

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

«__» _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Разработка организационно-технических мероприятий по
совершенствованию организации и повышению безопасности движения на
дорогах Мотыгинского района Красноярского края»**

Руководитель

ст. преподаватель

Н.В. Шадрин

Консультант

доцент, канд. техн. наук

Е.С. Воеводин

Выпускник

К.В. Титова

Красноярск 2021

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа в форме бакалаврской работы по теме «Разработка организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения на дорогах Мотыгинского района Красноярского края» содержит 87 страниц текстового документа, 2 приложения, 17 использованных источников, 7 листов графического материала.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ (ОДД), БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ (БДД), ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ (ДТП), АНАЛИЗ СХЕМ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, УЧАСТКИ С ПОВЫШЕННОЙ АВАРИЙНОСТЬЮ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ.

Цель ВКР: совершенствование организации и повышение безопасности движения на дорогах Мотыгинского района Красноярского края.

В результате проведенных исследований проанализированы аварийность и существующая ОДД Мотыгинского района.

По итогам исследования были выявлены два наиболее опасных участка: п. Бельск – с. Рыбное и пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск. В ходе анализа существующей ОДД на данных участках были разработаны мероприятия по совершенствованию организации и повышению безопасности движения, предложена реконструкция участков с повышенной аварийностью, установка соответствующей знаковой информации и нанесение дорожной разметки. Разработаны мероприятия по совершенствованию и повышению безопасности движения на ледовой переправе. Предложена установка автоматических шлагбаумов, камер видеонаблюдения, павильонов для обогрева и ожидания пассажиров.

Произведен расчет ущерба от снижения количества ДТП.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Технико – экономическое обоснование.....	6
1.1 Краткая характеристика Мотыгинского района	6
1.2 Анализ дорожной сети Мотыгинского района	7
1.3 Анализ существующей ОДД и аварийности на автомобильных дорогах Мотыгинского района	10
1.4 Анализ существующих схем организации движения транспортных и пешеходных потоков около образовательного учреждения	17
1.5 Анализ существующих схем организации движения и обеспечения безопасности на ледовых переправах на р. Ангара и р. Тасеева	22
1.6 Выявление и анализ опасных участков дорог на маршрутах п. Бельск – с. Рыбное и пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск	35
1.7 Обоснование мероприятий по совершенствованию организации и повышения безопасности движения на рассматриваемых участках дорог Мотыгинского района	46
2 Технологическая часть	50
2.1 Разработка мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения на рассматриваемых участках дорог Мотыгинского района	50
2.1.1 Организация и обеспечение безопасности движения пешеходов на участке УДС в непосредственной близости от образовательного учреждения	50
2.1.2 Проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющего населенные пункт п. Бельск и с. Рыбное.....	54
2.1.3 Проект реконструкции аварийного участка, соединяющего населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск	58

2.2 Совершенствование организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара	64
3 Экономическая часть	79
3.1 Расчет ущерба от снижения количества ДТП	79
Список сокращений	84
Заключение	85
Список использованных источников	86
Приложение А Листы графической части.....	88
Приложение Б Презентационный материал.....	96

ВВЕДЕНИЕ

В связи с быстрым ростом автомобильного парка страны и быстрым увеличением количества автомобильного транспорта в населенных пунктах, а также со значительными потерями при ДТП, актуальность проблемы совершенствования безопасности движения становится очевидной.

БДД – это совокупность мероприятий, которые направлены на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения.

Дорожное движение является сложной динамической системой. Скорость и безопасность являются основными показателями эффективности дорожного движения. Для обеспечения эффективности дорожного движения необходимо наличие совместной деятельности специалистов и организаций различного профиля.

Основная задача – это создать необходимые условия, которые будут обеспечивать высокие скорости и БДД.

Мотыгинский район характеризуется слаборазвитой сетью автомобильных дорог, где отсутствует стабильная круглогодичная транспортная доступность с другими районами Красноярского края.

Район характеризуется неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия, что значительно влияет на риск возникновения ДТП.

Целью данной бакалаврской работы является разработка организационно-технических мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения на дорогах Мотыгинского района Красноярского края.

1 Техничко – экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика Мотыгинского района

Мотыгинский район является муниципальным районом Красноярского края. Район расположен в пределах Средне – Сибирского плоскогорья и находится с двух сторон р. Ангара, в нижнем ее течении. На северо-западе и западе район граничит с Енисейским и Северо-Енисейским районами, на севере — с Эвенкией, на востоке — с Богучанским, на юге — с Тасеевским, на юго-западе — с Казачинским районами. Административный центр района, поселок Мотыгино, удален от города Красноярска на 511 км. Территория, на которой расположен район, приравнивается к территории Крайнего Севера.

Площадь территории Мотыгинского района составляет 19 тыс. кв. км. По данным на 2019 г. численность населения составляет 13 597 человек. В рамках административно-территориального устройства район включает 10 административно-территориальных единиц два посёлка городского типа: Раздолинск и Мотыгино, и восемь сельских поселений: Кирсаньтеевский, Кулаковский, Машуковский, Новоангарский, Орджоникидзевский, Партизанский, Первомайский, Рыбинский и Южно – Енисейский.

Районным центром выступает поселок городского типа Мотыгино.

Климат Мотыгинского района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой (октябрь – апрель) до – 55°С в отдельных районах. Лето короткое, относительно жаркое, температура колеблется до +35°С. Период распутицы (непроходимость грунтовых дорог) весной (май-июнь) и осенью (октябрь – ноябрь).

Мотыгинский район считается одним из перспективных районов Красноярского края с горнодобывающей промышленностью. Минерально-сырьевая база района славится огромными запасами минеральных ресурсов, она представлена более чем тридцатью различными месторождениями полезных ископаемых. Именно горнодобывающая промышленность является

базовой отраслью экономики района. К основному виду продукции промышленных предприятий можно отнести золото, тальк, магнезит и тд.

Основными крупными промышленными предприятиями в районе являются: АО «Прииск Удере́йский», Филиал ООО «Группа «Магнезит», ЗАО «Васильевский рудник», ООО «Боголюбовское».

В районе сосредоточено 14 образовательных учреждений: 11 средних общеобразовательных учебных заведений, центр внеучебной работы, ДЮСШ и Раздолинский филиал КГПОУ «Енисейский многопрофильный техникум» [1].

1.2 Анализ дорожной сети Мотыгинского района

Мотыгинский район – это один из крупнейших и перспективных районов. К сожалению, в полной мере экономический потенциал района не может быть осуществлен, так как одной из наиболее серьезных причин, останавливающий высокоэффективное развитие является транспортная удаленность района от г. Красноярска и других основных промышленных районов Красноярского края. А также немаловажной причиной является слаборазвитая сеть автомобильных дорог. Постоянная и стабильная круглогодичная связь по автодорогам с другими районами края отсутствует. Так, в период с ноября 2020 г. до февраля 2021 г. Мотыгинский район был отрезан от «большой земли» из-за отсутствия зимних переправ. На сложившуюся ситуацию повлияли сброс воды на Богучанской ГЭС и относительно теплая зима, в связи с этим переправа на р. Ангара не замерзала.

С каждым годом увеличиваются грузопотоки, что влечет за собой снижение качества дорожного покрытия и рост числа ДТП на автодорогах Мотыгинского района. Нагрузки, создаваемые большегрузным и крупногабаритным транспортом, дороги, соединяющие соседние населенные пункты, выдержать не способны.

Общая протяженность дорог Мотыгинского района составляет 1126 км.

В Мотыгинском районе преобладают дороги III – IV категории.

На конец 2019 г. километраж автодорог общего пользования местного значения составила 314 км, а, в свою очередь, автодорог регионального значения – 359 км.

Управление автомобильными дорогами регионального значения осуществляет ГП КК «Лесосибирск-Автодор».

Содержание и обеспечение автомобильных дорог регионального значения осуществляет Мотыгинский филиал ГП КК «Лесосибирск-Автодор» за счет средств бюджета Красноярского края.

Основной транспортной магистралью является автодорога Мотыгино – Широкий лог. Денисово – Устье в зимний период.

Что касается обслуживания дорог района, то это компетенция Мотыгинского филиала ГП «КрайДЭО». Данная организация производит контроль за содержанием дорог, осуществляет работы по строительству и реконструкции.

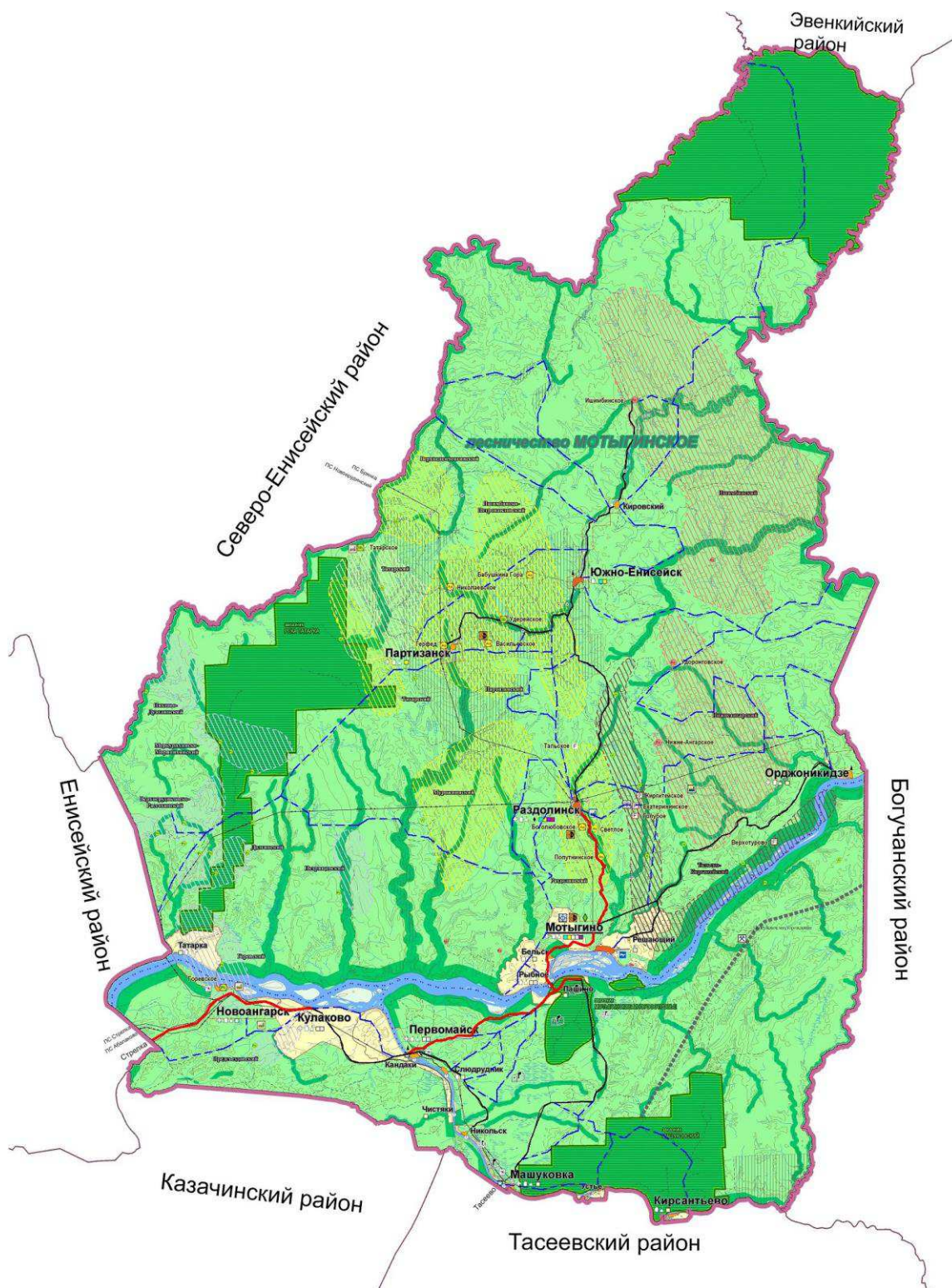
Мотыгинский район имеет выход на две трассы: Р – 255 Новосибирск – Красноярск – Иркутск (в зимний период), Р – 409 Красноярск – Енисейск [1].

Обслуживание дорог местного значения происходит в целом за счет средств, которые выделяют Мотыгинскому району на содержание автодорог, а также за счет средств дорожного фонда Красноярского края.

На территории Мотыгинского района располагаются также организации, которые эксплуатируют дороги по своему специальному назначению.

В данный период времени некоторые дороги считаются невостребованными, следовательно почти 500 км дорог не подлежат должному ремонту. Даже если дороги и подвергаются эксплуатации, то частично и в малых объемах [5].

Более детально ознакомиться с картой схемой района можно на рисунке 1.1. На схеме можно увидеть расположение дорог, проходящих по территории Мотыгинского района.



- — дороги регионального значения;
- — дороги муниципального значения;
- — дороги сезонного действия (зимники)

Рисунок 1.1 – Карта – схема Мотыгинского района

Проанализировав дорожную сеть района, можно заметить, что большую часть составляют дороги сезонного действия или так называемые зимники. Также по территории района проходит основная автомагистраль автодорога Мотыгино – Широкий Лог.

Далее проведем детальный анализ аварийности и существующей ОДД, также проанализируем статистику аварийности в Красноярском крае и Мотыгинском районе за период 2018 – 2020 гг.

1.3 Анализ существующей ОДД и аварийности на автомобильных дорогах Мотыгинского района

Транспортная система в Мотыгинском районе представлена тремя видами сообщения: автомобильным, водным и воздушным. Основным является именно автомобильное сообщение.

Существенное влияние на формирование социальных и экономических связей Мотыгинского района оказывает именно автомобильный транспорт.

По количеству грузовых и пассажирских перевозок он занимает первое место, превышая при этом значительно объемы грузовых перевозок другими доступными видами транспорта.

На рынке пассажирских перевозок в районе работают 1 муниципальное унитарное транспортное предприятие «Тройка», учредителем которой выступает администрация Мотыгинского района и 2 частные организации: ИП Никитин И.В. маршрут № 545 Красноярск – Мотыгино – Раздолинск и ИП Аникин В.Л. «Караван».

Пассажирские перевозки осуществляются через переправы на р. Ангара, Тасеева и Енисей, а именно: в летнее время через речные паромные переправы, а в зимнее посредством ледовых переправ.

Организацию работы паромными и ледовыми переправами реализует ГП КК «Лесосибирск-Автодор», также данная организация осуществляет строительство и непосредственно обслуживание ледовых переправ. Работу

паромных переправ осуществляет АО «ПассажирРечТранс» по договору субподряда с ГП КК «Лесосибирск-Автодор».

В периоды распутицы перевозки пассажиров и багажа осуществляет АО «ПассажирРечТранс» по договору субподряда с ГП КК «Лесосибирск-Автодор» на хивусах (суда на воздушной подушке).

Пассажирские перевозки являются единственным, доступным для населения, видом регулярного транспорта общего пользования. Доля перевозок в районе на фоне всех других видов транспортного сообщения ежегодно составляет не менее 80 % [5].

Автотранспорт хоть и занимает важное место в организации работы социальной и производственной сфер деятельности, но при этом несет за собой определенные риски и угрозы, главной из которых является ДТП.

ДТП – событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, сооружения, грузы либо причинен иной материальный ущерб [2].

Возникновение аварийности на дорогах является довольно значимых проблем общества.

Можно выделить самые распространенные и частые обстоятельства ДТП:

- несоблюдение дистанции до впереди идущего транспортного средства;
- превышение установленной скорости движения транспортного средства;
- несоответствие выбранной скорости конкретным дорожным условиям;
- нарушение правил обгона впереди идущего транспортного средства;
- выезд в нарушение Правил дорожного движения на полосу, предназначенную для встречного движения.

В таблице 1.1 представлена статистика аварийности по Красноярскому краю за период 2018 – 2020 гг.

Таблица 1.1 – Статистика аварийности по Красноярскому краю 2018 – 2020 гг.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ДТП	3585	3568	3295
Погибло	389	378	365
Ранено	4321	4376	4070

На рисунке 1.2 представлено распределение количества ДТП за период 2018 – 2020 гг. по Красноярскому краю.

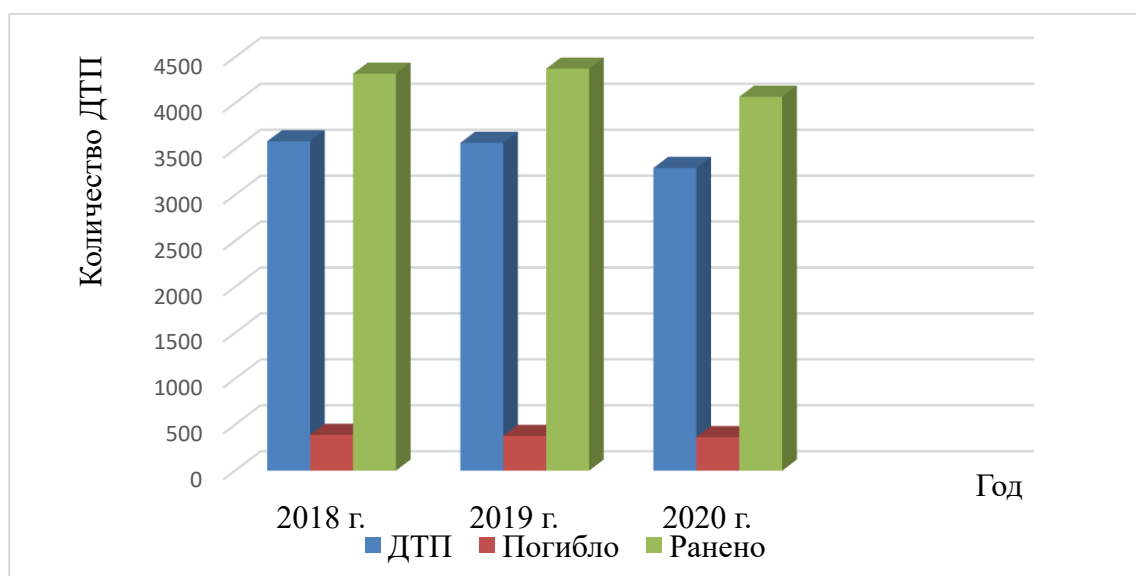


Рисунок 1.2 – Распределение количества ДТП, погибших и раненых по Красноярскому краю за период 2018 – 2020 гг.

Исходя из анализа рисунка 1.2, можно сделать вывод, что в Красноярском крае в 2020 году наблюдалась тенденция снижения ДТП, это связано с введением режима самоизоляции в связи с пандемией.

Далее проанализируем аварийность непосредственно на дорогах Мотыгинского района. В таблице 1.2 приведена статистика аварийности за период 2018 – 2020 гг. [4].

Таблица 1.2 – Статистика аварийности в Мотыгинском районе 2018 – 2020 гг.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ДТП	16	8	9
Погибло	7	2	2
Ранено	12	14	10

Диаграмма распределения количества ДТП, погибших и раненых за период 2018 – 2020 гг. показана на рисунке 1.3.

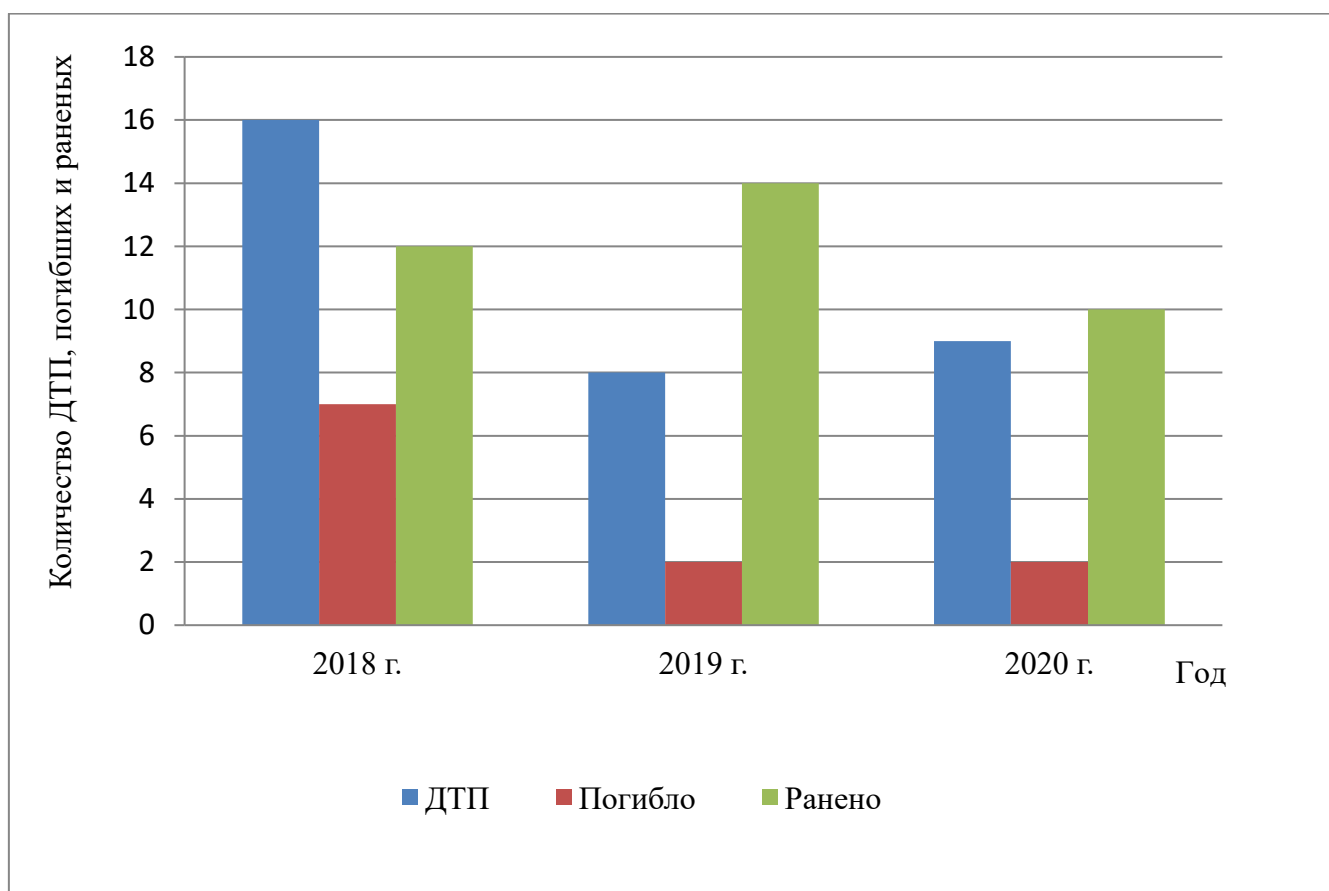


Рисунок 1.3 – Распределение количества ДТП, погибших и раненых за период 2018 – 2020 гг.

