воздушного бассейна на пересечении ул. Калинина-ул. Межмикрорайонная, мг/м³:

$$C_{pp} = 1,08 * 2,16 = 2,33.$$

Уровень загрязнения воздушного бассейна на пересечении ул.Калинина – выезд с т/ц «Пять звезд, мг/м³:

$$C_{pp} = 1,25 * 2,32 = 2,9.$$

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

Уровень загрязнения воздушного бассейна на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа, мг/м³:

$$C_{\text{ПР}}=1,52*2,05=3,12.$$

Уровень загрязнения воздушного бассейна на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская, мг/м³:

$$C_{\text{ПР}}=1,17*2,21=2,6.$$

Вывод: в результате проведенного расчета полученные значения сравним со значениями предельно-допустимой концентрации. Предельно-допустимая концентрация (максимально разовая) = 5,0 мг/м³.

Расчеты определили, что прогнозируемый уровень загрязнения воздушного бассейна вредными выбросами автомобилей данного участка соответствует нормам предельно допустимой концентрации СО в атмосфере.

В данное время экология транспорта немаловажный фактор в организации дорожного движения. На рассматриваемом участке УДС г. Кызыла, наблюдается высокая интенсивность транспортного потока, что сильно сказывается на загрязнении воздушного бассейна. При работе автомобильного транспорта, в окружающую среду выделяется отработавшие газы, которые содержат вредные примеси. Эти примеси в первую очередь влияют на здоровье человека, вызывая различные заболевания, в том числе сердечнососудистые, онкологические, аллергию, астму и т.д. Если не принимать соответствующие меры по снижению токсичности выбросов, то количество заболеваний будет расти.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

4 Экономическая эффективность проекта

4.1 Определение стоимости комплекса мероприятий по организации дорожного движения на УДС г. Кызыла[13]

Комплекс мероприятий по совершенствованию организации дорожного движения, предлагаемый в дипломном проекте включает:

- сооружение пешеходных дорожек;
- разметку проезжей части;
- установку дорожных знаков;
- установку мачт освещения;
- установку светофоров.

Внедрение указанных мероприятий позволит снизить ущерб от ДТП.

4.2 Расчёт стоимости мероприятий по совершенствованию ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

В технологическом расчёте определили: количество и наименование знаков дополнительно устанавливаемых на этом участке (таблица 3.1); необходимую разметку (таблица 3.2), требуемые светофоры, организацию пешеходных дорожек.

Таблица 4.1 – Смета на переоборудование пересечения ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество во единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
1	Монтаж дорожных знаков на стойке (со стоимостью знака)	шт	26	4728,8	122948,8
2	Разметка двойная сплошная(краской)	км	0,08	2991,4	239,3

Окончание таблицы 4.1

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество о единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
3	Разметка прерывистая	км	0,01	908,7	9,1
4	Разметка фигурная	м ²	158,4	181,43	28738,5
5	Ограждения (шаг стоек 2 м)	1 комплект	150	2700	40500,0
6	Установка светофоров	объект	1	67560	67560,0
7	Установка столбов освещения «кобра»	шт	6	103968,3	623809,8
Итого					1248305,5
Транспортно-заготовительные расходы (7%)					87381,4
Всего сметная стоимость					1335686,8

4.2.1 Расчёт стоимости строительства пешеходных дорожек

Общая площадь пешеходных дорожек 915 м² (240 *3+35*3+30*3).

Таблица 4.2 – Смета на устройство дорожной одежды пешеходных дорожек

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
1	Установка деревянного поребрика из брусков 50*60	100 м	6,1	5604,3	34186,23
2	Устройство оснований толщиной 15 м из щебня	1000 м ²	0,915	32649,0	29873,8
3	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых средне зернистых, плотность каменных материалов 3 т/м ³ и более	1000 м ²	0,915	52283,7	47798,4
4	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелко зернистых типа АБВ, плотность каменных материалов 3 т/м ³ и более	1000 м ²	0,915	55223,0	50529,0
Итого прямых затрат					162387,4

Окончание таблицы 4.2

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
Накладные расходы (17,5%)					28417,8
Сметная стоимость					190805,2
Плановые накопления (6%)					11448,3
Всего сметная стоимость					202253,5
Показатель по смете					221,0

4.3 Расчёт стоимости мероприятий по совершенствованию ОДД на пересечении ул. Калинина – выезд из т/ц «Пять Звезд»

Таблица 4.3 – Смета на переоборудование пересечения ул. Калинина - выезд из т/ц «Пять Звезд»