Из диаграммы 1.3 видно, что за период 2018 – 2020 гг. произошло снижение количества ДТП и погибших. В свою очередь, можно заметить, что число раненых на территории Мотыгинского района в 2019 г. было выше, чем в 2018 и 2020 гг.

Тенденция снижения наблюдается в связи с проведением частичного ямочного ремонта некоторых участков дорог района, а также с увеличением количества проводимых рейдов сотрудниками ГИБДД.

Далее проанализируем количество ДТП по видам происшествий в Мотыгинском районе за 2019 – 2021 гг., данные представлены в таблице 1.3 [4].

Таблица 1.3 – Данные количества ДТП по видам в Мотыгинском районе за 2018 – 2020 гг.

Виды ДТП	Год		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Наезд на пешехода	5	1	1
Наезд на стоящее ТС	0	0	0
Опрокидывание	3	3	0
Столкновение	5	4	3
Иной вид ДТП	0	0	4
Наезд на препятствие	2	0	1
Наезд на велосипедиста	1	0	0
Наезд на гужевой транспорт	0	0	0
Падение пассажира	0	0	0
Всего:	16	8	9

На рисунке 1.4 представлено распределение количества ДТП по видам за период 2018 – 2020 гг. в Мотыгинском районе.

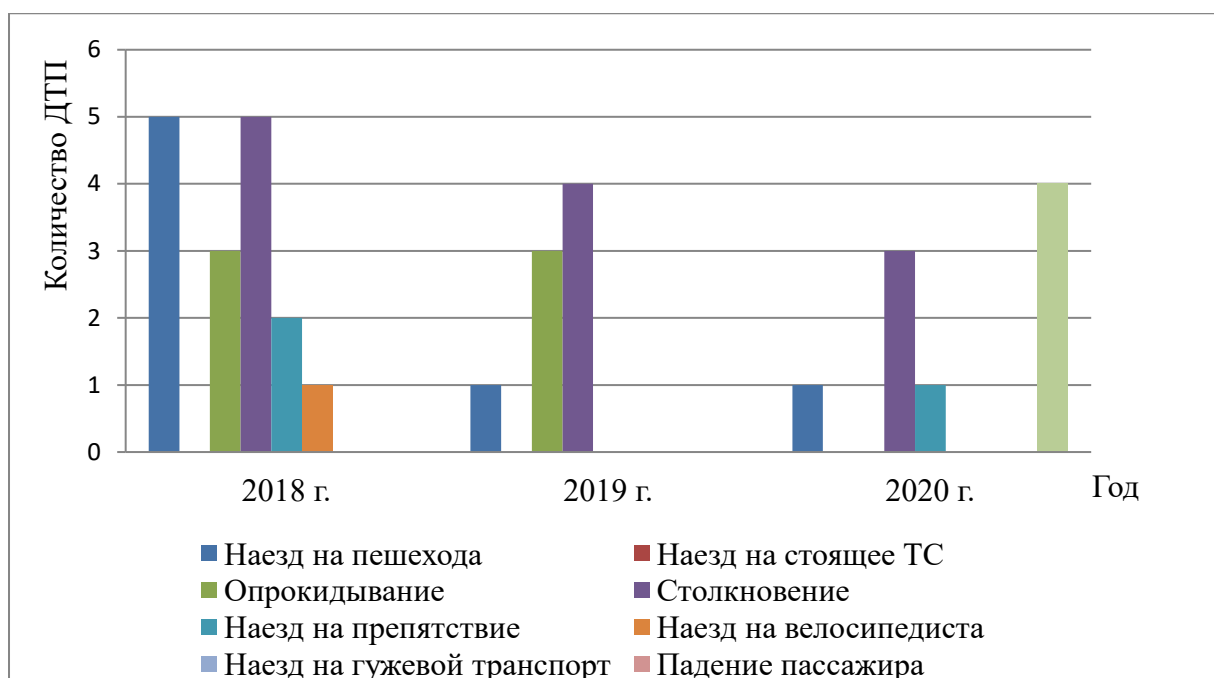


Рисунок 1.4 – Распределение количества ДТП по видам за период 2018 – 2020 гг.

Из диаграммы распределения количества ДТП за 2018 – 2020 гг. видно, что наибольший показатель ДТП составляет в 2018 г. В 2019 и 2020 годах общее количество ДТП почти одинаково, но в 2020 г. в сравнении с предыдущими годами увеличилось количество иных видов ДТП.

Также стоит отметить, что в марте 2020 г. вводился режим самоизоляции из-за сложившейся ситуации с пандемией. Постепенное снятие режима самоизоляции началось в конце апреля – начале мая. Чтобы наглядно увидеть распределение количества ДТП в начале и конце года, в таблице 1.4 представлено распределение количества ДТП, погибших и раненых в 2020 г.

Таблица 1.4 – Распределение количества ДТП, погибших и раненых в 2020 г.

Показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Ноябрь
ДТП	0	0	0	2	1	0	2	0	2	1	0	1
Погибло	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ранено	0	0	0	3	1	0	2	0	2	1	0	1

Диаграмма распределения количества ДТП, погибших и раненых в 2020 году представлена на рисунке 1.5.

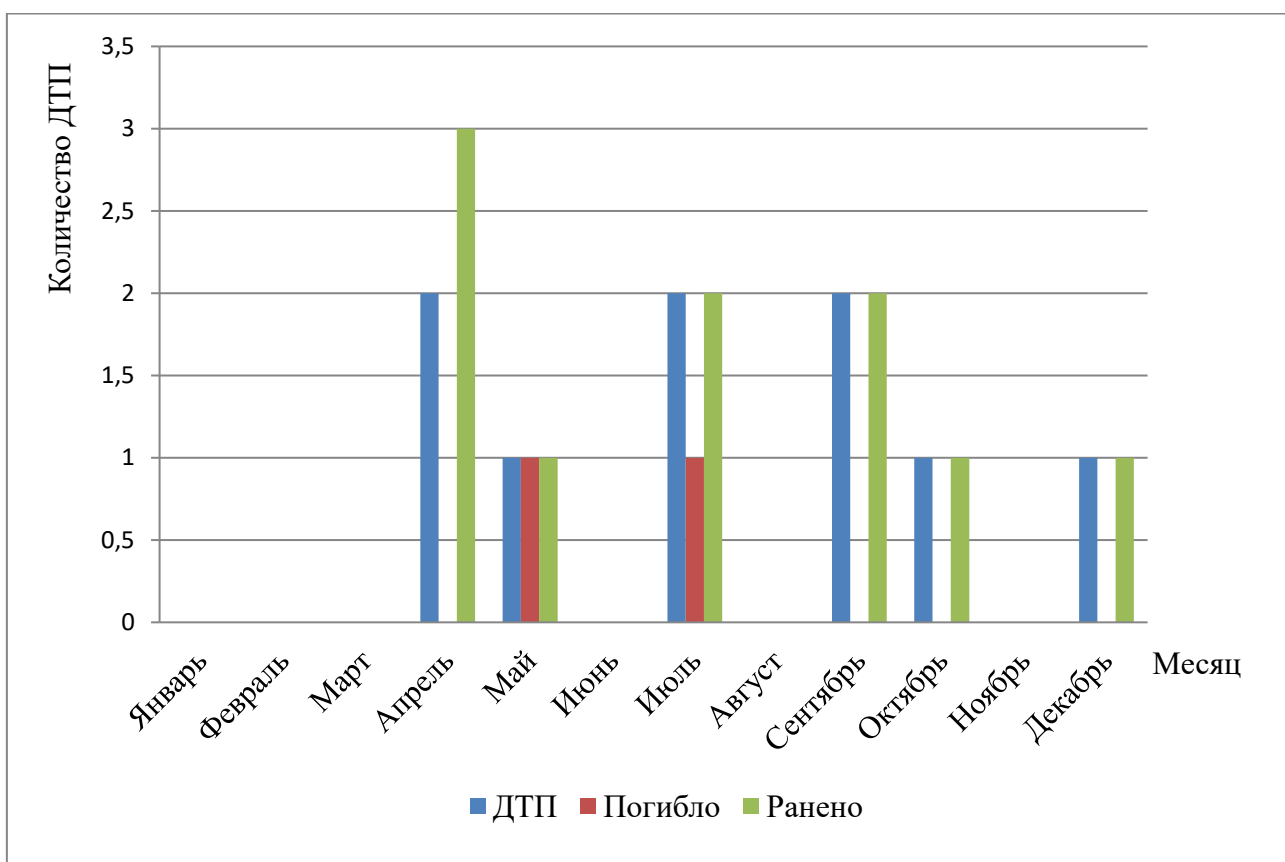


Рисунок 1.5 – Распределение количества ДТП, погибших и раненых в 2020 г.

Из диаграммы распределения количества ДТП, погибших и раненых в 2020 г. видно, что на момент начала года количество ДТП, погибших и раненых в Мотыгинском районе сократилось до 0, это связано с введением режима самоизоляции из-за пандемии. Так как постепенный выход из данного режима приходится на конец апреля – начало мая, то, исходя из диаграммы, можно увидеть, что в последующие месяца количество ДТП увеличилось.

Для повышения БДД автомобильные дороги местного значения радикальным образом не снабжены дорожными знаками, дорожной разметкой на пешеходных переходах, а также искусственными неровностями. Отсутствует искусственное освещение в некоторых местах на пешеходных переходах, не созданы комплексные схемы ОДД.

Исходя из вышеизложенного, можно прийти к заключению, что повышение БДД является приоритетной задачей в развитии транспортной инфраструктуры Мотыгинского района.

1.4 Анализ существующих схем организации движения транспортных и пешеходных потоков около образовательного учреждения

На территории Мотыгинского района хоть и наблюдается тенденция снижения ДТП и тяжести их последствий, но в тоже время основными причинами возникновения аварийных ситуаций остаются: несоблюдение ПДД участниками, неудовлетворительное состояние автомобильных дорог района и недостаточное количество дорожно-знаковой информации.

В районе действует постановление администрации от 15.11.2013 № 696-п «Об утверждении муниципальной программы Мотыгинского района «Развитие транспортной системы в Мотыгинском районе» с внесением изменений от 19.02.2020. Согласно данному постановлению, главной целью программы является значительное сокращение случаев смерти в результате ДТП и улучшение качества автомобильных дорог местного значения.

Для осуществления поставленной цели требуется урегулирование определенных аспектов, а именно:

- формирование системы организации движения ТС и пешеходов;
- предотвращение опасного поведения участников дорожного движения;
- проведение мероприятий по содержанию и ремонту дорог Мотыгинского района.

Для повышения БДД автомобильные дороги местного значения в полном объеме не оснащены необходимыми дорожными знаками, разметкой на пешеходных переходах и искусственными неровностями. Отсутствует частично искусственное освещение на переходах для пешеходов, не созданы комплексные схемы ОДД. Также в некоторых местах отсутствуют тротуары и пешеходные дорожки.

Недостаточно средств дорожного фонда местных бюджетных поселений района на исполнение мероприятий, направленных на улучшение дорожной ситуации Мотыгинского района.

Что касается низкого качества состояния сети автодорог общего пользования местного значения, то они не соответствуют действующим нормативным требованиям.

С увеличением роста количества ТС, повышается объем пассажирских и грузовых перевозок, данный факт приведет к возрастанию интенсивности движения и соответственно осевых нагрузок, поэтому это все создает важную потребность в строительстве и ремонте автомобильных дорог района в соответствии с темпами социально-экономического развития и автомобилизации. В результате недостаточного ежегодного финансирования работ по ремонту автодорог в районе, ухудшается транспортно-эксплуатационное состояние [5].

Стоит отметить, что одним из мест с большим скоплением пешеходов, в большей степени детей, является территория, находящаяся в непосредственной близости от образовательного учреждения. Детский травматизм является серьезной проблемой, которая влечет за собой угрозу здоровью детей. Причинами возникновения травм у детей являются чаще всего:

- недисциплинированность и не невнимательность;
- неумение распознавать травмоопасную ситуацию;
- незнание правил дорожного движения.

Схема ОДД в непосредственной близости от образовательных учреждений должна обеспечивать комфортные, а самое главное безопасные условия движения участников дорожного движения на территории и автомобильных дорогах, примыкающих к образовательным организациям.

В качестве наглядного примера рассмотрим план схему ОДД в непосредственной близости от образовательной организации, а конкретно на примере МБОУ Раздолинской СОШ имени героя Советского Союза Федора Тюменцева, с указанием путей движения транспортных средств и детей

(учеников) с размещением соответствующих технических средств (рисунок 1.6).

В непосредственной близости расположена проезжая часть. По периметру образовательной организации расположены жилые дома, котельная, дом культуры, каток, спортивная площадка, церковь.

Схема ОДД представлена автомобильными дорогами, которые находятся в непосредственной близости от образовательного учреждения.

На схеме обозначены:

- строение школы с указанием огражденной территории, принадлежащей непосредственно МБОУ Раздолинской СОШ имени героя Советского Союза Федора Тюменцева;

- автомобильные дороги, тротуары и искусственные неровности;

- уличные (наземные регулируемые/нерегулируемые) пешеходные переходы;

- пути движения транспортных средств;

- направление маршрута движения детей (учеников, обучающихся);

- парковочные места для транспорта;

- постройки, находящиеся в непосредственной близости от образовательной организации.

Условные обозначения представлены в таблице 1.5

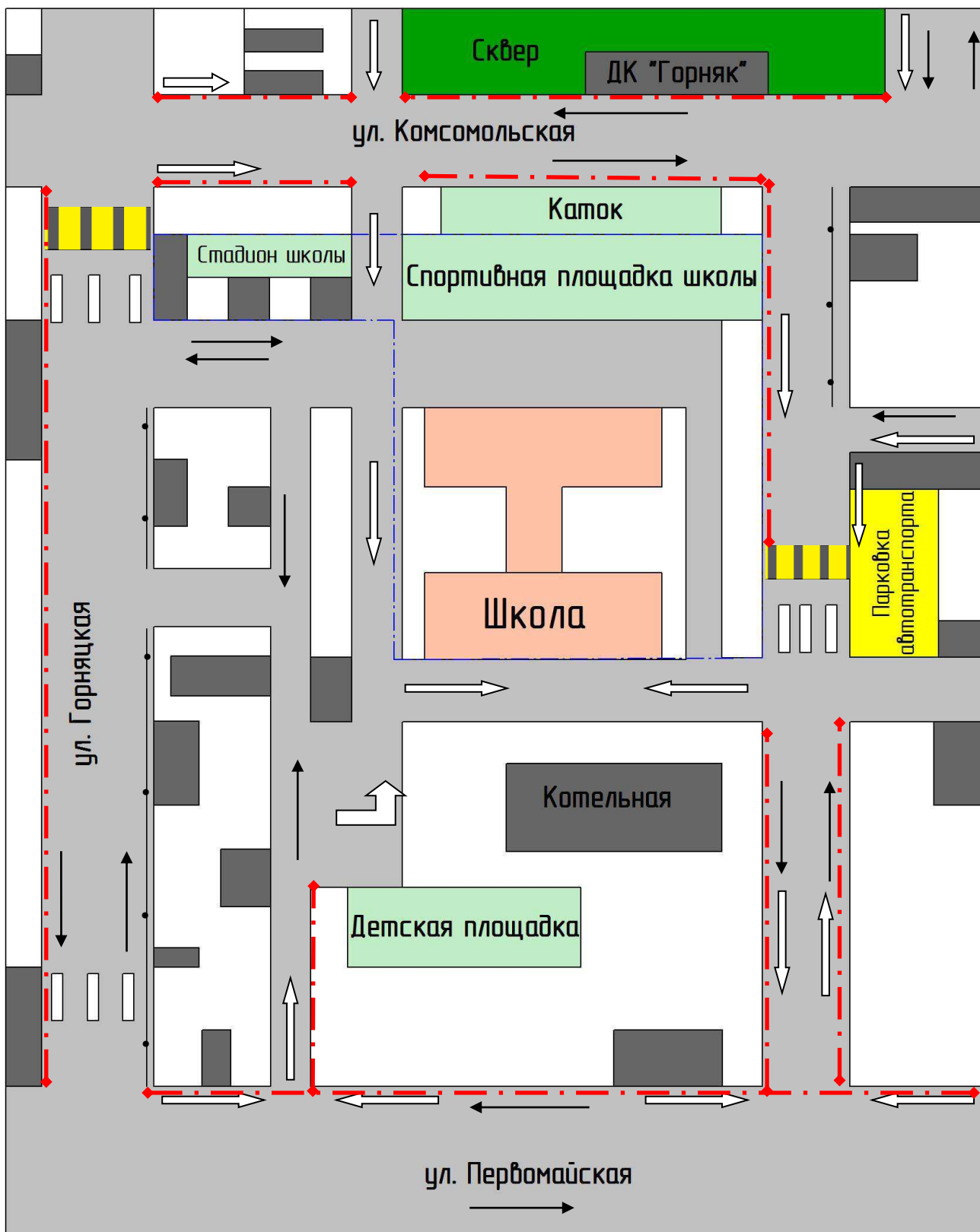



Рисунок 1.6 – План-схема ОДД в непосредственной близости от образовательного учреждения

Таблица 1.5 – Условные обозначения плана схемы

Обозначение	Расшифровка
	жилая застройка
	движение транспортных средств
	проезжая часть
	движение детей в (из) школы
	ограждение тротуара от проезжей части
	пешеходный переход
	ограждение территории школы
	опасные участки
	парковка автомобильного транспорта
	искусственная неровность

Анализируя существующую схему движения транспортных и пешеходных потоков вблизи образовательной организации, можно сделать вывод, что территория должным образом не оборудована тротуарами для безопасного движения пешеходов.

Красным выделены наиболее опасные участки проезжей части, в данных местах производится движение, как транспортных потоков, так и пешеходных, но при этом отсутствуют специально оборудованные тротуары для движения пешеходов.

Отсутствие тротуаров напрямую создает риск возникновения ДТП.

Для решения данного вопроса требуется в местах с повышенной опасностью установить пешеходные тротуары, которые будут обеспечивать безопасность движения пешеходов.

1.5 Анализ существующих схем организации движения и обеспечения безопасности на ледовых переправах на р. Ангара и р. Тасеева

Отличительной чертой и трудностью выезда из Мотыгинского района в другие отдаленные районы и краевой центр служит наличие нескольких переправ, две из которых находятся непосредственно на территории района:

- 1) Рыбное – Денисово (р. Ангара);
- 2) Первомайск – Кулаково (р. Тасеева);
- 3) Стрелка – Каргино (р. Енисей).

В летнее время движение транспорта осуществляется через речные паромные переправы, а в зимнее время через ледовые переправы.

Ледовая переправа – это искусственное дорожное сооружение, устраиваемое на автомобильной дороге общего пользования круглогодичного действия или сухопутном автозимнике, обеспечивающее переправу по ледяному покрову водных препятствий [3].

Организация данных переправ необходима в тех случаях, когда имеет место быть неосуществимость строительства мостов или организации паромной переправы зимой.

Ледовые переправы устраиваются в виде двух полос с односторонним движением или в виде одной полосы с поочередным пропуском транспортных средств.

Расстояние между осями полос должно быть не менее 100 м. Ширина полосы устанавливается на 5 м более ширины наиболее габаритного груза, но не менее 20 м для переправ нефтегазопромысловых зимников [12].

На ледовой переправе обязательно должно быть служебное помещение или, так называемый, контрольно-пропускной пункт (КПП), который, в свою очередь, должен иметь спасательные средства и средства коммуникации.

Границы трассы должны быть обозначены днем – вехами, ночью – освещением (или вехами со светоотражающими элементами). Перед съездом на переправу устанавливают шлагбаум, светофор и соответствующие дорожные знаки.

Движение ТС по ледовой переправы осуществляется в один ряд.

Рекомендуемый скоростной режим должен не превышать 20 км/ч, а дистанция между ТС не менее 30 м.

Для обогрева и ожидания пассажиров необходимо на берегах предусматривать наличие специально отведенных пунктов или павильонов.

Установленные на переправах шлагбаумы должны быть опущены при плохой видимости (в туман и ночью), а светофоры включены.

При строительстве ледовой переправы выбираются удобные и пологие для подъезда к водоему берега.

После предварительного выбора створа ледовой переправы через водоем, следует приступить к детальному исследованию ледовой переправы. Нужно произвести сбор сведений о режиме водоема и характерных особенностях района предварительно выбранного створа переправы.

При уточнении и обследовании створа ледовой переправы необходимо обязательно определить:

- возможность использования кратчайшего расстояния по поверхности ледяного покрова, в том числе торосистых участков реки;
- отсутствие резкого изменения глубины водоема и воздушной прослойки подо льдом при плохом сопряжении льда с берегом;
- возможности сокращения затрат труда и материалов на устройство подъездных путей к переправе;
- данные о сроках ледохода и ледостава, толщине льда, глубинах водоема в створе переправы, изменениях температуры воздуха, скоростях течения и др.

В месте расположения переправ (на 100 м в обе стороны от оси трассы) не должно быть полыней, площадок для заготовки льда, выходов грунтовых вод, мест сброса теплых вод электростанций, нагромождений торосов.

Ледовые переправы должны иметь пропускную способность, обеспечивающую установленную для них расчетную интенсивность движения, обеспечивать пропуск расчетных нагрузок, безопасные условия пересечения переправы транспортными средствами и пассажирами (пешеходами), безопасность движения автомобилей на переправах и подходах к ним.

Существует ряд условий, которым должны соответствовать места, выбранные для строительства ледовых переправ:

- дороги и спуски, ведущие к переправам, должны быть благоустроены;
- в районе переправы отсутствуют (слева и справа от нее на расстоянии 100 метров) сброс теплых вод и выход грунтовых вод, а также промоины, майны и площадки для выколки льда;

- трассы автогужевых переправ имеют одностороннее движение. Для встречного движения прокладывается самостоятельная трасса параллельно первой, удаленная от нее на расстояние не менее 40-50 метров.

Чтобы обозначить границы, используют специальные, предназначенные для ограничений светоотражающие вехи, они должны устанавливаться через каждые 25-30 м. Места, являющиеся опасными для движения, обозначаются знаками, предупреждающими о наличии такого участка.

Выезд на ледовую переправу ТС с пассажирами строго запрещен. Перед тем, как начать движение по переправе, пассажиров необходимо обязательно высадить.

На каждой переправе, непосредственно перед выездом на нее, устанавливаются знаки с ограничением скорости и дистанции между идущими ТС, поэтому движение автомобилей допускается только с соблюдением данных предписаний.

Пешеходы обязаны пересекать ледовую переправу исключительно по специально организованным пешеходным дорожкам, границы которых, как правило, обозначаются вехами.

Если на ледовой переправе организуется регулярное движение автобусных маршрутов, то, в таком случае, переправы оборудуются специально отведенными для высадки и посадки пассажиров заездными карманами.

Движение по переправе ТС, перевозящих опасные грузы, например, взрывоопасные вещества, необходимо реализовывать отдельно от других автомобилей, не допускается при их движении нахождение на льду других ТС или пешеходов.

Рейсовые автобусы, а также автомобили пожарной охраны, скорой медицинской помощи, полиции, ГИБДД, специальных и аварийных служб при выполнении ими неотложных служебных заданий пропускаются по переправе без очереди.

Абсолютно каждая ледовая переправа должна быть оборудована информационными щитами с правилами пользования переправой (рисунок 1.7) [12].

Информационный щит содержит информацию об основных правилах пользования переправой, а именно:

- информацию о скоростном режиме при движении по переправе;
- информацию о допустимой дистанции между идущими ТС;
- информацию о движении пешеходов;
- информацию о том, что запрещается на ледовых переправах.



Рисунок 1.7 – Вид информационного щита с Правилами пользования ледовой переправой

Грузоподъемность ледовых переправ через водоемы определяют в зависимости от толщины льда, его структуры и температуры льда.

Грузоподъемность ледовых переправ оценивают в следующей последовательности:

- определяют температурный режим и толщину льда;
- выявляют структуру льда, определяя глубину воды и выявляя проблемные участки;
- вычисляют расчетную толщину льда;
- оценивают грузоподъемность ледовой переправы.

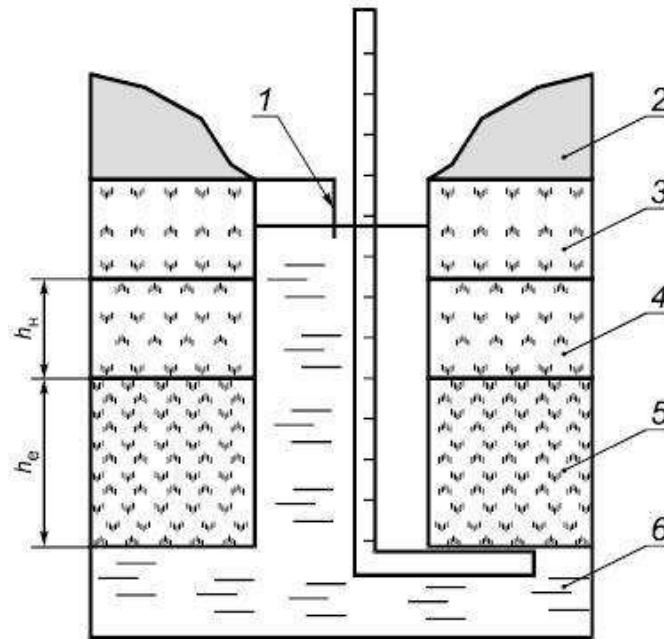
Оценку грузоподъемности ледовых переправ выполняют с использованием георадиолокационного оборудования, которое в процессе георадиолокационных измерений позволяет:

- оценить структуру льда по полученным радарограммам;
- определить толщины естественного, намороженного и снегового льда по всей длине ледовой переправы и коэффициенты, зависящие от структуры льда, для вычисления расчетной толщины льда;
- использовать неразрушающую технологию обследований и обеспечить экологическую чистоту выполнения георадиолокационных измерений [7].

Каждый день в утренние и вечерние часы выполняется измерение толщины льда и определяется его структура. Измерения необходимо проводить во всей длине переправы, а особенно в участках с высокой скоростью течения и глубиной.

Измерение толщины льда и глубины водного потока осуществляют либо с поверхности льда (на базе автомобилей, вездеходов, снегоходов, судов на воздушной подушке, пешей транспортировкой) как и непосредственно контактными антенными блоками, так и бесконтактными антенными блоками, возвышающимися над поверхностью льда на 0,3-0,7 м.

Глубину водоема со льда замеряют через лунки лотом или эхолотом, толщину льда – георадаром, контрольно-индикаторными приборами либо градуированной рейкой (рисунок 1.8).



1– уровень воды в лунке; 2– снег; 3– снеговой лед; 4– намороженный лед;
 5– естественный лед; 6– вода; h_e – толщина естественного льда; h_n – толщина намороженного льда

Рисунок 1.8 – Вид градуированной рейки для измерения толщины льда

Когда определяют толщину льда с помощью градуированной рейки, лунки необходимо бурить на расстоянии 20 м от оси каждой полосы переправы в шахматном порядке, включая резервные полосы. Места для лунок должны быть очищены от снега и пробурены с помощью мотобуров или ледобуров.

Если наблюдается наличие полыней в ледяном покрове, то трассу необходимо поднимать выше по течению на расстояние не менее 100 м [3].

Если в лунках для промера толщины льда вода заполняет лунку менее чем на 0,9 толщины льда, устройство в этом месте переправы не разрешается, так как возможно зависание льда [3].

В настоящее время одним из наиболее известных новых оборудований для бесконтактного определения толщины и структуры льда является контрольно-индикационный прибор «Пикор-Лед» (рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Вид контрольно-индикационного прибора «Пикор-Лед»

Прибор на основании полученных данных вычисляет толщину льда, позволяет построить профиль ледового покрова вдоль маршрута движения людей и транспорта на ледовых переправах и автозимниках.

Основными преимуществами данного прибора являются: мобильность, возможность записи сигнала для последующего анализа, быстрое и бесконтактное определение толщины льда. Применяется в области контроля безопасности движения по ледовым переправам, органах МЧС, экологии, строительстве и тд [6].

Проведение георадиолокационных замеров имеет ряд ограничений:

- измерения контактными антенными блоками не осуществляются, если вода вышла на поверхность льда;
- измерения не производятся, если температура воздуха ниже -40°C ;
- измерения среднечастотными и низкочастотными антенными блоками с поверхности ледового покрытия не совершается, если толщина рыхлого снегового покрова на нем превышает 25-50 см;
- измерения не совершаются при наличии обильных осадков [7].

Далее рассмотрим существующие схемы движения и обеспечение безопасности на ледовых переправах Мотыгинского района.

На рисунке 1.10 представлена схема ледовой переправы на р. Ангара.

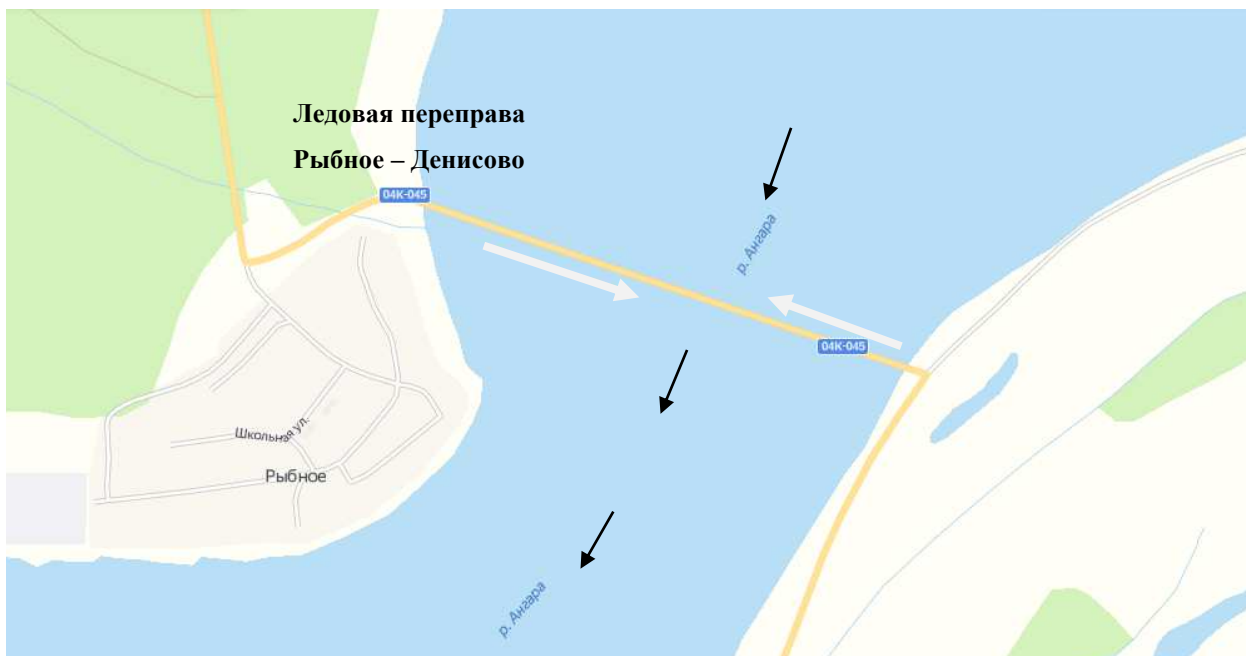


Рисунок 1.10 – Схема ледовой переправы через р. Ангара

В летний период движение осуществляется посредством паромной переправы, которая соединяет правый и левый берега Ангары. В зимний же период движение транспортных средств организуется по ледовой переправе.

По данному маршруту осуществляются грузовые и пассажирские перевозки.

На рисунках 1.11 – 1.12 изображен въезд на ледовую переправу на р. Ангара со стороны села Рыбное. А на рисунке 1.13 въезд со стороны бывшей деревни Денисово.



Рисунок 1.11 – Вид на ледовую переправу на р. Ангара со стороны с. Рыбное



Рисунок 1.12 – Вид на ледовую переправу на р. Ангара со стороны с. Рыбное



Рисунок 1.13 – Вид на ледовую переправу на р. Ангара со стороны бывшей д. Денисово

Ледовая переправа на р. Ангара с двух сторон оборудована служебным помещением. Границы трассы обозначены вехами со светоотражающими элементами, что позволяет обозначать трассу в ночное время. Перед съездом на ледовую переправу, согласно ОДН 218.010-98, обязаны предусматриваться шлагбаум, светофор и соответствующие дорожные знаки. В данном случае, исходя из рисунков 1.11 – 1.13, видно, что шлагбаумы при въездах не установлены, вместо них натянут трос. Камеры видеонаблюдения, которые должны быть предусмотрены отраслевыми дорожными нормами, отсутствуют.

С двух сторон, на берегах, у въезда на переправу должны быть спроектированы пункты, предназначенные для обогрева и ожидания пассажиров и пешеходов. В данном случае эти пункты отсутствуют.

Перед въездами на ледовую переправу установлены знаки, информирующие о допустимой грузоподъемности, максимальной скорости движения, а также знаки, запрещающие остановки на ледовой переправе и обгон транспортных средств (ТС). Устроены стенды со сведениями о режиме работы переправы, порядке перевозки пассажиров и правилами пользования ледовой переправой.

На рисунке 1.14 представлена схема ледовой переправы на р. Тасеева.



Рисунок 1.14 – Схема ледовой переправы на р. Тасеева

Движение транспорта на данном участке так же, как и на р. Ангара, осуществляется в летний период посредством паромной переправы, а в зимний – по ледовой дороге.

На рисунках 1.15 – 1.16 представлен въезд на ледовую переправу на р. Тасеева со стороны п. Первомайск и п. Кулаково.



Рисунок 1.15 – Вид на ледовую переправу на р. Тасеева со стороны п. Первомайск



Рисунок 1.16 – Вид на ледовую переправу на р. Тасеева со стороны п. Кулаково

Исходя из представленных выше рисунков, видно, что ледовая переправа оборудована контрольно-пропускным пунктом (КПП) как со стороны п. Первомайск, так и со стороны п. Кулаково. Границы трассы переправы обозначены светоотражающими вехами.

Перед съездами на переправу не установлены шлагбаумы и светофоры. Вместо шлагбаумов натянут трос. Светофор не установлен. Также, согласно требованиям ОДН 218.010-98, перед съездами должны быть установлены камеры видеонаблюдения, в настоящее время они отсутствуют.

На берегах, согласно требованиям, должны быть предусмотрены павильоны для обогрева и ожидания пассажиров и пешеходов. В данном случае павильоны отсутствуют.

Перед въездами на ледовую переправу установлены следующие дорожные знаки: 3.11 «Ограничение массы», 3.24 «Ограничение максимальной скорости», 3.27 «Остановка запрещена», 3.20 «Обгон запрещен».

1.6 Выявление и анализ опасных участков дорог на маршрутах п. Бельск – с. Рыбное и пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

При выявлении аварийных участков и реализация мероприятий по улучшению условий движения или реконструкции наиболее опасных участков для служб, специализирующихся на организации движения и эксплуатации дорог, центральное место занимает оценка степени безопасности движения по дороге [12].

Для оценки опасности дорожных условий на участках маршрутов Мотыгинского района будем использовать метод расчетов коэффициентов аварийности. Данный метод поможет определить итоговый коэффициент аварийности на определенном участке дороги.

Рассмотрим маршрут, который связывает населенные пункты п. Бельск – с. Рыбное (рисунок 1.17).



Рисунок 1.17 – Схема маршрута п. Бельск – с. Рыбное

Данный маршрут протяженностью 5 км связывает два населенных пункта: поселок Бельск и село Рыбное. Ширина проезжей части составляет 8 м, обочины не укреплены. Данная дорога характеризуется, как дорога общего пользования регионального значения. По данному маршруту осуществляется основной транспортный поток района, пассажирские и грузовые перевозки, а также перевозка сырья.

Итоговый коэффициент аварийности для участка маршрута п. Бельск – с. Рыбное можно рассчитать по формуле [17]:

$$K_{\text{авар}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n \quad (1.1)$$

Частные коэффициенты K_1, K_2, \dots, K_n учитывают влияние интенсивности движения и элементов плана и профиля дороги, их значения представлены в таблице 1.6.

Протяженность рассматриваемого участка составляет 5 км. Ширина проезжей части составляет 8 м, обочины не укреплены.

Таблица 1.6 – Линейный график коэффициентов аварийности маршрута п. Бельск – с. Рыбное

Продольный профиль													
Уклоны, ‰ и их протяженность, м		400 150 300 200 200 150 2500 2150											
План трассы		R=200 R=130 R=250 R=200											
Видимость проезжей части, м		150 200 250											
Ширина проезжей части, м		8, обочины не укреплены											
Ширина обочины, м		3,75											
Интенсивность движения, тыс. авт/сут		1275											
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения (двухполосные дороги)	K ₁	0,55										
	Видимость, м	K ₂	3,4		2,5		2,4						
	Ширина обочины	K ₃	0,8										
	Ширина проезжей части	K ₄	2,5										
	Радиусы кривых в плане	K ₅	2,25		4		2,25		2,25				
	Продольный уклон	K ₆	2,5	1	1,25				1				
Итоговый коэффициент			21	1	4	3,4	1	1	2,4	2,6	2,5	1	1

Распределение коэффициентов аварийности маршрута п. Бельск – с. Рыбное представлено на рисунке 1.18.

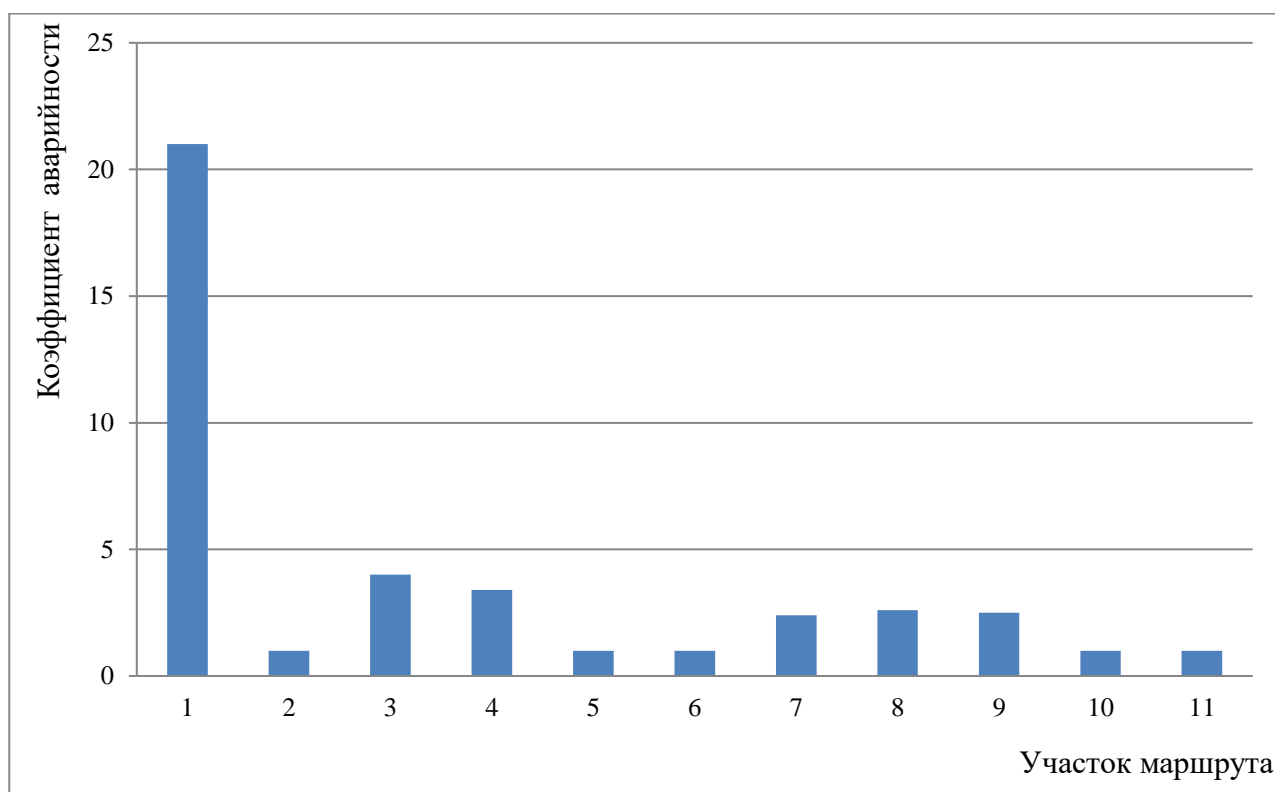


Рисунок 1.18 – Распределение коэффициентов аварийности маршрута п. Бельск – с. Рыбное

Исходя из анализа данных рисунка 1.18 коэффициентов аварийности, видно, что наиболее аварийным является участок маршрута п. Бельск – с. Рыбное с итоговым коэффициентом 21.

Вид участка с повышенной аварийностью на маршруте, связывающем п. Бельск – с. Рыбное представлен на рисунке 1.19.

Также на рисунке 1.20 показана схема с выделенным аварийным участком на маршруте п. Бельск – с. Рыбное. Снимок сделан с Яндекс. Карты.



а – вид аварийного участка снизу спуска; б – вид аварийного участка сверху спуска

Рисунок 1.19 – Вид участка с повышенной аварийностью

п. Бельск – с. Рыбное

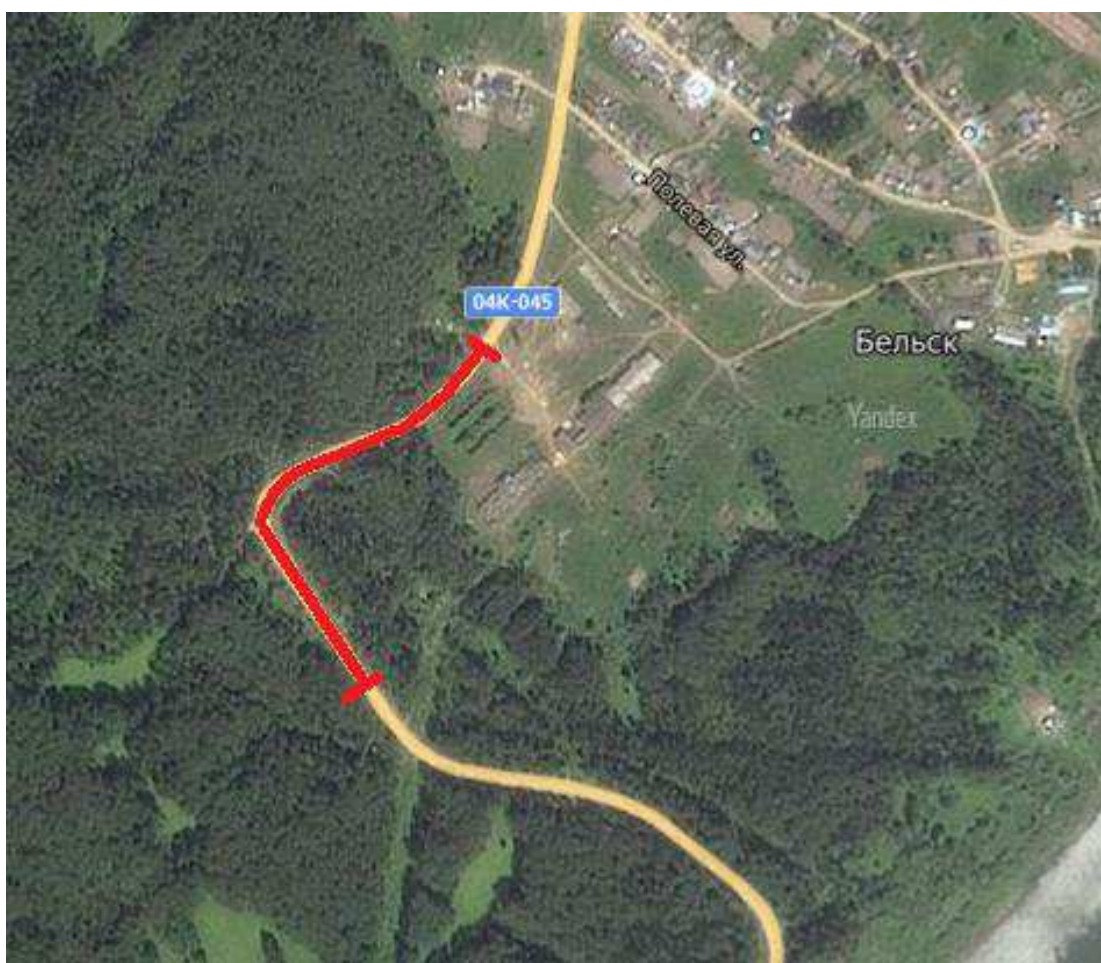


Рисунок 1.20 – Схема участка с повышенной аварийностью

п. Бельск – с. Рыбное

Анализируемый участок на данном маршруте является аварийным, так как характеризуется наличием крутого поворота с ограниченной видимостью, угол поворота которого составляет 60° , и наличием крутого подъема, идущего сразу за поворотом.

Аварийные ситуации на данном участке дороги происходят чаще всего вследствие ограниченной видимости и несоблюдения скоростного режима на поворотах и подъемах. При прохождении со значительной скоростью участка с малым радиусом поворота и последующим выходом на прямолинейный участок, автомобиль за счет действия центробежной силы смещается на наружную сторону дороги, заезжая на полосу встречного движения, тем самым создавая риск возникновения аварийной ситуации.