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
1	Монтаж дорожных знаков	шт	33	4728,8	156050,4
2	Разметка сплошная (краской)	км	0,1	2991,4	299,14
3	Разметка пунктирная	км	0,202	908,7	183,6
4	Разметка фигурная	м ²	111	158,4	17582,4
5	Искусственная неровность	м ²	33,6	4581,5	153938,4
6	Ограждения (шаг стоек 2 м)	1 комплект	150	2700	405000
7	Установка столбов освещения типа «Кобра»	шт	4	103968,3	415873,2
8	Установка секции транспортного светофора	секция	2	13561,0	27122,0
Итого					1176049,1
Транспортно-заготовительные расходы (7%)					82323,4
Всего сметная стоимость					1258372,5

4.3.1 Расчёт стоимости строительства пешеходных дорожек на пересечении ул. Калинина - выезд из т/ц «Пять Звезд»

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
						91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В предыдущих расчётах рассчитали стоимость 1 м² (221 руб/ м²) пешеходных дорожек. Площадь пешеходных дорожек на этом пересечении 210 м².

$$221*210= 46410 \text{ руб/ м}^2.$$

4.4 Расчёт стоимости мероприятий по совершенствованию ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

Таблица 4.4– Смета на переоборудование пересечения ул. Калинина – ул. Лопсанчапа

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
1	Монтаж дорожных знаков	шт	26	4728,8	122948,8
2	Разметка сплошная (краской)	км	0,12	2991,4	358,9
3	Разметка прерывистая	км	0,12	908,7	109,0
4	Разметка фигурная	м ²	114,3	158,4	18105,1
5	Ограждения (шаг стоек 2 м)	1 комплект	250	2700	675000,0
6	Установка столбов освещения типа «Кобра»	шт	8	103968,3	831746,4
7	Установка дополнительных секции светофоров	секция	4	13561,0	54244,0
Итого					1702512,2
Транспортно-заготовительные расходы (7%)					119175,9
Всего сметная стоимость					1821688,1

4.5 Расчёт стоимости мероприятий по совершенствованию ОДД на пересечении ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

Таблица 4.5– Смета на переоборудование пересечения ул. Калинина – ул. Баян-Кольская

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
1	Монтаж дорожных знаков	шт	39	4728,8	184423,2
2	Разметка сплошная (краской)	км	0,08	2991,4	239,3
3	Разметка прерывистая	км	0,859	908,7	780,6
4	Разметка фигурная	м ²	77,175	158,4	12224,5
5	Ограждения (шаг стоек 2 м)	1 комплект	250	2700	675000,0
6	Установка столбов освещения типа «Кобра»	шт	2	103968,3	207936,6
7	Установка мачт светофоров с подводкой энергоснабжения	ед	7	170635	1194445,0
8	Установка секций транспортных светофоров	ед	8	17500	140000,0
9	Установка секций пешеходных светофоров	ед	6	13600	81600,0
Итого					2496649,2
Транспортно-заготовительные расходы (7%)					174765,4
Всего сметная стоимость					2671414,6

4.5.1 Расчет стоимости заездного кармана для переноса остановки маршрутного транспорта

Площадь «кармана» 105 м² (30*3,5).

Таблица 4.6 – Смета на устройство остановки маршрутного транспорта

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
1	Разборка бордюрного камня на бетонном основаниях	100 м	0,35	862,18	301,77

Окончание таблицы 4.6

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
				единицы	общая
2	Разборка покрытий оснований асфальтобетонных	100 м ³	15,75	9530,5	150105,4
3	Перевозка ж/бетонного лома автомобилями самосвалами	т	16	32,7	532,2
4	Погрузка при автоперевозках бетонного лома	т	16	21,7	347,2
5	Установка бортовых камней	100 м	0,37	6028,6	2230,6
6	Устройство подстилающих и выравнивающих слоёв основания: из песка	100 м ³	10,5	3886,8	40811,4
7	Устройство оснований толщиной 15 см из щебня фракции 40-70	1000 м ²	0,105	38191,4	4010,1
8	Устройства покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупно-зернистых	1000 м ²	0,105	45202,3	4746,2
9	Устройства покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелко-зернистых	1000 м ²	0,105	47881,5	5027,6
Итого прямых затрат					208103,4
Накладные расходы (17,5%)					36418,1
Сметная стоимость					244521,5
Плановые накопления (6%)					14671,3
Всего сметная стоимость					259192,8