Также наиболее распространенный вид ДТП на данном участке – это опрокидывание большегрузных автомобилей, которое происходит также вследствие несоблюдения скоростного режима на спусках. Коэффициент сцепления шин с дорогой уменьшается, снижаются его тормозные возможности, теряется устойчивость.

Для снижения коэффициента аварийности на данном участке, предлагается произвести его реконструкцию с проектированием нового участка.

Также стоит отметить то, что данный промежуток маршрута не оборудован никакой знаковой информацией, поэтому предлагается установка на проектируемом участке необходимых дорожных знаков.

Далее рассмотрим и проанализируем схему маршрута, связывающего населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск.

На рисунке 1.21 представлена схема данного маршрута.

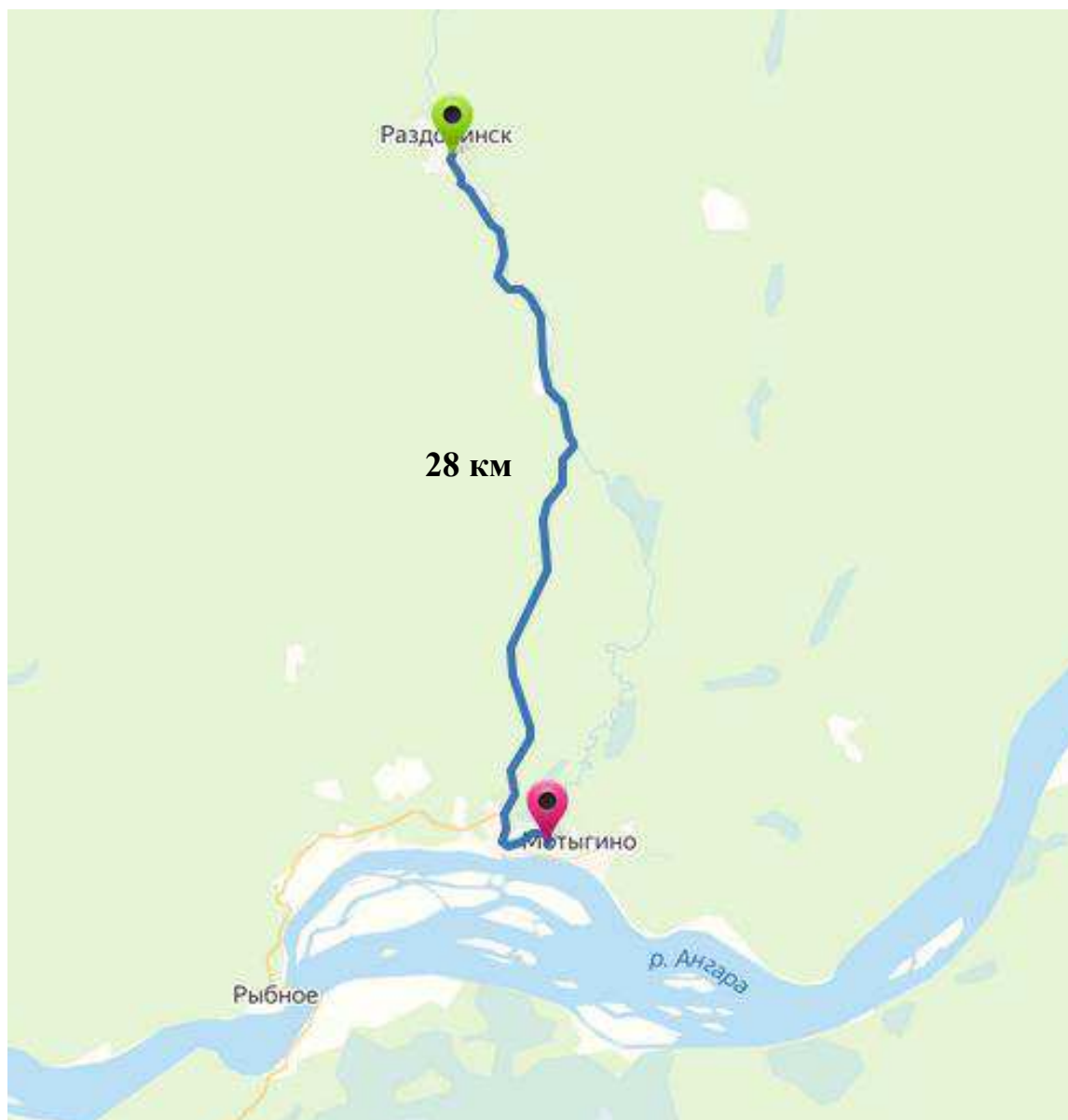


Рисунок 1.21 – Схема маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Данный маршрут протяженностью 28 км связывает два населенных пункта: поселок городского типа Мотыгино и поселок городского типа Раздолинск. Ширина проезжей части составляет 8 м. Обочины не укреплены. Данная дорога характеризуется, как дорога общего пользования регионального значения. По данному маршруту также осуществляется основной транспортный поток района, пассажирские и грузовые перевозки.

Значение частных коэффициентов аварийности участка на маршруте пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск представлен в таблице 1.7.

Протяженность исследуемого участка составляет 1,3 км.

Таблица 1.7 – Линейный график коэффициентов аварийности маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Продольный профиль						
Уклоны, % и их протяженность, м		50 325	50 325	60 325	50 325	
План трассы		R=190		R=300		
Видимость проезжей части, м		200			300	
Ширина проезжей части, м		8, обочины не укреплены				
Ширина обочины, м		3,75				
Интенсивность движения, тыс. авт/сут		1370				
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения (двухполосные дороги)	K ₁	0,55			
	Видимость, м	K ₂	2,5		2,2	
	Ширина обочины	K ₃	0,8			
	Ширина проезжей части	K ₄	2,5			
	Радиусы кривых в плане	K ₅	2,25		2,25	
	Продольный уклон	K ₆	1	1	1	1
Итоговый коэффициент			6,2	1,1	1,1	5,4

Распределение коэффициентов аварийности маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск представлено на рисунке 1.22.

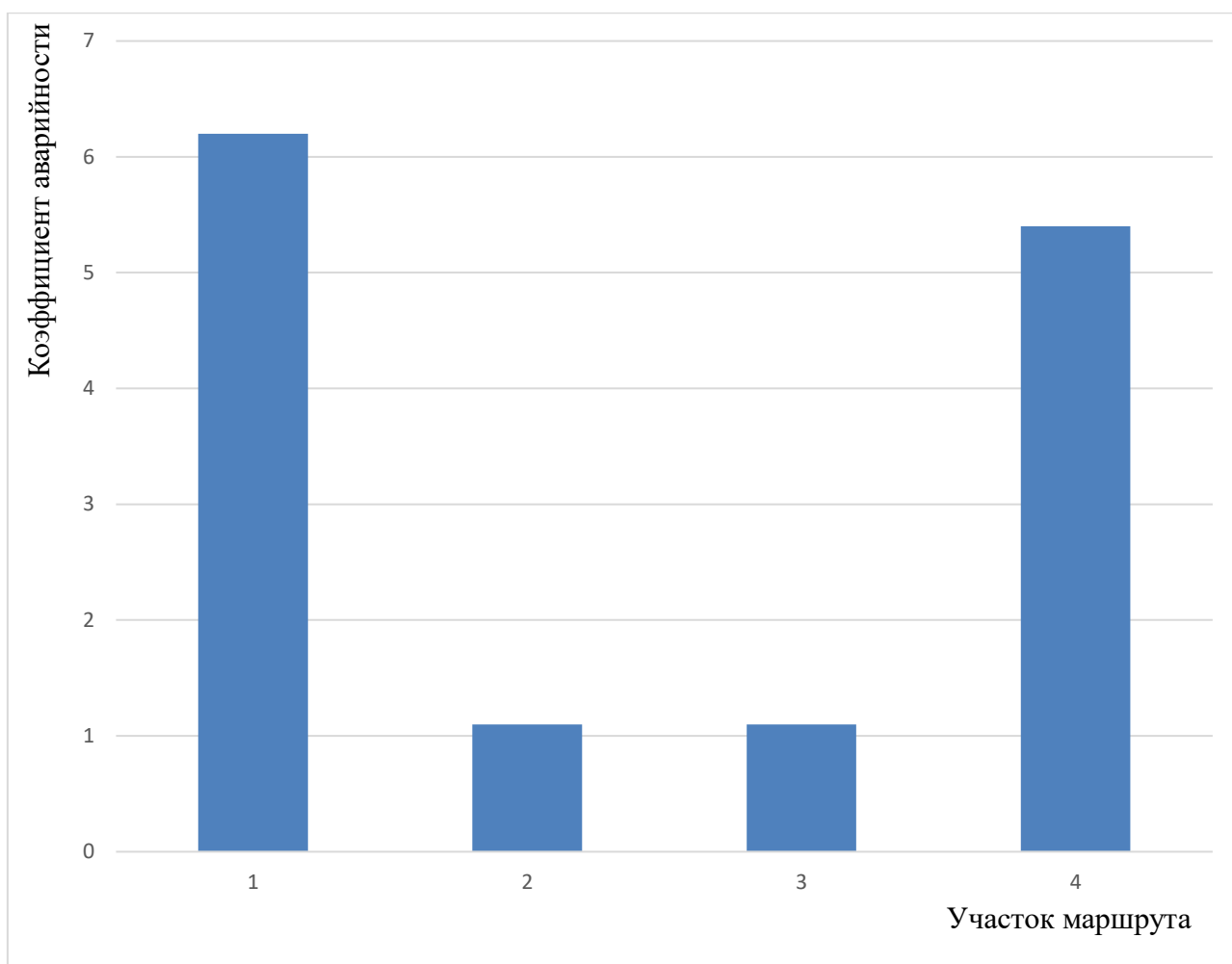


Рисунок 1.22 – Распределение коэффициентов аварийности на участке маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Анализируя рисунок 1.22 коэффициентов аварийности на участке маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск, можно сделать заключение, что наиболее аварийным является участок маршрута с итоговым коэффициентом 6.2.

Вид участка с повышенной аварийностью на маршруте пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск представлен на рисунке 1.23.

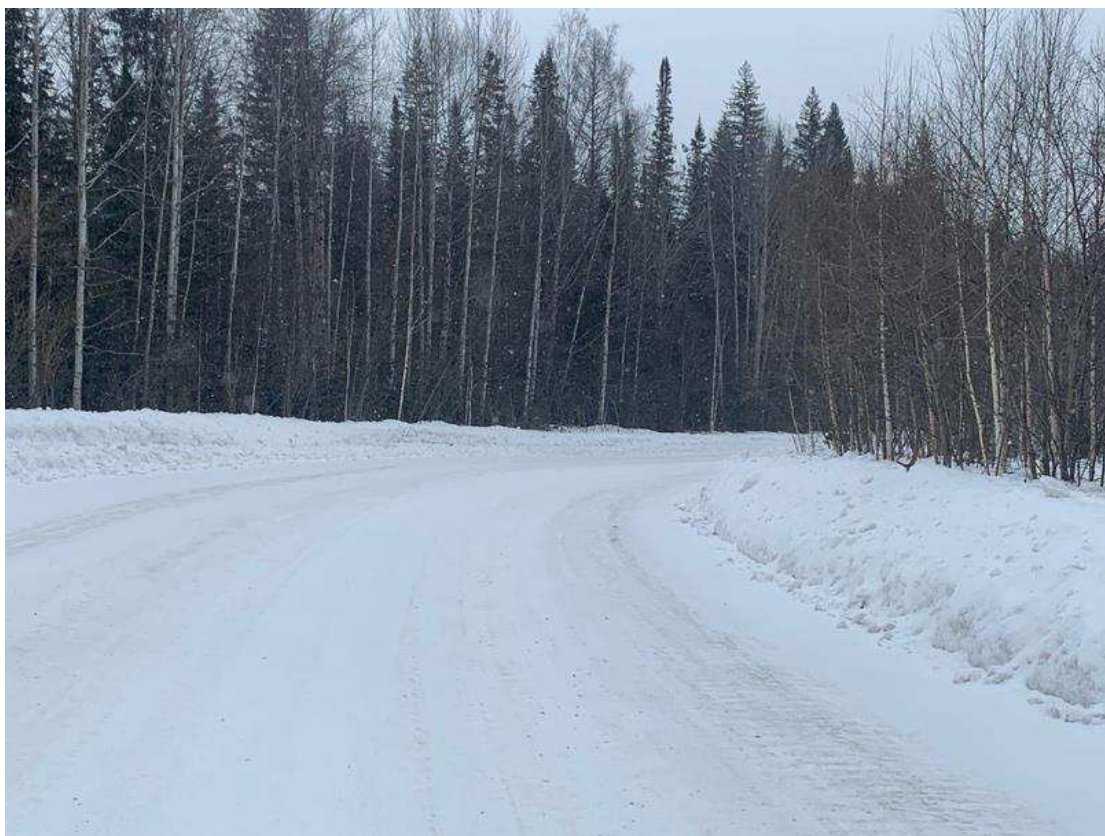


Рисунок 1.23 – Вид участка с повышенной аварийностью
пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Анализируемый участок на данном маршруте является аварийным, так как характеризуется наличием крутых поворотов с ограниченной видимостью.

Аварийные ситуации на данном участке чаще всего происходят вследствие несоблюдения скоростного режима на поворотах. В случае, если дорога имеет извилины, то у водителя ТС ухудшается оценка ситуации на пути следования, в связи с действием на него зрительных иллюзий и кривизны дороги. Происходит ошибочная оценка дорожной ситуации в целом.

Водитель ТС искаженно оценивает радиус поворота, а продольный профиль может скрывать до сближения на опасную дистанцию встречный автомобиль. Вследствие всех этих факторов на данном участке чаще всего происходят опрокидывания и заносы автомобилей, особенно в период гололеда.

На рисунке 1.24 представлена схема с указанием аварийного участка маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск. Снимок сделан с Яндекс.Карты.

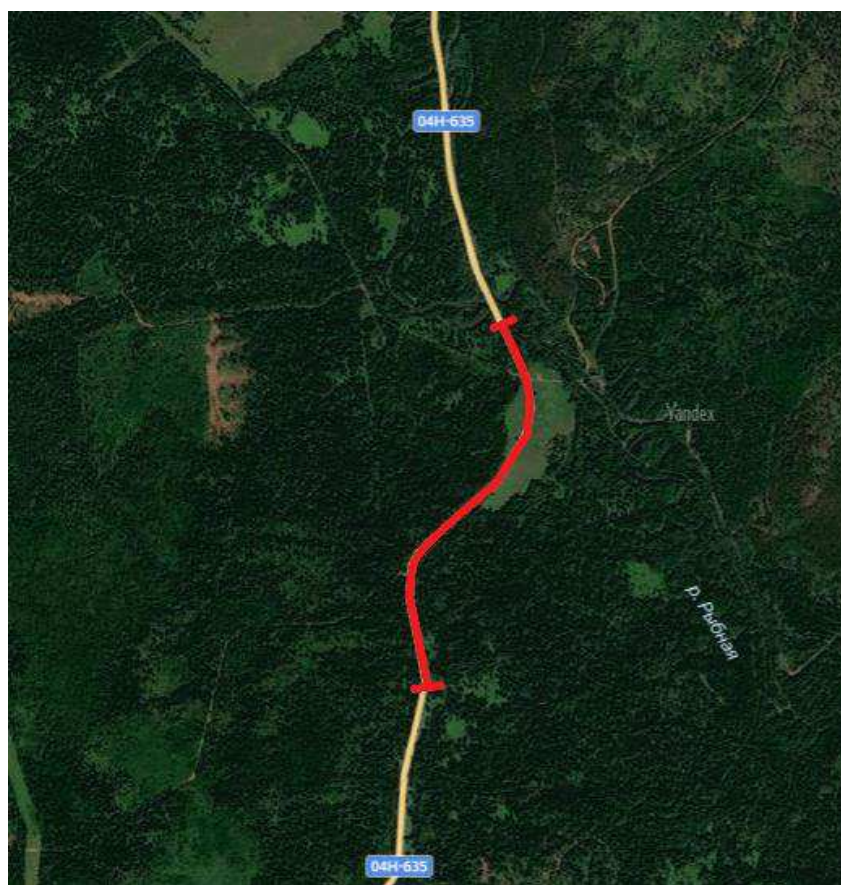


Рисунок 1.24 – Схема участка с повышенной аварийностью
пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

В ходе анализа, основанного на методе коэффициентов аварийности, были выявлены два наиболее аварийных участка:

- 1) участок дороги, связывающий населенные пункты п. Бельск – с. Рыбное;
- 2) участок дороги, связывающий населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск.

Исходя из анализа маршрутов п. Бельск – с. Рыбное, пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск, можно обозначить следующие причины возникновения аварийных ситуаций на данных участках:

- наличие крутых поворотов, подъемов и спусков;
- ограниченная видимость на поворотах;
- отсутствие необходимой дорожно-знаковой информации;
- несоблюдение скоростного режима.

На рассматриваемых участках основными видами ДТП являются опрокидывания и столкновения транспортных средств, которые происходят вследствие несоблюдения ПДД и скоростного режима.

Для снижения количества ДТП, совершенствования организации и повышения безопасности дорожного движения на рассматриваемых участках маршрутов Мотыгинского района предлагается разработка следующих организационно-технических мероприятий:

- 1) проект реконструкции аварийного участка на маршруте п. Бельск – с. Рыбное;
- 2) проект реконструкции аварийного участка на маршруте пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск;
- 3) доведение параметров ледовых переправ до норм, предусмотренных нормативной документацией;
- 4) повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорожных покрытий.

1.7 Обоснование мероприятий по совершенствованию организации и повышения безопасности движения на рассматриваемых участках дорог Мотыгинского района

Мероприятия по БДД – мероприятия, обеспечивающие повышение качества условий дорожного движения и БДД [8].

На основании анализа с помощью метода коэффициентов аварийности, были выявлены два аварийных участка:

- 1) участок дороги, связывающий населенные пункты п. Бельск – с. Рыбное;

2) участок дороги, связывающий населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск.

Данные участки относятся к дорогам общего пользования регионального значения.

К автомобильным дорогам общего пользования относятся автомобильные дороги, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц [9].

Рассмотрим маршрут п. Бельск – с. Рыбное, на котором расположен участок с повышенной аварийностью (рисунок 1.25).

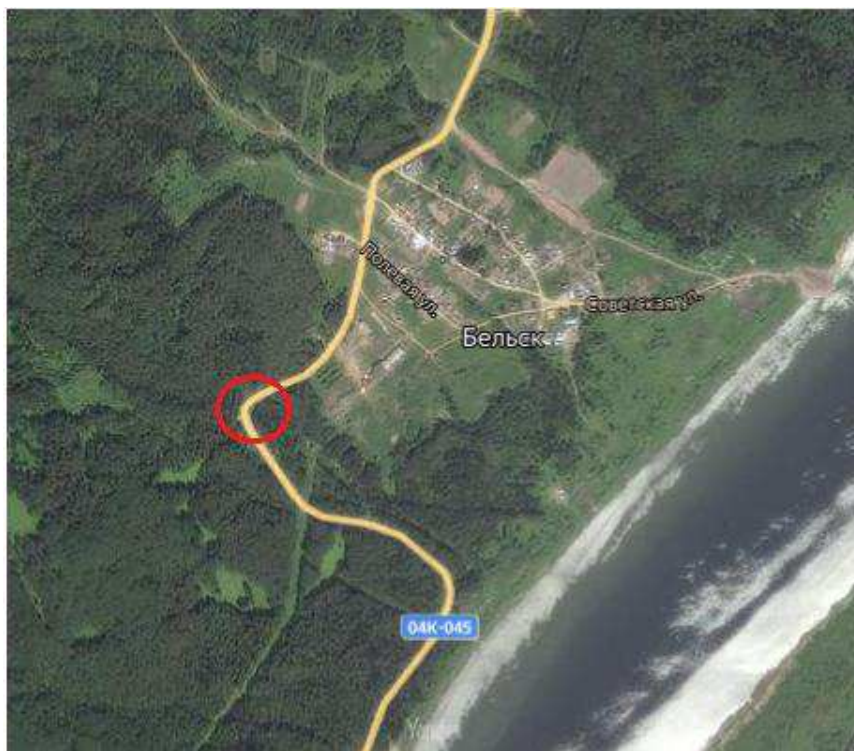


Рисунок 1.25 – Схема расположения участка с повышенной аварийностью п. Бельск – с. Рыбное

Аварийность на данном участке обусловлена наличием крутого поворота с ограниченной видимостью около 150 м и последующий крутой подъем непосредственно за поворотом. На данном участке установлены дорожные знаки, оповещающие о наличии опасного участка дороги (1.33 «Прочие опасности»), об опасном повороте (1.11.2 «Опасный поворот») и крутом

подъеме (1.14 «Крутой подъем», 1.13 «Крутой спуск»). Также установлен знак 3.20 «Обгон запрещен».

Распространенным видом ДТП на данном участке является и вылет с трассы, и опрокидывание транспортных средств, чаще всего большегрузных автомобилей.

Основными причинами аварийных ситуаций на участке маршрута п. Бельск – с. Рыбное являются:

- неудовлетворительное состояние дорожного покрытия;
- несоблюдение скоростного режима водителем;
- ограниченная видимость.

Исходя из представленного выше анализа аварийности, предлагается проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющей населенные пункты п. Бельск – с. Рыбное.

Далее рассмотрим второй участок с повышенной аварийностью на маршруте пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск (рисунок 1.26).

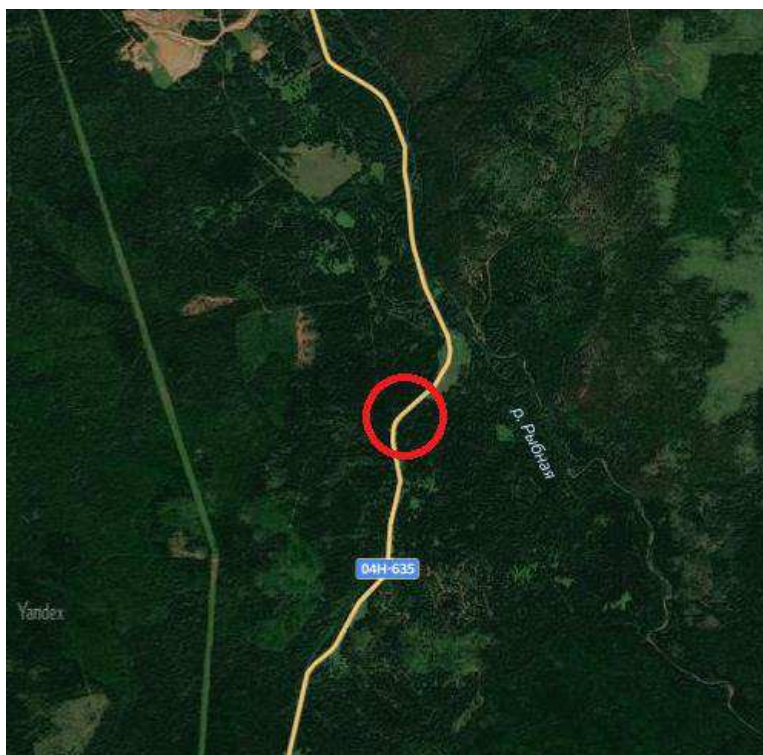


Рисунок 1.26 – Схема расположения участка с повышенной аварийностью пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Данный участок является аварийным, так как характеризуется наличием крутого поворота с ограниченной видимостью.

Участок дороги на данном маршруте не оборудован какой-либо знаковой информацией. Распространенным видом ДТП на данном участке являются заносы, столкновения и вылет с трассы транспортных средств.

Основными причинами аварийных ситуаций на участке маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск также являются:

- неудовлетворительное состояние дорожного покрытия;
- несоблюдение скоростного режима водителем;
- ограниченная видимость.

По результатам анализа аварийности предлагается проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющей населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск.

Для совершенствования организации и повышения безопасности движения на участках дорог Мотыгинского района на основе анализа существующей ОДД и аварийности предлагаются организационно-технические мероприятия, включающие в себя:

- организация и обеспечение безопасности движения пешеходов на участке УДС в непосредственной близости от образовательного учреждения;
- проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющего населенные пункт п. Бельск и с. Рыбное;
- проект реконструкции аварийного участка, соединяющего населенные пункты пгт. Мотыгино и пгт. Раздолинск;
- совершенствование организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара;

2 Технологическая часть

2.1 Разработка мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения на рассматриваемых участках дорог Мотыгинского района

Под разработкой мероприятий по БДД понимают мероприятия, которые направлены на улучшение дорожных условий и повышение БДД.

Рекомендуемые мероприятия определяются на основе анализа существующей ОДД, а также причин и условий возникновения аварийных ситуаций на исследуемых участках.

В технико-экономическом обосновании были определены следующие предлагаемые организационно-технические мероприятия для совершенствования организации и повышения безопасности движения на участках дорог Мотыгинского района:

- организация и обеспечение безопасности движения пешеходов на участке УДС в непосредственной близости от образовательного учреждения;
- проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющего населенные пункт п. Бельск и с. Рыбное;
- проект реконструкции аварийного участка, соединяющего населенные пункты пгт. Мотыгино и пгт. Раздолинск;
- совершенствование организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара.

2.1.1 Организация и обеспечение безопасности движения пешеходов на участке УДС в непосредственной близости от образовательного учреждения

Одними из распространенных видов ДТП являются происшествия с наездом на пешеходов.

Рассматривая статистику ДТП в России по состоянию на 2020 г., можно увидеть, что наезды на пешеходов занимают второе место в перечне основных причин, вызывающих аварийные ситуации, и составляют 30 % (рисунок 2.1).

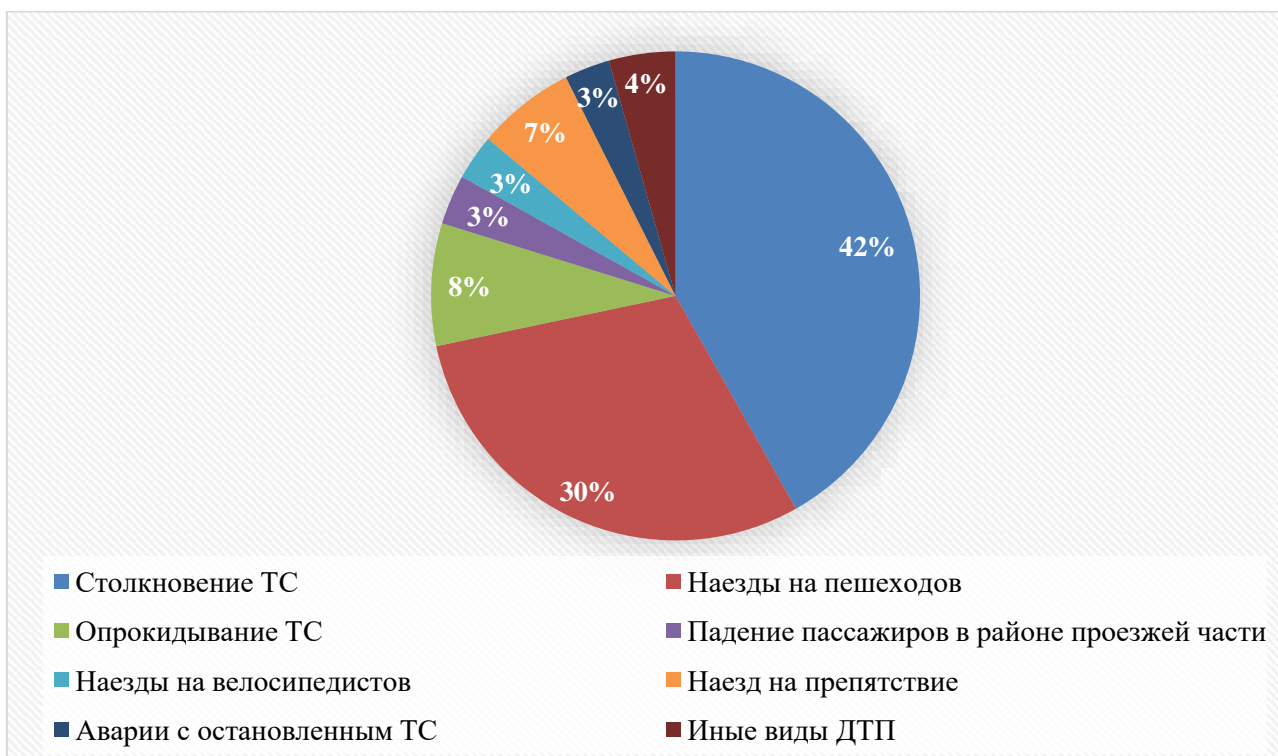


Рисунок 2.1 – Статистика основных причин ДТП в России по состоянию на 2020 г.

Одним из мест большого скопления пешеходов является школа, следовательно дорожное движение вблизи образовательного учреждения должно обеспечивать безопасные условия. На рисунке 1.6 была представлена план-схема участка в непосредственной близости от МБОУ Раздолинской СОШ имени героя Советского Союза Федора Тюменцева.

На схеме было видно, что территория образовательного учреждения должным образом не оборудована тротуарами для безопасного движения пешеходов.

Для решения поставленной задачи необходимо в местах с повышенной опасностью построить пешеходные тротуары (рисунок 2.2).

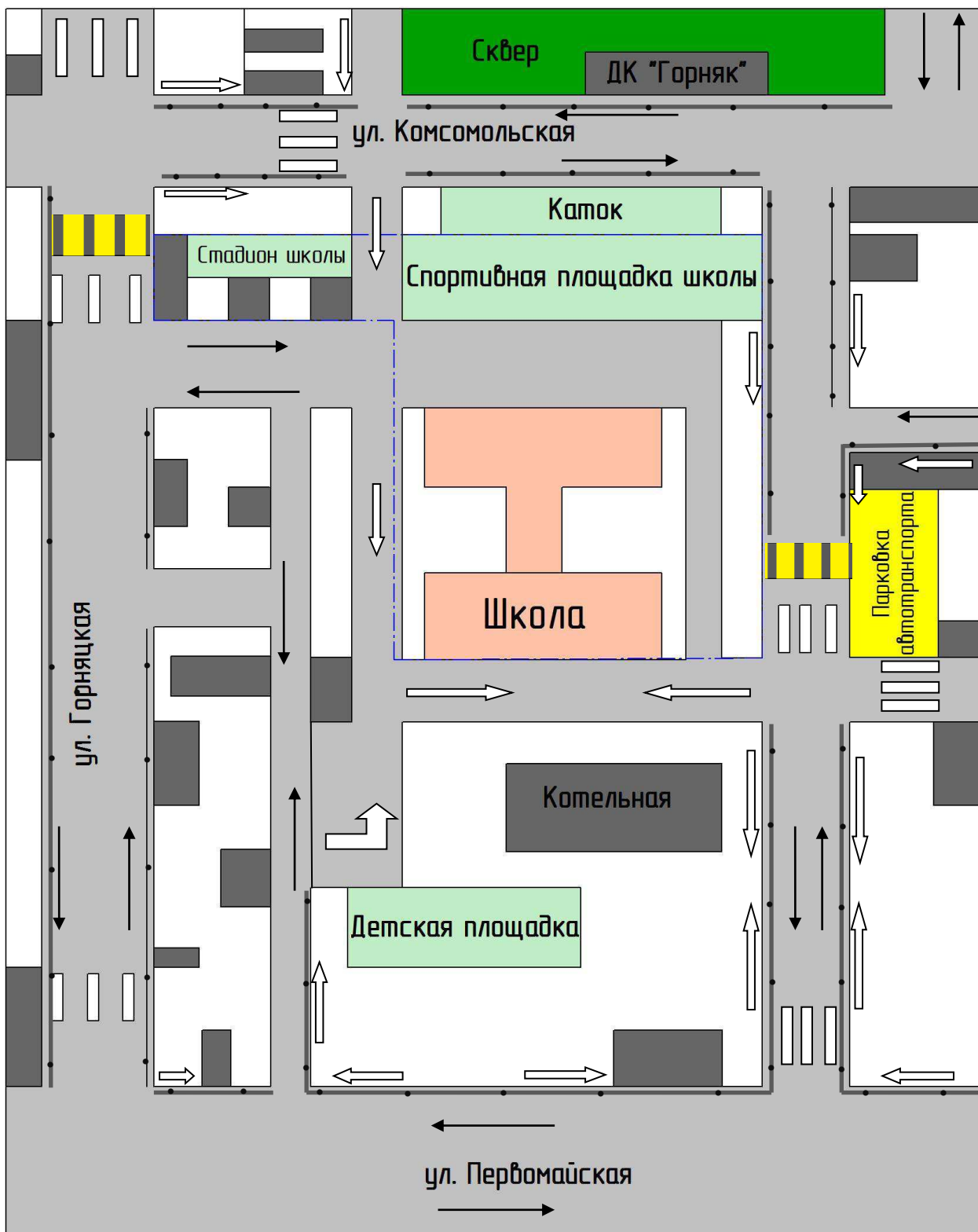


Рисунок 2.2 – План схема реконструкции участка, находящегося в непосредственной близости от образовательного учреждения

Условные обозначения для рисунка 2.4 представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Условные обозначения плана схемы

Обозначение	Расшифровка
	жилая застройка
	движение транспортных средств
	проезжая часть
	движение детей в (из) школы
	ограждение тротуара от проезжей части
	пешеходный переход
	ограждение территории школы
	опасные участки
	парковка автомобильного транспорта
	искусственная неровность

На рисунке 2.4 видно, что была произведена реконструкция участка УДС в непосредственной близости от образовательного учреждения, а конкретно в опасных участках были установлены тротуары для безопасного движения пешеходов. Строительство тротуаров позволит значительно снизить риск возникновения аварийной ситуации с участием пешеходов.

2.1.2 Проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющего населенные пункт п. Бельск и с. Рыбное

С целью совершенствования организации и повышения безопасности движения на рассматриваемом участке маршрута п. Бельск – с. Рыбное предлагается провести комплекс организационно-технических мероприятий.

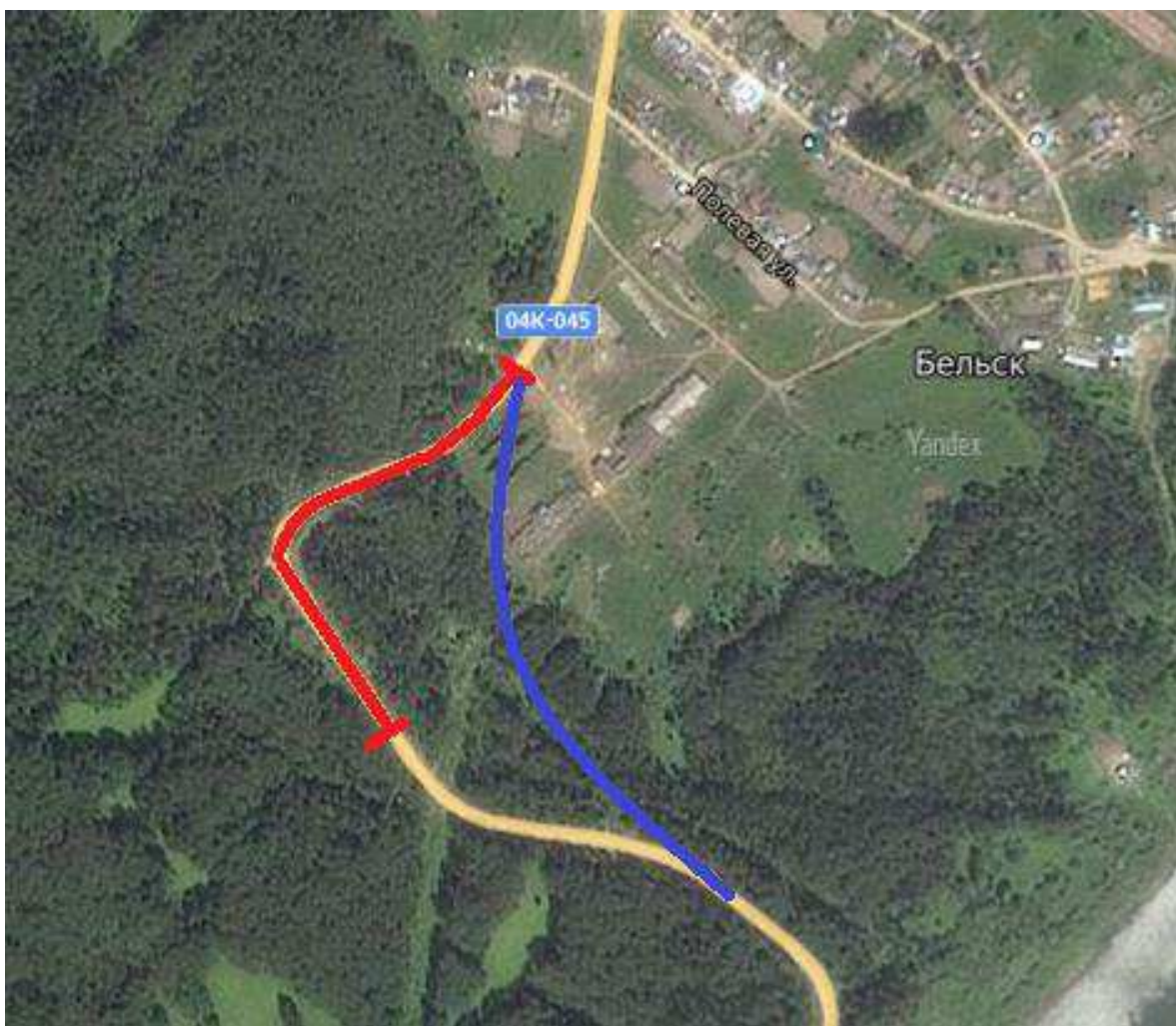
Чтобы снизить риск возникновения аварийных ситуаций на рассматриваемом участке маршрута п. Бельск – с. Рыбное, необходимо произвести его реконструкцию и установку соответствующей знаковой информации.

Аварийный участок на маршруте п. Бельск – с. Рыбное выявлен на 1 км. Участок имеет крутой поворот с дальнейшим крутым подъемом. При прохождении поворота, водитель транспортного средства обязан снизить скорость, но после его прохождения автомобилю не хватает скорости для преодоления крутого подъема, особенно в гололед зимой, когда сцепление шин с дорогой значительно уменьшается. Отсутствие видимости при прохождении данного поворота составляет около 150 м.

Также на спуске с горы уменьшается коэффициент сцепления шин автомобиля с дорогой, снижаются тормозные возможности, следовательно он легко теряет устойчивость, именно поэтому распространенным видом ДТП на данном участке является опрокидывание.

В следствие реконструкции планируется увеличить расстояние видимости при прохождении данного участка, снизить риск ДТП.

Ситуационный план расположения проектируемого участка дороги п. Бельск – с. Рыбное представлен на рисунке 2.3.



- – существующий участок дороги;
- – проектируемый участок дороги

Рисунок 2.3 – Ситуационный план проектируемого участка дороги п. Бельск – с. Рыбное

Проектируемая схема ОДД на маршруте п. Бельск – с. Рыбное представлена на рисунке 2.4.

На схеме указаны продольный уклон, размер ширины проезжей части и обочин, а также представлены необходимые для установки знаки.

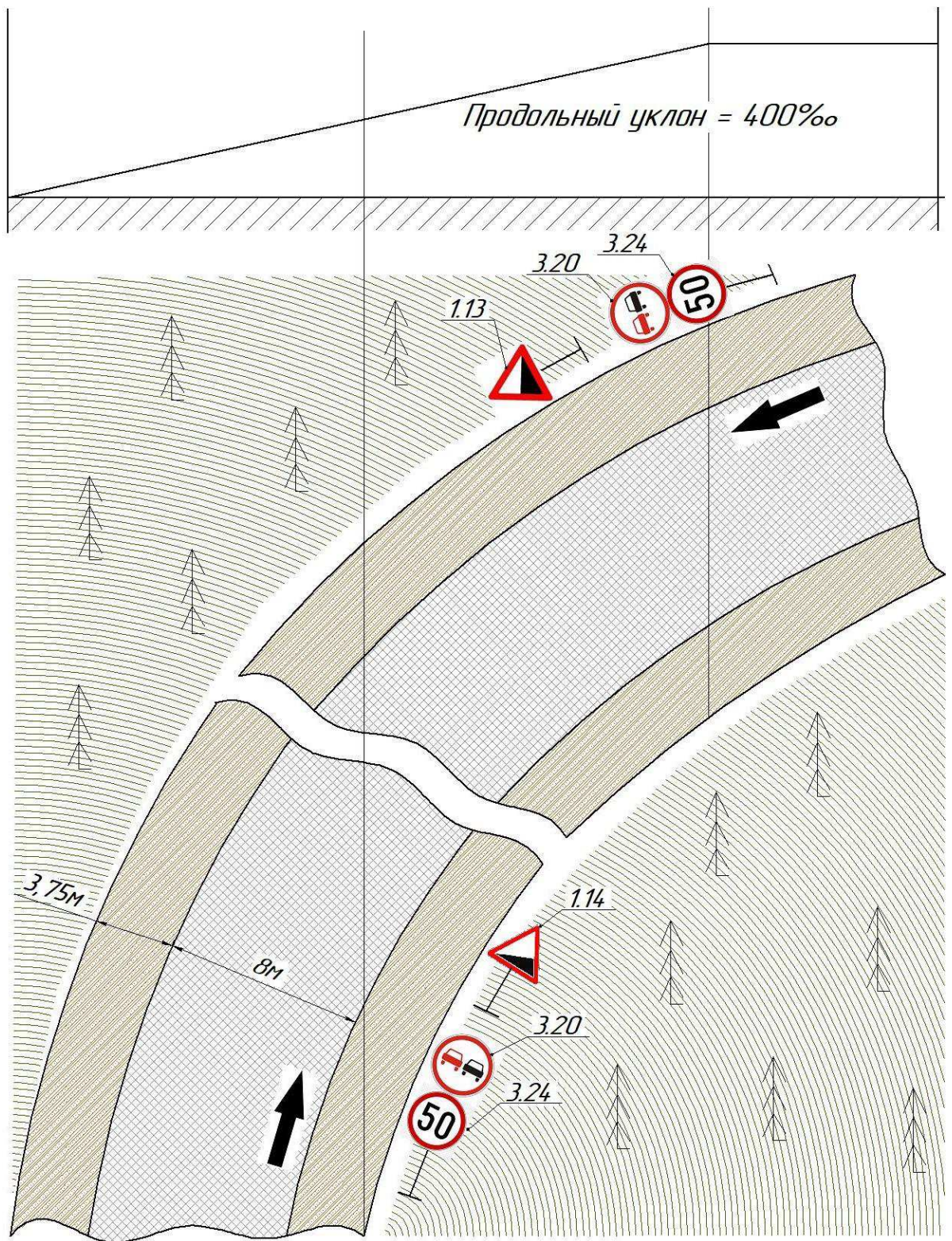


Рисунок 2.4 – Проектируемая схема ОДД на маршруте
п. Бельск – с. Рыбное

Из рисунка 2.4 видно, что реконструкция данного участка дороги значительно увеличит радиус поворота, тем самым улучшит видимость встречного транспорта.

Дислокация дорожных знаков на проектируемом участке дороги маршрута п. Бельск – с. Рыбное отображена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Дислокация дорожных знаков на проектируемом участке дороги маршрута п. Бельск – с. Рыбное

Номер знака по ГОСТ 52289 – 2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
1.13 «Крутой спуск» 	2	0 км + 300 м	Стойка
1.14 «Крутой подъем» 	2	0 км + 250 м	Стойка
3.20 «Обгон запрещен» 	2	0 км + 200 м	Стойка
3.24 «Ограничение максимальной скорости» 	2	0 км + 200 м	Стойка

Далее рассмотрим участок, соединяющий населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск.

2.1.3 Проект реконструкции аварийного участка, соединяющего населенные пункты пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

На участке с повышенной аварийностью маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск предлагается проект реконструкции для совершенствования организации и повышения безопасности дорожного движения.

Данный аварийный участок выявлен на 17 км маршрута. Участок имеет крутой поворот с ограниченной видимостью для встречных транспортных средств. Знаковая информация полностью отсутствует.