4.6 Расчёт суммарных затрат по проекту

Таблица 4.7 – Сводная смета на реконструкцию участка УДС г. Кызыла

№ п/п	Наименование объектов	Сметная стоимость, руб.
1	Пересечение ул. Калинина - ул. Межмикрорайонная	1537940,3
2	Пересечение ул.Калинина-выезд из т/ц «Пять Звезд»	1304782,5
3	Пересечение ул. Калинина – ул. Лопсанчапа	1821688,1

Окончание таблицы 4.7

№ п/п	Наименование объектов	Сметная стоимость, руб.
4	Пересечение ул. Калинина – ул. Баян-Кольская	2930607,3
Всего		7595018,2

4.7 Расчёт снижения ущерба от ДТП в результате внедрения мероприятий проекта

3.7.1 Определение ущерба от ДТП в существующих условиях

Определим величину ущерба от ДТП в существующих условиях:

$$C_{ДТП}^{сущ} = \sum_{i=1}^n W_i \cdot P_i + \sum_{i=1}^n K_i \cdot M_i, \quad (3.1)$$

где W_i – количество пострадавших людей (по каждому виду травмы), чел.;

P_i - потери от вовлечения одного члена общества в ДТП в зависимости от вида травмы, руб.;

K_i – количество поврежденных автомобилей (по типам);

M_i – материальный ущерб от повреждения транспортных средств, в зависимости от типа, руб.

На основании данных по статистике ДТП на рассматриваемых участках рассчитываем величину ущерба в существующих условиях.

При отсутствии необходимых данных для проведения детального расчёта ущерба допускается использовать усредненные оценки величины ущерба от одного ДТП. Средний по России нормативный показатель ущерба от одного ДТП с пострадавшими совершенный в населенных пунктах – 1,973 млн. руб.

Пересечение ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная:

$$C_{ДТП}^{сум} = 1,973 \cdot 8 = 15,784$$

Пересечение ул. Калинина – выезд из т/ц «Пять Звезд»:

$$C_{ДТП}^{сум} = 1,973 \cdot 6 = 11,838.$$

Пересечение ул. Калинина – ул. Лопсанчапа:

$$C_{ДТП}^{сум} = 1,973 \cdot 3 = 5,919.$$

Пересечение ул. Калинина – ул. Баян-Кольская:

$$C_{ДТП}^{сум} = 1,973 \cdot 14 = 27,622.$$

4.8 Определение величины ущерба от ДТП в проектируемых условиях

Величину ущерба в проектируемых условиях определяется по формуле:

$$C_{ДТП}^{пр} = C_{ДТП}^{сум} \cdot K_{n1} \cdot K_{n2} \cdot K_{nn}, \quad (3.2)$$

где K_{n1}, K_{n2}, K_{nn} – коэффициенты, характеризующие величину оставшегося ущерба после проведения мероприятий (первого, второго, n - го).

Величина каждого из этих коэффициентов рассчитывается по формуле:

$$K_n = \frac{100 - d}{100}, \quad (3.3)$$

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

где d – ожидаемое сокращение количества ДТП после осуществления предлагаемого мероприятия.

Таблица 4.8– Экономия от снижения количества ДТП

Наименование участков	Предлагаемые мероприятия	Ущерб от ДТП, тыс.руб.			Экономия, тыс.руб.
		K_n	существующие	проектируемые	
Пересечение ул. Калинина – ул. Межмикрорайонная	1. Нанесение разметки;	0,56	15784	1823,0	13961,0
	2. ограждения;	0,8			
	3. установка знаков;	0,63			
	4. пешеходные дорожки;	0,7			
	5. установка светофоров;	0,79			
	6. освещение.	0,74			
Пересечение ул. Калинина – выезд из т/ц «Пять Звезд»	1. Разметка;	0,56	6078	1200,8	4877,2
	2. ограждения;	0,8			
	3. установка знаков;	0,63			
	4. пешеходные дорожки.	0,7			
Пересечение ул. Калинина – ул. Лопсанчапа	1. Установка знаков;	0,63	5919	1236,2	4682,8
	2. Нанесение разметки;	0,56			
	3. ограждения;	0,8			
	4. освещение.	0,74			
Пересечение ул. Калинина – ул. Баян-Кольская	1. Установка знаков;	0,63	27622	3008,0	24614,0
	2. Нанесение разметки;	0,56			
	3. светофорное регулирование;	0,79			
	4. освещение;	0,74			
	5. ограждение;	0,8			
	6. оборудование заездного «кармана» для маршрутного транспорта.	0,66			
Итого			61163,0	7798,0	53365,0