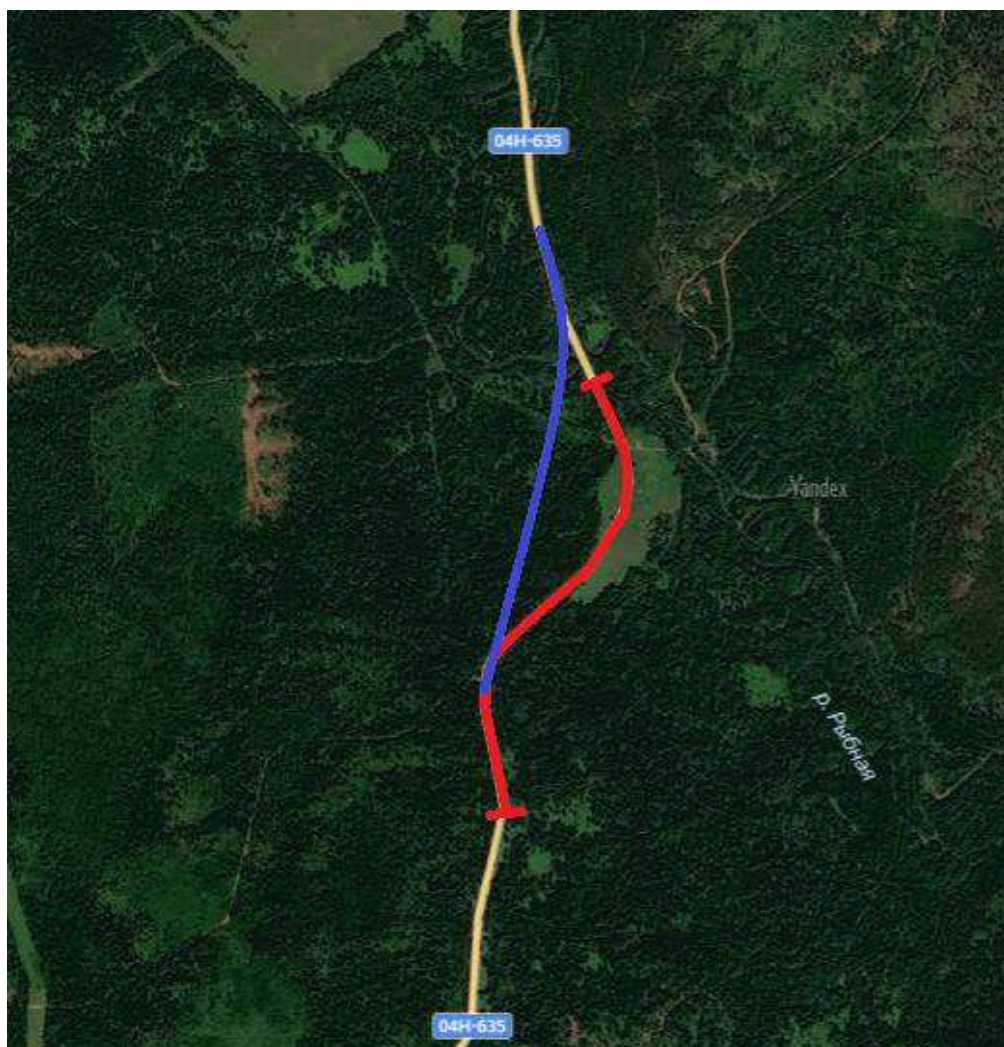
При прохождении поворота на транспортное средство действует центробежная сила, в результате которой возможно значительное нарушение поперечной устойчивости, возрастает динамический габарит транспортного средства, что приводит к возникновению опасности встречных столкновений.

При прохождении крутых поворотов обязательно требуется снижение скорости движения автомобиля, при этом уменьшается вероятность возникновения заноса или опрокидывания, а следовательно, облегчается возможность принятия мер для обеспечения безопасности при затрудненном встречном разъезде.

Данный участок дороги характеризуется также неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия, что значительно сказывается на безопасном движении транспортных средств.

Для снижения риска возникновения аварийных ситуаций на участке маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск предлагается произвести его реконструкцию и оборудовать участок необходимой знаковой информацией. Реконструкция позволит снизить риск возникновения ДТП, устранить наличие крутого поворота.

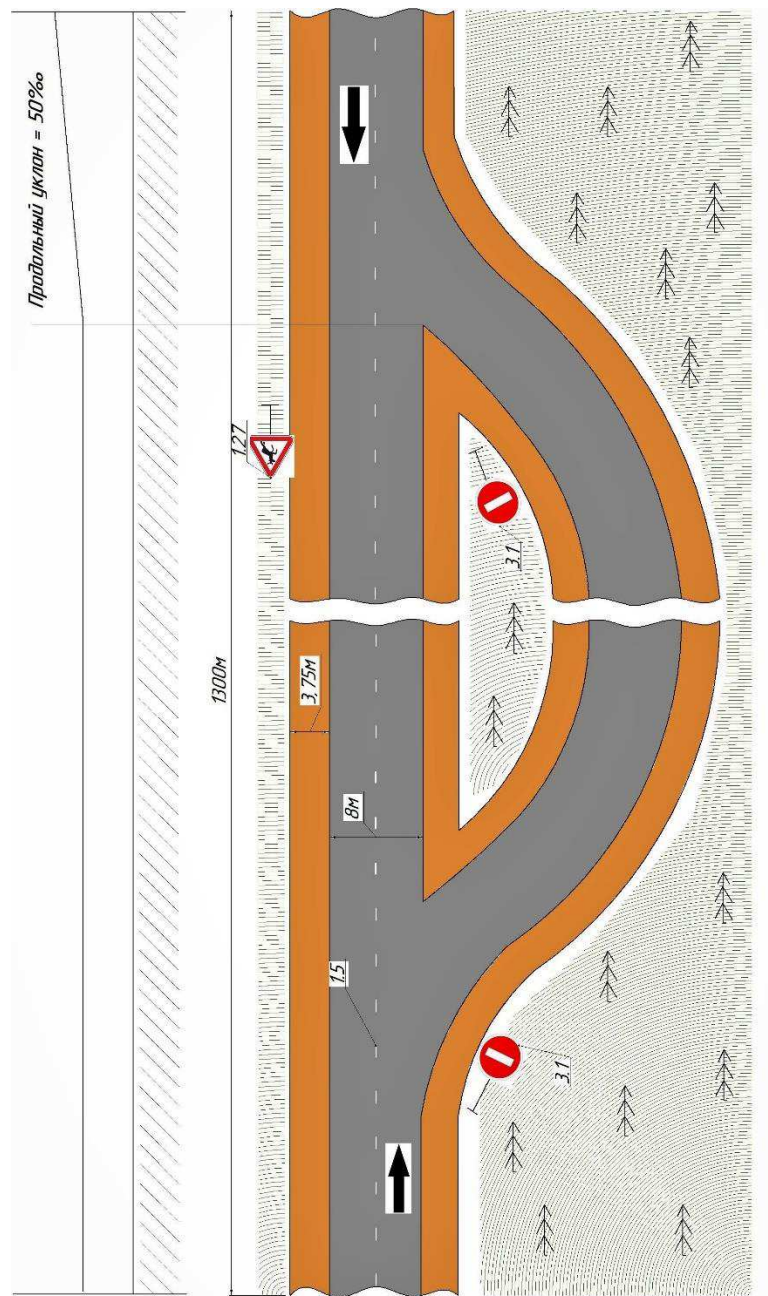
Ситуационный план расположения проектируемого участка дороги пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск представлен на рисунке 2.5.



- – существующий участок дороги;
- – проектируемый участок дороги

Рисунок 2.5 – Ситуационный план проектируемого участка дороги
пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Проектируемая схема ОДД на маршруте пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск представлена на рисунке 2.6.



1.5 – Дорожная разметка, разделяющая транспортные потоки противоположных направлений на дорогах, имеющих две или три полосы

Рисунок 2.6 – Проектируемая схема ОДД на маршруте
пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск


Из рисунка 2.6 видно, что реконструкция данного участка дороги позволяет устранить наличие крутого поворота с ограниченной видимостью.

На проектируемом участке устанавливаем знак 1.27 «Дикие животные», так как на данном участке дороге возможен выход на проезжую часть диких

животных. На существующем участке дороге с двух сторон устанавливаем знак 3.1 «Въезд запрещен», чтобы показать, что по данному участку дорогу движение транспортных средств не осуществляется.

Дислокация дорожных знаков на проектируемом участке дороги маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Дислокация дорожных знаков на проектируемом участке дороги маршрута пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск

Номер знака по ГОСТ 52289 – 2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
1.27 «Дикие животные» 	1	17 км + 300 м	Стойка
3.1 «Въезд запрещен» 	2	17 км + 100 м 17 км + 300 м	Стойка

Также на проектируемом участке нанесена разметка 1.5, которая разделяет транспортные потоки противоположных направлений на данном участке дороги.

Данные организационно-технические мероприятия, проводимые на участке, позволят совершенствовать организацию и повысят безопасность движения.

Реконструкция участков дорог предусматривает определенный перечень работ, состоящий из нескольких этапов. Первым, наиболее важным этапом, является проектирование дороги – сложный комплекс работ по инженерным изысканиям с учетом требований и охраны окружающей среды и перспективам

эксплуатации дорожного полотна. На данном этапе производятся геологические изыскания, определяющие непосредственно рельеф местности, состояние почвы, поверхностных вод и так далее. На основании собранных данных разрабатывается план строительства дороги.

Процесс строительных работ предусматривает следующие этапы:

- подготовительные работы (отвод полосы для строительства дороги, расчистка полосы отвода, устройство временных дорог и съездов и т.д.);
- земляные работы (укрепление земляного полотна, завоз или вывоз грунта, выравнивание рельефа местности и т.д.);
- прокладка новых или перекладка существующих инженерных коммуникаций, которые попадают в зону строительства дороги;
- устройство оснований «дорожной одежды» (рисунок 2.7);
- укладка асфальтового покрытия;
- благоустройство территорий, прилегающих к дороге (установка дорожных знаков, нанесение разметки, установка бордюров и т.д.);
- природоохранные мероприятия.

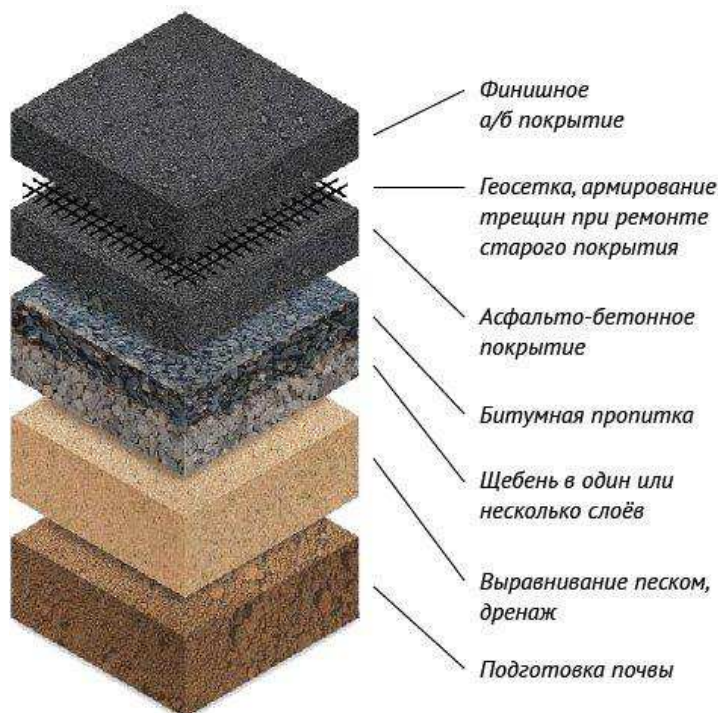


Рисунок 2.7 – Слои «дорожной одежды»

Важным элементом строительства является асфальтирование. Под асфальтное покрытие применяется жесткая (песок, щебень, гравий) и нежесткая (железобетонные плиты) основа.

Первым делом бульдозеры очищают верхний слой грунта, далее с помощью грейдера поверхность разравнивают. Впоследствии формируется дорожное «корыто» — это неглубокая выемка на поверхности земляного полотна автомобильной дороги для укладки слоев «дорожной одежды». Глубина котлована зависит от планируемой нагрузки на полотно, чем больше нагрузка, тем глубже котлован.

Далее формируется «дорожная подушка» — отсыпание двух слоев «дорожного пирога»:

- производится укладка песка или гравийно-песчаной смеси;
- отсыпка верхнего покрытия крупнофракционным щебнем;
- «дорожный пирог» дополнительно покрывается щебнем с мелкой фракцией, чтобы минимизировать наличие пустот.

Каждый слой необходимо выравнять при помощи грейдера, чтобы покрытие со временем не утратило своих качественных характеристик. Чтобы придать покрытию максимальную прочность, перед асфальтированием поверхность пропитывают битумом.

Заключительный этап — это непосредственно сама укладка асфальтобетонной смеси. Для равномерного распределения смеси по поверхности используют асфальтоукладчики, а чтобы повысить плотность покрытия, проводят укладку катками [13].

Далее рассмотрим организационно-технические методы совершенствования организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара.

2.2 Совершенствование организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара

Каждый год во многих странах России, например, сюда можно отнести Канаду, Швецию, Эстонию и в другие наиболее похожие по климату с Россией страны, устраивают порядка 500 ледовых переправ.

Рассмотрим несколько примеров организации ледовых переправ в зарубежных странах.

Например, в Эстонии ледовая переправа может быть открыта, когда толщина льда составляет не менее 22 см (8,7 дюйма) на всем протяжении маршрута. В зимний период за управление ледовыми дорогами отвечает департамент шоссейных дорог Эстонии.

Ограничения для движения по ледовым переправам включают в себя:

- предельный вес в зависимости от условий в основном от 2 тонн до 3 тонн;
- транспортные средства, которые движутся в одном направлении, должны находиться на расстоянии не менее 250 м друг от друга;
- рекомендуемая скорость движения составляет менее 25 км/ч;
- ремни безопасности не должны быть пристегнуты, а двери должны легко открываться;
- запрещены обгоны, остановки и стоянки;
- транспортным средствам разрешается выезжать на ледовую переправу с трехминутным интервалом;
- по ледовым переправам можно ездить только при дневном свете [10].

Еще одним примером может служить Швеция, в ее северной части большое количество ледовых переправ. Их содержанием занимается Дорожная администрация Швеции. По сравнению с Эстонией и Россией, ледяные дороги там обычно начинают прокладывать, когда толщина льда превышает 20 см (7,9 дюйма). Так же, как и в других странах, действует запрет на остановку и

стоянку на льду. Ограничение скорости составляет 30 км/ч, а минимальное расстояние между транспортными средствами не менее 50 м [10].

В России, в частности и в Мотыгинском районе, прокладывание ледовой переправы осуществляется, когда толщина льда составляет не менее 30 см. Ограничение скорости составляет 10 км/ч, и минимальная дистанция между транспортными средствами должно составлять не менее 70 м. Движение по ледовым переправам осуществляется круглосуточно.

Рассмотрим конкретный пример совершенствования организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе р. Ангара в Мотыгинском районе.

Ледовая переправа на р. Ангара с двух сторон оборудована служебным помещением. Границы трассы обозначены вехами со светоотражающими элементами, что позволяет обозначать трассу в ночное время. Перед съездом на ледовую переправу, согласно ОДН 218.010-98, должен быть установлен шлагбаум, светофор, камеры видеонаблюдения и соответствующие дорожные знаки. В данном случае шлагбаумы при въездах не установлены, вместо них натянут трос, камеры видеонаблюдения отсутствуют.

На берегах, у въезда на переправу должны быть сконструированы и расположены пункты ожидания пассажиров и пешеходов. В данном случае пункты отсутствуют.

Перед въездами на ледовую переправу установлены знаки грузоподъемности, ограничения скорости движения, знаки, запрещающие остановку и обгон транспортных средств, а также стенды со сведениями о режиме работы переправы, порядке перевозки пассажиров и правила пользования переправой.

Поскольку на ледовой переправе на р. Ангара не установлены шлагбаум и камеры видеонаблюдения, то, для совершенствования безопасности предлагается установить с двух сторон переправы камеры видеонаблюдения и автоматические шлагбаумы.

Установка камер видеонаблюдения позволит осуществлять детальный контроль над движением транспортных потоков на ледовой переправе, путем передачи информации с камер на монитор контрольно-пропускного пункта.

Камера видеонаблюдения – техническое устройство, предназначенное для визуального контроля за охраняемыми или наблюдаемыми территориями (рисунок 2.8).

Giraffe GF-IPIR4355MP2.0-VF v2 – уличная камера видеонаблюдения с ИК подсветкой, предназначенная для визуального наблюдения на экране монитора контролируемых зон в условиях отсутствия света или недостаточной освещенности объектов различного масштаба, сложности и отраслевой принадлежности.



Рисунок 2.8 – Вид уличной камеры видеонаблюдения
Giraffe GF-IPIR4355MP2.0-VF v2

Передача цифровой видеоинформации осуществляется с использованием сети Ethernet, в соответствии с конфигурацией сети видеонаблюдения потребителя. IP-камера осуществляет круглосуточный мониторинг объекта в режиме «День – Ночь».

Данное устройство будет устанавливаться на столбах с одной и с другой стороны переправы.

Чтобы предотвратить несанкционированный въезд на ледовую переправу, установлен автоматический шлагбаум.

Шлагбаум – это устройство, которое предназначено для контроля въезда и выезда транспортных средств на объектах с ограниченным доступом. Автоматический шлагбаум состоит из стойки с силовым механизмом, юбочной прямоугольной стрелы и электронного блока управления (рисунок 2.9).

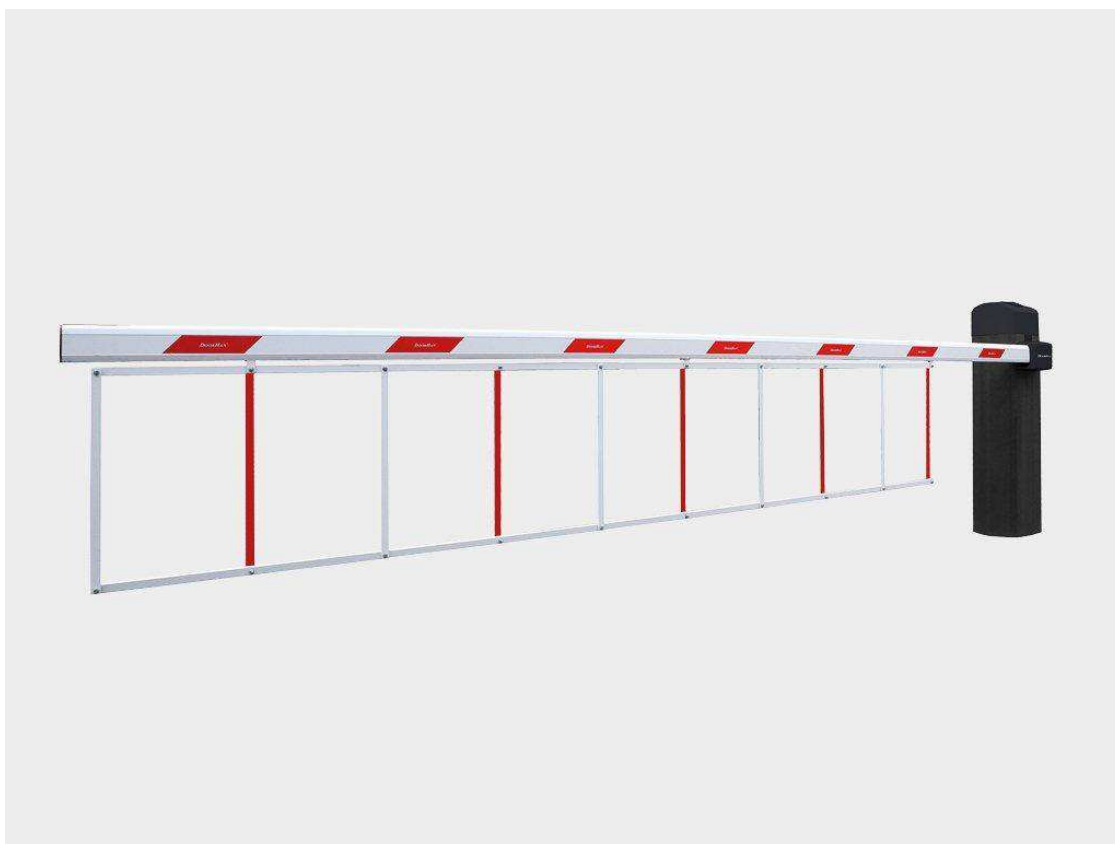


Рисунок 2.9 – Вид автоматического шлагбаума

Автоматические шлагбаумы будут установлены на обоих берегах ледовой переправы с правой стороны на обочине дороги.

Для стабильной и корректной работы шлагбаумов и камер видеонаблюдения обеспечено постоянное подключение к электрической сети.

Также, согласно ОДН 218.010-98, установлены пункты ожидания и обогрева пассажиров и пешеходов.

Пассажирские павильоны ожидания и обогрева предназначены для временного укрытия пассажиров, ожидающих прибытия транспорта, от воздействия неблагоприятных погодных факторов.

Различают несколько видов павильонов ожидания:

- малые (вместимостью 5-10 человек);
- средние (вместимостью 10-20 человек);
- большие (вместимостью от 20 человек и более).

Также павильоны могут быть открытого, полужакрытого и закрытого типа.

На ледовой переправе р. Ангара предлагается установка среднего пассажирского павильона вместимостью 10-20 человек.

В Мотыгинском районе климат резко-континентальный, поэтому температура в зимний период может опускаться местами до -50° , а в период распутицы, т.е. когда ледовые дороги становятся непроходимыми вследствие погодных условий, пассажирам приходится ожидать, пока их перевезут на другой берег судна на воздушной подушке, следовательно павильон для ожидания и обогрева должен соответствовать закрытому типу. Чтобы обеспечить нормальную температуру внутри помещения будут использоваться кондиционеры, в летнее время помещения будут охлаждаться, в зимнее – обогреваться. Также наличие павильона для обогрева пассажиров целесообразно, если вдруг произошла поломка транспортного средства, в таком случае пассажиры могут зайти внутрь погреться.

Непосредственно в самом павильоне организована небольшая точка общественного питания – буфет или магазин.

Для обеспечения удобства установлен теплый туалет внутри пункта обогрева.

Вид пункта для ожидания и обогрева пассажиров представлен на рисунке 2.10.

Пункт обогрева пассажиров имеет следующие размеры:

- длина 6 м;

- ширина 3,5 – 4 м;
- высота 3 м.



Рисунок 2.10 – Вид пункта для ожидания и обогрева пассажиров

На участке подхода к ледовой переправе обязательно предусмотрено снижение скорости (рисунок 2.11).

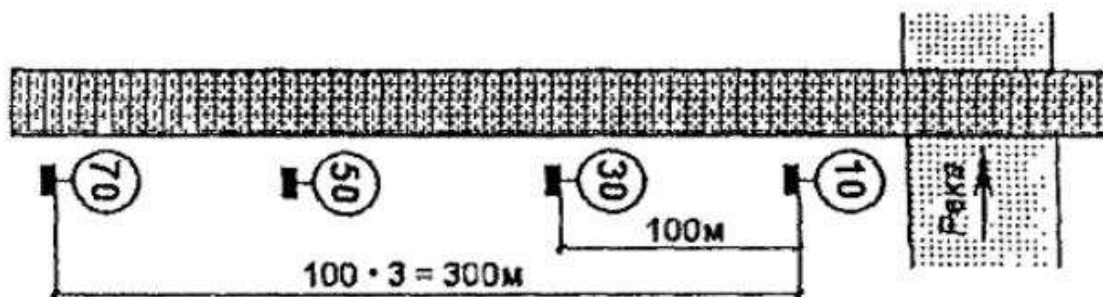
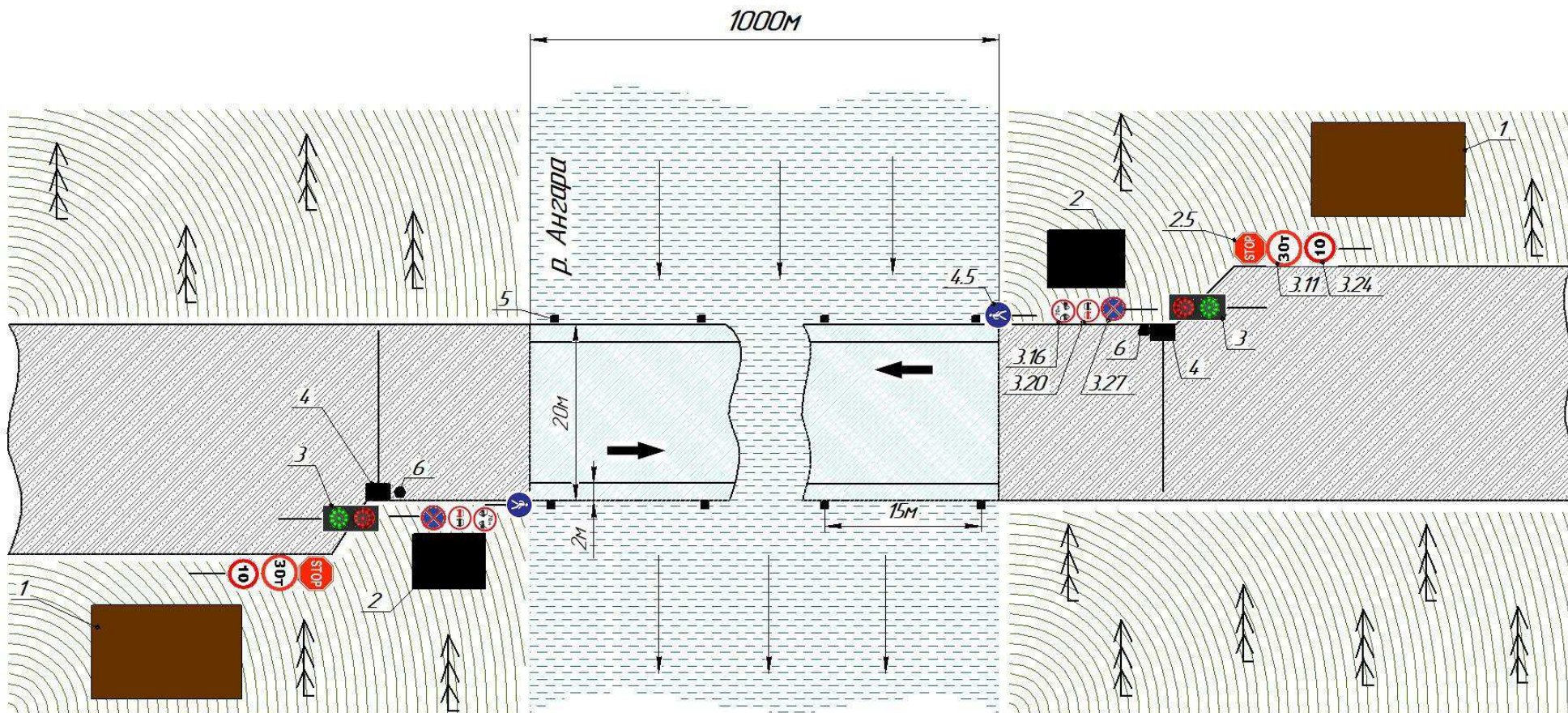


Рисунок 2.11 – Схема снижения скорости движения на участке подъезда к ледовой переправе

Схема проектируемой ледовой переправы с ОДД на р. Ангара представлена на рисунке 2.12.

Движение ТС на ледовой переправе р. Ангара организуется при челночном пропуске транспорта по одной нитке.

Схема проектируемой ледовой переправы с ОДД на р. Ангара показана на рисунке 2.12. На схеме обозначена необходимая знаковая информация, а также технические средства, обеспечивающие необходимые требования безопасности.



- 1 – павильон для ожидания и обогрева пассажиров; 2 – контрольно-пропускной пункт; 3 – светофор;
 4 – автоматический шлагбаум; 5 – вешки; 6 – камера видеонаблюдения



Рисунок 2.12 – Схема проектируемой ледовой переправы с ОДД на р. Ангара

Дислокация дорожных знаков на проектируемой ледовой переправе представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Дислокация дорожных знаков на проектируемой ледовой переправе р. Ангара

Номер знака по ГОСТ 52289 – 2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
2.5 «Движение без остановки запрещено» 	2	Перед шлагбаумом	Стойка
3.11 «Ограничение массы» 	2	Перед шлагбаумом	Стойка
3.24 «Ограничение максимальной скорости» 	2	Перед шлагбаумом	Стойка
3.27 «Остановка запрещена» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.16 «Ограничение максимальной дистанции» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка

Окончание таблицы 2.4

Номер знака по ГОСТ 52289 – 2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
3.20 «Обгон запрещен» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
4.5 «Пешеходная дорожка» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка

Данные дорожные знаки являются обязательными при строительстве ледовых переправ.

Также ледовая переправа должна обеспечивать требуемую пропускную способность. Для нахождения расчетной суточной пропускной способности необходимо воспользоваться формулой [12]:

$$P_{\text{сут}} = t_{\text{сут}} \cdot P_{\text{час}} \quad (2.2)$$

где $t_{\text{сут}}$ - количество часов работы ледовой переправы в сутки, ч;

$P_{\text{час}}$ – расчетная часовая пропускная способность переправы, авт/ч.

Чтобы произвести расчет пропускной способности, следует собрать необходимую исходную информацию, которая содержит сведения о:

- суточной интенсивности (расчетная) движения на дороге или на переправе $N_{\text{сут}}$, авт/сут;
- расстоянии между шлагбаумами;
- габаритах проезжей части переправы, Г, м;

- типе и состоянии покрытия полосы движения;
- количестве часов работы переправы в сутки $t_{сут}$, ч.

За расчётную интенсивность движения обозначается суточная интенсивность движения $N_{сут}$, рассчитанная на начало ввода переправы в эксплуатацию с учетом имеющихся на данной дороге сезонных изменений грузонапряженности. Расчетная часовая интенсивность движения определяется по формуле:

$$N_{час} = 0,1 \cdot N_{сут} \quad (2.3)$$

$$N_{час} = 0,1 \cdot 400 = 40 \text{ авт/час}$$

Назначается допускаемая (максимальная) скорость движения автомобилей по ледовой переправе. За расчетное значение допускаемой скорости (км/ч) принимается минимальное из определяемых значений по следующим критериям:

а) из условий движения в зависимости от параметров переправы допускаемую скорость движения автомобилей можно определить по эмпирической формуле:

$$V_{доп} = 6,5 \cdot \sqrt{h_{вод}} \cdot K_3, \quad (2.4)$$

где $h_{вод}$ - глубина водоема, м,

K_3 – коэффициент, зависящий от структуры льда (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Значение коэффициента K_3 в зависимости от структуры льда

Состояние ледяного покрова	Прочный кристалльно- прозрачный лед без включений	Слабый кристалльно- прозрачный лед с вертикальными трубочками небольших размеров	Очень слабый кристалльно- прозрачный лед с полыми вертикальными трубочками значительного диаметра	Очень слабый кристалльно- прозрачный лед, зернисто- щуговой лед
Ровный без трещин	1,0	0,85	0,7	0,5
Имеются сухие несквозные трещины до 3 см	0,85	0,75	0,6	0,45
Имеются мокрые сквозные трещины до 5 см (отдельные льдины)	0,5	0,45	0,35	0,25

$$V_{\text{доп}} = 6,5 \cdot \sqrt{4,5} \cdot 0,45 = 6 \text{ км/ч}$$

На мелководных реках глубиной до 4 м скорость движения принимают равной 10 км/ч, при глубине до 6 м – 15 км/ч, при глубине более 6 м – 20 км/ч.

Ледовая переправа Рыбное – Денисово на р. Ангара организована в месте, где глубина составляет около 4,5 м, исходя из этого, можно определить, что максимальная скорость, с которой возможно движение ТС по трассе ледовой переправы составляет 10 км/ч.

б) по обеспечению максимальной пропускной способности одной полосы движения – 30 км/ч;

в) в зависимости от типа и состояния деревянного покрытия полосы движения на переправе. Деревянное покрытие на переправе р. Ангара отсутствует.

г) в зависимости от ширины проезжей части (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Ширина проезжей (полосы движения) части ледовой переправы

Г, м	8	7,5	7,25	7	6,75	6,5	6-6,5	5,5-6
V _{доп} , км/ч	50	45	40	35	30	25	20	10

Ширина полосы движения составляет около 10 метров, следовательно допустимая скорость при данной ширине составляет 50 км/ч.

Следовательно, исходя из определяемых значений вышеизложенных критериев, принимаем минимальное значение допустимой скорости – 10 км/ч.

Следующим этапом определяется расчетное расстояние L между ТС, идущими в колонне. Принимается большее значение из определенных, исходя:

а) из условий торможения при внезапном падении груза из кузова автомобиля, идущего впереди:

$$L = \frac{V_{\text{доп}}}{3,6} + \frac{V_{\text{доп}}^2}{76,2} + 10, \quad (2.5)$$

где $V_{\text{доп}}$ – принятое значение допустимой скорости, км/ч.

$$L = \frac{10}{3,6} + \frac{10^2}{76,2} + 10 = 2,7 + 1,3 + 10 = 14 \text{ м}$$

б) из условий безопасной минимально допустимой дистанции между автомобилями в зависимости от их весовых параметров (таблица 2.7):

Таблица 2.7 – Минимально допустимые дистанции между автомобилями в зависимости от их весовых параметров

Допустимая нагрузка, т	Минимальная дистанция между автомобилями, м	
	гусеничными	колесными
4	10	18
6	15	20
10	20	25
15	25	30
20	30	35
25	35	40
30	40	45
40	50	55
50	60	65
60	70	75

Нагрузка, которая может допускаться на ледовой переправе на р. Ангара, составляет 30-35 тонн, следовательно, можно сделать вывод, что минимальное расстояние между гусеничными ТС – 40 м, между колесными – 45 м.

Исходя из определенных выше значений, выбираем наибольшее из полученных расстояний между автомобилями в колонне – это 45 м.

Расчет часовой пропускной способности ледовой переправы с однопутным двусторонним (челночным) движением производится по формуле:

$$P_{\text{час}} = \frac{800 \cdot V_{\text{доп}} \cdot M}{L + M \cdot L \cdot K_3}, \quad (2.6)$$

где M – количество автомобилей, одновременно пропускаемых в одном направлении;

K_3 – коэффициент, определяемый по таблице 2.8 в зависимости от количества автомобилей, одновременно пропускаемых в одном направлении M , и допускаемой скорости движения $V_{\text{доп}}$.

$$M = \frac{0,5 \cdot N_{\text{час}} \cdot t_{\text{од}}}{60}, \quad (2.7)$$

где $N_{\text{час}}$ – расчетная часовая интенсивность движения по дороге;

$t_{од}$ – время, в течение которого осуществляется пропуск транспорта по переправе в одном направлении, мин.

$$M = \frac{0,5 \cdot 40 \cdot 6}{60} = 2 \text{ автомобиля}$$

Таблица 2.8 – Коэффициент, зависящий от количества автомобилей, одновременно пропускаемых в одном направлении M , и допускаемой скорости движения $V_{доп}$

Количество автомобилей, одновременно пропускаемых в одном направлении, M , авт.	Допускаемая скорость, км/ч				
	10	20	25	30	40
5	1,4	1,4	1,3	1,25	1,2
10	1,75	1,75	1,65	1,53	1,41
20	2,1	2,1	1,94	1,8	1,62
60	2,41	2,41	2,2	2,05	1,81

$$P_{час} = \frac{800 \cdot 10 \cdot 2}{45 + 2 \cdot 45 \cdot 1,4} = \frac{16000}{171} = 93 \text{ авт/час}$$

Заключительным этапом является расчет суточной пропускной способности ледовой переправы (формула):

$$P_{сут} = 93 \cdot 24 = 2232 \text{ авт/сут.}$$

Исходя из результатов проведенных расчетов пропускной способности ледовой переправы на р. Ангара, видно, что $P_{сут} > N_{сут}$ и $P_{час} > N_{час}$, это значит, что существующие схема и состав ледовой переправы гарантируют необходимую пропускную способность.

В таком случае, исходя из вышеизложенного, можно заключить, что необходимость в поднятии и рассмотрении вопроса о принятии схемы с разделением транспортных потоков отсутствует.

В результате выявленных недостатков на ледовой переправе р. Ангара, были предложены следующие мероприятия по совершенствованию организации движения и повышения безопасности:

- установка камер видеонаблюдения, позволяющих визуально наблюдать за ситуацией на ледовой переправе при въезде/выезде;
- установка автоматического шлагбаума, позволяющего предотвратить несанкционированный выезд на ледовую переправу;
- установка пунктов для ожидания пассажиров и пешеходов.

Аналогичные мероприятия можно применить также и на ледовой переправе на р. Тасеева.

Применение выше предложенных организационно-технических мероприятий позволит улучшить организацию и повысить безопасность движения на территории ледовых переправ Мотыгинского района Красноярского края.

3 Экономическая часть

3.1 Расчет ущерба от снижения количества ДТП

Значительный социально-экономический ущерб несут дорожно-транспортные происшествия, повлекшие за собой ранение, гибель людей и какие-либо потери материальных ценностей.

Для решения каких-либо задач в области БДД и определения объемов финансовых и материальных ресурсов требуется определить размеры ущерба от ДТП.

Оценка величины потерь от ДТП, а именно информация о ней, оказывает значительное влияние на население: дает определенное представление о важности мероприятий для снижения ДТП, а также формирует поддержки со стороны общества для их внедрения.

Можно выделить несколько составляющих, характеризующих размер ущерба от ДТП:

- ущерб в результате гибели и ранения людей;
- ущерб в результате повреждения ТС;
- ущерб в результате порчи груза;
- ущерб в результате повреждения дороги.

Существенный процент от общего ущерба, произошедшего в результате ДТП, занимает безусловно ущерб, причиненный в последствии гибели или ранения людей.

Размер причиненного ущерба определяют из вычисления прямых и косвенных потерь.

В состав прямых потерь входят:

- потери владельцев подвижного состава;
- службы по эксплуатации дорог и ликвидации последствий ДТП;
- затраты ГИБДД и юридических органов на расследование ДТП;
- издержки медицинских учреждений на лечение жертв ДТП;

- затраты государственных органов социального обеспечения и страховые выплаты.

Если же тот или иной человек временно или полностью выбыл из области финансового производства, то такие потери называют косвенными [14].

Величина ущерба от ДТП в существующих условиях рассчитывается по формуле [14]:

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

где n_i – количество пострадавших людей;

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

K_i – количество поврежденных автомобилей;

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

Статистика ДТП на рассматриваемых участках представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Статистика ДТП на рассматриваемых участках

Маршрут	2019 год	
	ДТП	раненные
п. Бельск – с. Рыбное	3	4
пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск	2	3

Выплата по ОСАГО в 2019 – 2021 гг. может составлять от 35 тысяч рублей. Размер выплаты зависит от степени повреждения транспортного средства и количества участников и пострадавших в ДТП. Возмещение ущерба транспортного средства составляет до 400 тысяч рублей, если же был нанесен ущерб жизни и здоровью человека, то сумма может достигать 500 тысяч рублей.

При повреждении легкой тяжести можно возместить 0,05 – 10 % от максимально возможной суммы компенсации. Основными видами травм при легких повреждениях являются, как правило, ушибы, царапины, размер возмещения которых составляет в среднем 250 рублей, согласно таблице выплат по ОСАГО, и сотрясение головного мозга, размер возмещения составляет 15 тысяч рублей.

Полученные травмы, которые можно отнести к травмам средней тяжести компенсируются в размере 10 – 20%. Средний размер возмещения составляет 50 тысяч рублей.

Тяжкий ущерб здоровью требует длительного лечения в больнице, может даже привести к летальному исходу или инвалидности. Сумма компенсации может варьироваться в таких случаях от 20 до 100%. Средний размер возмещения составляет 200 тысяч рублей [15].

Ущерб от ДТП в зависимости от травмы и ущерб от вовлечения в ДТП ТС представлены в таблицах 3.2 – 3.3.

Таблица 3.2 – Ущерб от ДТП в зависимости от травмы

Тяжесть повреждения	Количество пострадавших, чел	Ущерб в зависимости от тяжести травмы, руб	Сумма ущерба, руб
Легкой тяжести	5	15250	76250
Средней тяжести	1	50000	50000
Тяжелой тяжести	1	200000	200000
Всего ущерба			326250

Таблица 3.3 – Ущерб от вовлечения в ДТП ТС

Типы транспортных средств	Количество автомобилей, шт	Материальный ущерб, руб	Сумма ущерба, руб
Грузовые автомобили	3	160000	480000
Легковые автомобили	4	60000	240000
Всего ущерба			720000

Исходя из результатов, приведенных в таблицах 3.2 – 3.3, величина ущерба от ДТП при существующих условиях составит:

$$C_{\text{сущ,ДТП}} = 326250 + 720000 = 1046250 \text{ руб.}$$

Далее определяем размер причиненного ущерба в результате ДТП в проектируемых условиях:

$$C_{\text{ДТПпр}} = C_{\text{сущДТП}} \cdot K_{n1} \cdot K_{n2} \cdot K_{nn}, \quad (3.2)$$

где K_{n1} , K_{n2} , K_{nn} – коэффициенты, характеризующие величину оставшегося ущерба после проведения мероприятий.

Величина каждого из коэффициентов определяется по формуле:

$$K_n = \frac{100-d}{100} \cdot K_{nn} \quad (3.3)$$

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

Экономия от снижения количества ДТП представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Экономия от снижения количества ДТП

Наименование участка	Предлагаемые мероприятия	Ущерб от ДТП, руб.			Экономия, руб.
		Кп	существующие	проектируемые	
Проектируемые участки с повышенной аварийностью	1. Дорожные знаки	0,58	1046250	339822	706428
	2. Разметка	0,56			

Исходя из данных произведенных расчетов, можно сделать вывод, что экономия от снижения количества ДТП составляет 706428 руб.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АО – акционерное общество;
- БДД – безопасность дорожного движения;
- ГП КК – государственное предприятие Красноярского края;
- ДТП – дорожно-транспортное происшествие;
- ЗАО – закрытое акционерное общество;
- МБОУ РСОШ – муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Раздолинская средняя общеобразовательная школа;
- МЧС – министерство по чрезвычайным ситуациям;
- ОДД – организация дорожного движения;
- ОДН – отраслевые дорожные нормы;
- ООО – общество с ограниченной ответственностью;
- ПДД – правила дорожного движения;
- ТС – транспортное средство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе на основании поставленных задач по разработке мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения на дорогах Мотыгинского района Красноярского края были разработаны проекты по повышению безопасности движения на выявленных опасных участках дорог. Участки с повышенной аварийностью находятся на маршрутах п. Бельск – с. Рыбное и пгт. Мотыгино – пгт. Раздолинск.

Основываясь на анализе существующей дорожно-транспортной обстановки УДС Мотыгинского района, можно сделать вывод, что опасные участки дорог на выбранных маршрутах требуют принятия определенных мер для их исключения.

Для совершенствования организации и повышения безопасности движения на данных участках был разработан и предложен следующий комплекс мероприятий, включающий в себя:

- организация и обеспечение безопасности движения пешеходов на участке УДС в непосредственной близости от образовательного учреждения;
- проект реконструкции аварийного участка дороги, соединяющего населенные пункт п. Бельск и с. Рыбное;
- проект реконструкции аварийного участка, соединяющего населенные пункты пгт. Мотыгино и пгт. Раздолинск;
- совершенствование организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара.

В экономической части работы приведены соответствующие расчеты оценки размеров ущерба от ДТП.

По данным проведенных расчетов, можно сделать вывод, что экономия от снижения количества ДТП составляет 706428 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Мотыгинский район [Электронный ресурс]: программа социально-экономического развития Мотыгинского района Красноярского края на годы // Статья. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/077/90489.php>
- 2 ПДД24 [Электронный ресурс]: Правила дорожного движения Российской Федерации 2020/2021. – Режим доступа: <http://www.pdd24.com/>
- 3 ГОСТ Р 58948 – 2020[Электронный ресурс]: Дороги автомобильные общего пользования. Дороги автомобильные зимние и ледовые переправы. Технические правила устройства и содержания, 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200174655>
- 4 Статистика ДТП Мотыгинский район [Электронный ресурс]: Показатели состояния безопасности дорожного движения. – Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>
- 5 Постановление от 19.02.2020 № 61-п «Об утверждении муниципальной программы Мотыгинского района «Развитие транспортной системы в Мотыгинском районе»
- 6 Пикор-Лед [Электронный ресурс]: Измеритель толщины льда Пикор-Лед. – Режим доступа: <https://www.ooo-pribor.ru/descriptions/33246/>
- 7 Методические рекомендации по оценке грузоподъемности ледовых переправ [Электронный ресурс]: Отраслевой дорожный методический документ 218.4.030-2016. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456055369>
- 8 Методические рекомендации по проведению мероприятий по улучшению условий дорожного движения и повышению безопасности дорожного движения в целях ликвидации мест концентрации дорожно-транспортных происшествий, включающие типовые решения [Электронный ресурс]: Методический документ – Режим доступа: <https://mintrans.gov.ru/documents/10/10093>

9 Классификация автомобильных дорог [Электронный ресурс]:
КонсультантПлюс – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72386/80895977dd531939f3c1d5b4e9f3abc41f78dd99/

10 Ледяная дорога [Электронный ресурс]: ледовая переправа – Режим
доступа: https://ru.qaz.wiki/wiki/Ice_road#Norway

11 Рекомендации по обеспечению безопасности движения на
автомобильных дорогах [Электронный ресурс]: Отраслевой дорожный
методический документ – Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/1200038245?marker=1IBKMN0§ion=text>

12 Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации
ледовых переправ [Электронный ресурс]: Отраслевые дорожные нормы
218.010-98 – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200029712>

13 Свод правил [Электронный ресурс]: СП 78.13330.2012 – Режим
доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095529>

14 Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического
ущерба от дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс]:
Методический документ Р-03112199-0502-00 – Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/1200026348>

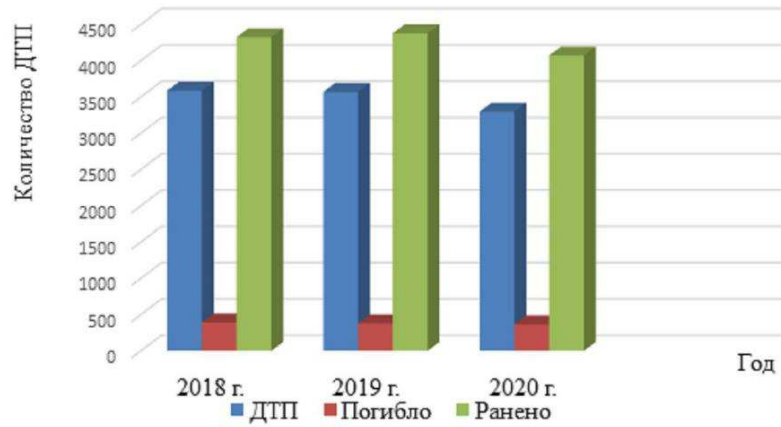
15 Таблица выплат по ОСАГО в 2021 году за причинение вреда здоровью
[Электронный ресурс]: Страхование возмещение – Режим доступа:
<https://strahovoy.online/vozmeshhenie/tablitza-vyiplat-po-osago-za-vred-zdorovyu.html>

16 Статистика ДТП в России за 2019 – 2020 гг. и прошлые периоды
[Электронный ресурс]: РосИнфоСтат – Режим доступа: <https://rosinfostat.ru/>

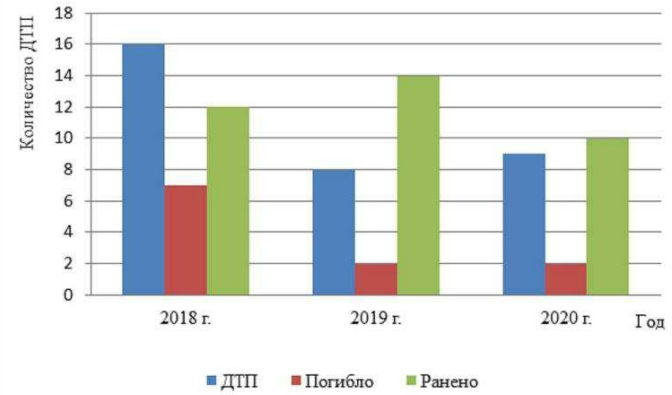
17 Бобков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: учебник
для вузов / В.Ф. Бобков. – Транспорт, 1993. – 271 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Листы графической части

Распределение количества ДТП, погибших и раненых по Красноярскому краю 2018 – 2020 гг.