4.9 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

Ожидаемая величина сокращения ущерба от ДТП:

$$\Delta C = C_{\text{сущ}} - C_{\text{пр}}, \quad (3.4)$$

где $C_{\text{сущ}}$, $C_{\text{пр}}$ – годовые потери от ДТП в существующих и проектируемых условиях (таблица 3.8) тыс. руб.

$$\Delta C = 611630 - 77980 = 533650.$$

Коэффициент экономической эффективности $E_э$ определяется по формуле:

$$E_э = \frac{\Delta C}{\text{км}}; \quad (3.5)$$

где км – затраты на мероприятия проекта (таблица 3.7).

$$E_э = \frac{533650}{7595,0} = 7,02.$$

Срок окупаемости затрат:

$$T_{\text{ок}} = \frac{\text{км}}{\Delta C}, \quad (3.6)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{7595,0}{533650} \cdot 12 \text{мес} = 1,7 \text{мес}.$$

Вывод: показатели коэффициента экономической эффективности и срока окупаемости характеризуют высокую эффективность мероприятий проекта.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с заданием ОГИБДД УМВД РФ по г. Кызылу в дипломном проекте был рассмотрен комплекс мероприятий по совершенствованию ОДД на участке УДС г. Кызыла

В результате анализа рассматриваемого участка УДС г. Кызыла были выявлены очаги аварийности и предложены следующие мероприятия для решения проблемы снижения количества ДТП и совершенствующие организацию дорожного движения:

- разработан проект организации дорожного движения на пересечении ул. Калинина – Межмикрорайонная;

- разработан проект организации дорожного движения на пересечении ул. Калинина – выезд с т/ц «Пять звезд» с организацией светофорного регулирования;

- разработан проект организации движения на пересечении ул. Калинина – Лопсанчапа с организацией светофорного регулирования;

- разработан проект организации движения на пересечении ул. Калинина – Баян-Кольская с организацией светофорного регулирования;

Перечисленные мероприятия приведут к улучшению дорожных условий, позволят существенно увеличить пропускную способность, позволят снизить вероятность возникновения ДТП, а, следовательно, и экономические потери от них. Предлагаемый комплекс мероприятий позволяет создать более безопасные условия для движения, как водителей, так и пешеходов и улучшить экологическую обстановку.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ВСН 25-76 Минавтодора РСФСР Расчет мгновенных скоростей. Общие требования. – Введ. впервые; дата введ. 01.07.2006. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 15 с.

2 Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения – Москва: Транспорт, 2001. – 247 с.

3 Черепанов, В. А. Транспорт в планировке городов [Текст]: учеб. / В. А. Черепанов. – Москва: Стройиздат, 1981. – 216 с.

4 СНиП II-60-75 Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов. Общие требования. – Введ. впервые; дата введ. 11.09.1975. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 67 с.

5 Руководство по оценке пропускной способности автомобильных дорог. – Введ. впервые; дата введ. 01.01.1982. – Москва: Транспорт, 2006. – 175 с.

6 Хомяк Я. В. Организация дорожного движения [Текст]: учеб. / Я. В. Хомяк. – Киев: Вища школа, 1986. – 271 с.

7 МОДН 2-2001 Межгосударственные отраслевые дорожные нормы. – Введ. впервые; дата введ. 01.07.2001. – Москва: Стандартинформ, 2005. – 45 с.

8 Кременец, Ю. А. Технические средства организации дорожного движения / Ю. А. Кременец, Печерский М.П., Афанасьев М.Б. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.

9 ВСН 25-86 Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. Введ. впервые; дата введ. 29.01.1986. – Москва: Транспорт, 1988. – 92 с.

10 Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов. – Введ.

						ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			100

впервые; дата введ. 26.06.1995. – Москва: Федеральный дорожный департамент Минтранса РФ, 1995. – 64 с.

11 ГОСТ 20444-85 Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики. Общие требования. – Введ. впервые; дата введ. 25.10.1985. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 45 с.

12 Расчет инвестиций в мероприятия по повышению безопасности дорожного движения [Текст] : метод. указания / Н. В. Ильина. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 40 с.

13 Экономической обоснование мероприятий по повышению безопасности движения [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Ильина. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – 27 с.

14 ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств. – Введ. впервые; дата введ. 01.01.2006. – Москва: Стандартинформ, 2005.

15 ГОСТ Р 51256-2011 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования. – Введ. Взамен ГОСТ Р 51266-99; дата введ. 01.09.2012. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 98 с.

					ДП - 190702.65 - 2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101