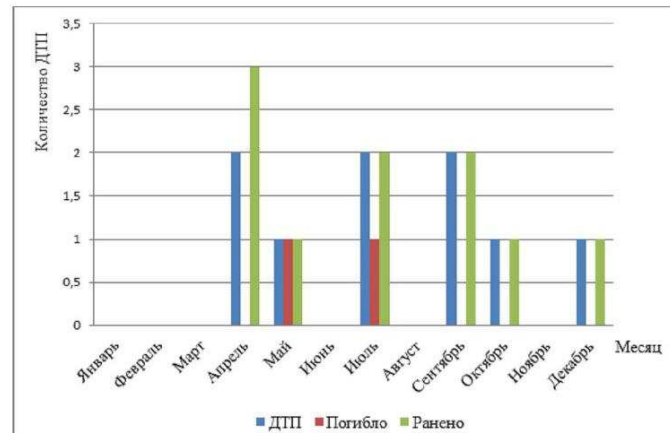
Распределение количества ДТП, погибших и раненых в Матыгинском районе 2018 – 2020 гг.



Распределение количества ДТП по видам в Матыгинском районе за 2018 – 2020 гг.



Распределение количества ДТП, погибших и раненых в 2020 г.



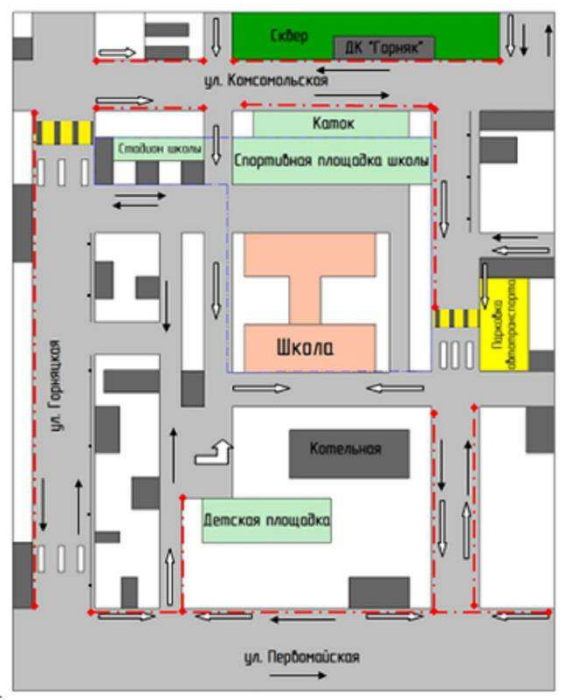
Форма № 101-И/С (с изменениями от 27.09.2017 № 12/ИИ) - для учета дорожно-транспортных происшествий. Разработчик: ФГУП «Центр исследований безопасности дорожного движения» - ФНИИ ГА. Утверждена приказом ФНИИ ГА от 17.09.2019 № 101-И/С.

БР-23.03.01-2021 000000.001 АД			
Имя	№ докум.	Подпись	Дата
Инициалы	№ докум.	Подпись	Дата
Инициалы	№ докум.	Подпись	Дата
Инициалы	№ докум.	Подпись	Дата
Инициалы	№ докум.	Подпись	Дата

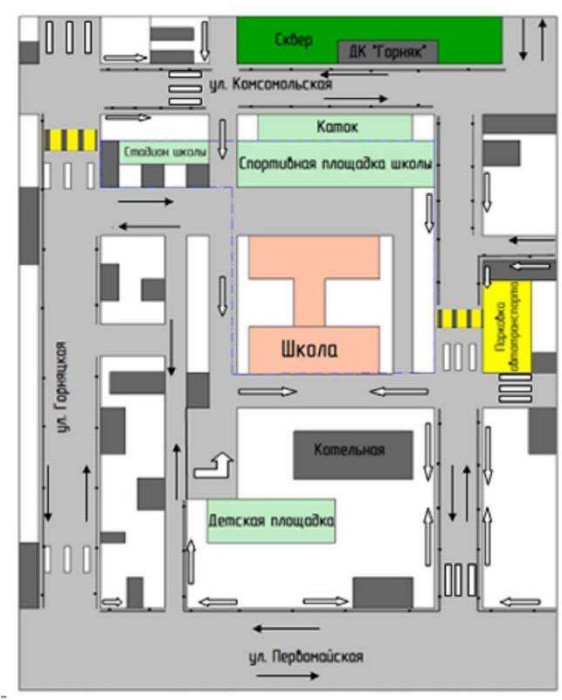
Анализ аварийности

Лит.	Масса	Минимум
		??
Дата	Длительность	?
Транспорт		
Формат АД		

План-схема организации дорожного движения в непосредственной близости от образовательного учреждения



План-схема реконструкции участка, находящегося в непосредственной близости от образовательного учреждения



Обозначение	Расшифровка
	жилая застройка
	движение транспортных средств
	проезжая часть
	движение детей в (из) школы
	ограждение тротуара от проезжей части
	пешеходный переход
	ограждение территории школы
	опасные участки
	парковка автомобильного транспорта
	искусственная неровность

БР-23.03.01-2021.000000.002 АД				Схема ОДП в непосредственной близости от образовательного учреждения			Лист	Листов	11
Изм.	Доп.	№ докум.	Лист	Дата	Авт.	Дата	Лист	Листов	?
1		1	1						
Транспорт									
Копировать							Формат А1		

Проект: БР-23.03.01-2021.000000.002 АД - "Схема организации дорожного движения в непосредственной близости от образовательного учреждения".
 Этап: Проектное решение.
 Состав: Лист 11 из 11.
 Исполнитель: ООО "Сибирский Проект" (ИНН 73-07-00000, ОГРН 1047307000000).
 Адрес: 630000, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Горького, д. 100.
 Контакт: тел. (383) 333-33-33, факс (383) 333-33-34, e-mail: info@spbproject.ru.
 Подпись: _____
 М.П. _____

Схема маршрута п. Бельск – с. Рыбное

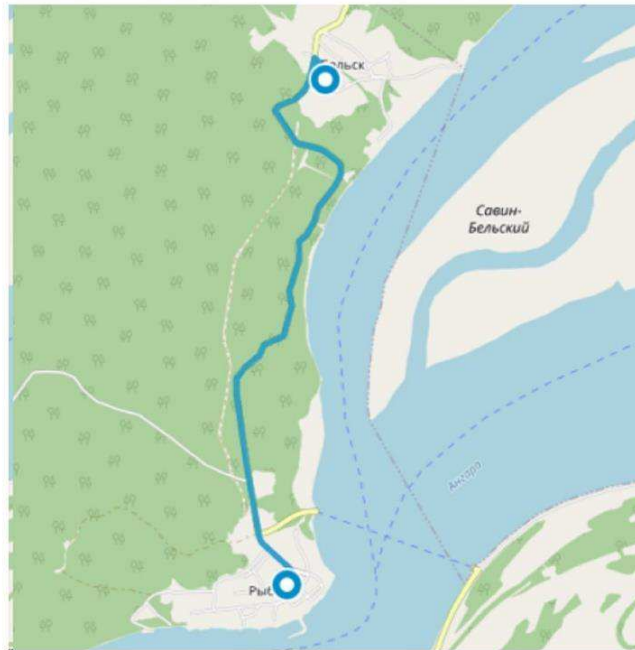
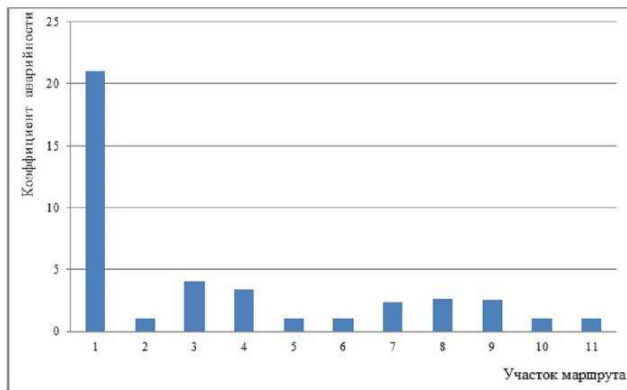


График коэффициентов аварийности маршрута п. Бельск – с. Рыбное



Расчет коэффициентов аварийности маршрута п. Бельск – с. Рыбное

Продольный профиль												
Уклоны, % и их протяженность, м		400	150	300							200	
План трассы		200	150		2500	2150						
		R=200	R=130		R=250	R=200						
Видимость проезжей части, м		150		200		250						
Ширина проезжей части, м		8, обочины не укреплены										
Ширина обочины, м		3,75										
Интенсивность движения, тыс. в сутки		1275										
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения (двухполосные дороги)	K ₁	0,55									
	Видимость, м	K ₂	3,4		2,5				2,4			
	Ширина обочины	K ₃	0,8									
	Ширина проезжей части	K ₄	2,5									
	Радиусы кривых в плане	K ₅	2,25		4			2,25		2,25		
	Продольный уклон	K ₆	2,5	1		1,25				1		
Итоговый коэффициент		21	1	4	3,4	1	1	2,4	2,6	2,5	1	1

БП-23.03.01-2021 000000.003 АД												
Итого	Аварии	№ аварии	Дата	Время	Коэффициенты аварийности					Аварии	Пассажиры	Материал
11					п. Бельск – с. Рыбное					11		
										Аварии	Пассажиры	Материал
										11		
										Транспорт		
										Коэффициент	Формат	11

Схема маршрута пгт. Матыгино – пгт. Раздолинск

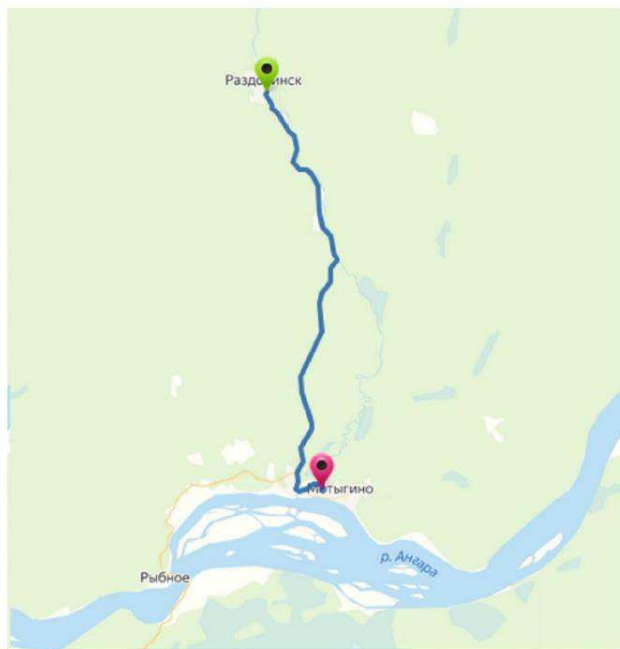
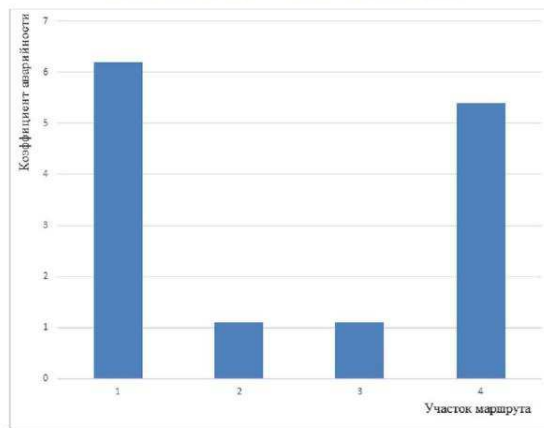


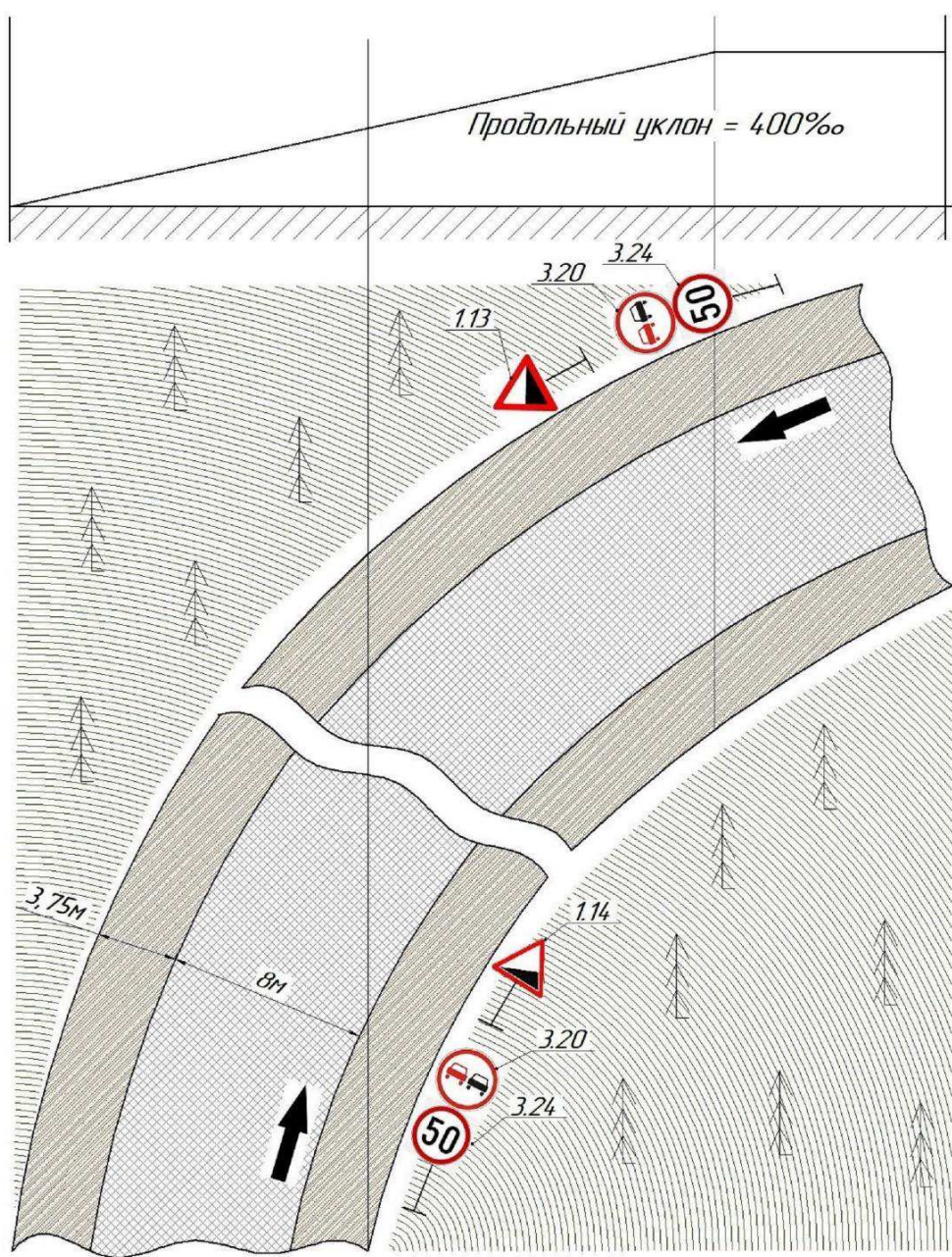
График коэффициентов аварийности маршрута пгт. Матыгино – пгт. Раздолинск



Коэффициенты аварийности пгт. Матыгино – пгт. Раздолинск

Продольный профиль						
Уклоны, % и их протяженность, м	50	50	60	50		
	325	325	325	325		
План трассы		R=190		R=300		
Видимость проезжей части, м	200			300		
Ширина проезжей части, м	8, обочины не укреплены					
Ширина обочины, м	3,75					
Интенсивность движения, тыс. авт/сут.		1370				
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения (двухполосные дороги)	K ₁	0,55			
	Видимость, м	K ₂	2,5		2,2	
	Ширина обочины	K ₃	0,8			
	Ширина проезжей части	K ₄	2,5			
	Радиусы кривых в плане	K ₅	2,25		2,25	
	Продольный уклон	K ₆	1	1	1	1
	Итоговый коэффициент		6,2	1,1	1,1	5,4

		БП-23.03.01-2021 0000000004 Ад		Дат	Росса	Масштаб
Имя	№ докум	Лист	Вит	Коэффициенты аварийности		
Имя	Город	К/Б		пгт. Матыгино – пгт. Раздолинск		
Имя	Имя	И.Б.		Лист	Листов	1
Имя	Имя	И.Б.		Транспорт		
Имя	Имя	И.Б.		Копирод	Формат	A1



- 1.13 "Крутой спуск"

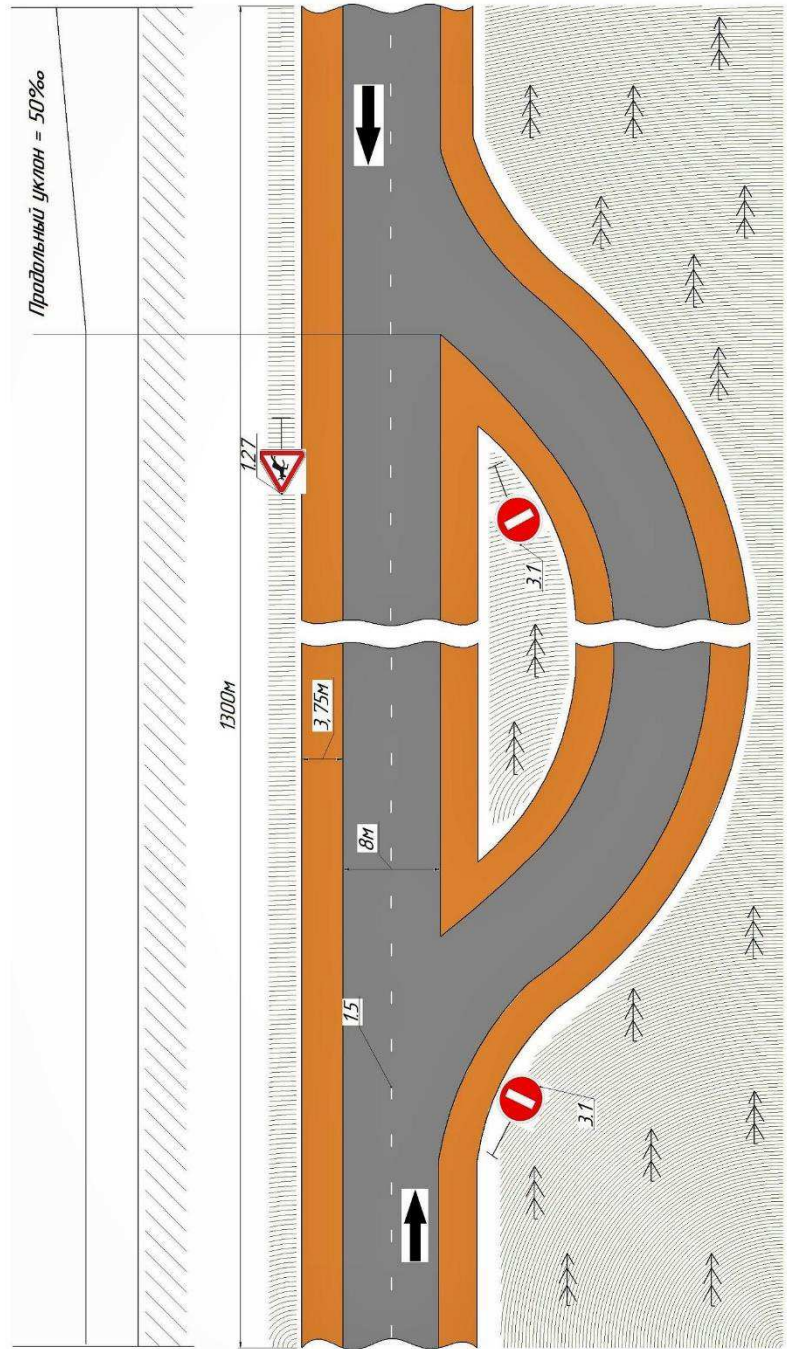
- 1.14 "Крутой подъем"

- 3.24 "Ограничение максимальной скорости"

- 3.20 "Обгон запрещен"

03.03.2021 10:11 Исполнитель: ООО "Сибирь-Автомобиль" Адрес: Все графы пусты
 03.03.2021 10:11 Исполнитель: ООО "Сибирь-Автомобиль" Адрес: Все графы пусты
 03.03.2021 10:11 Исполнитель: ООО "Сибирь-Автомобиль" Адрес: Все графы пусты

				БР-23.03.01-2021 000000.005 АД			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Проектируемая схема ОПД	Лист	Масштаб
					на маршруте	11	
Разработ.	Тополько В.В.				п. Белый - с. Рыбачь		
Утверд.	Шаров А.В.						
Исполнит.	Шаров А.В.						
Экз.	Борисов Е.С.						
				Транспорт			
				Формат А3			



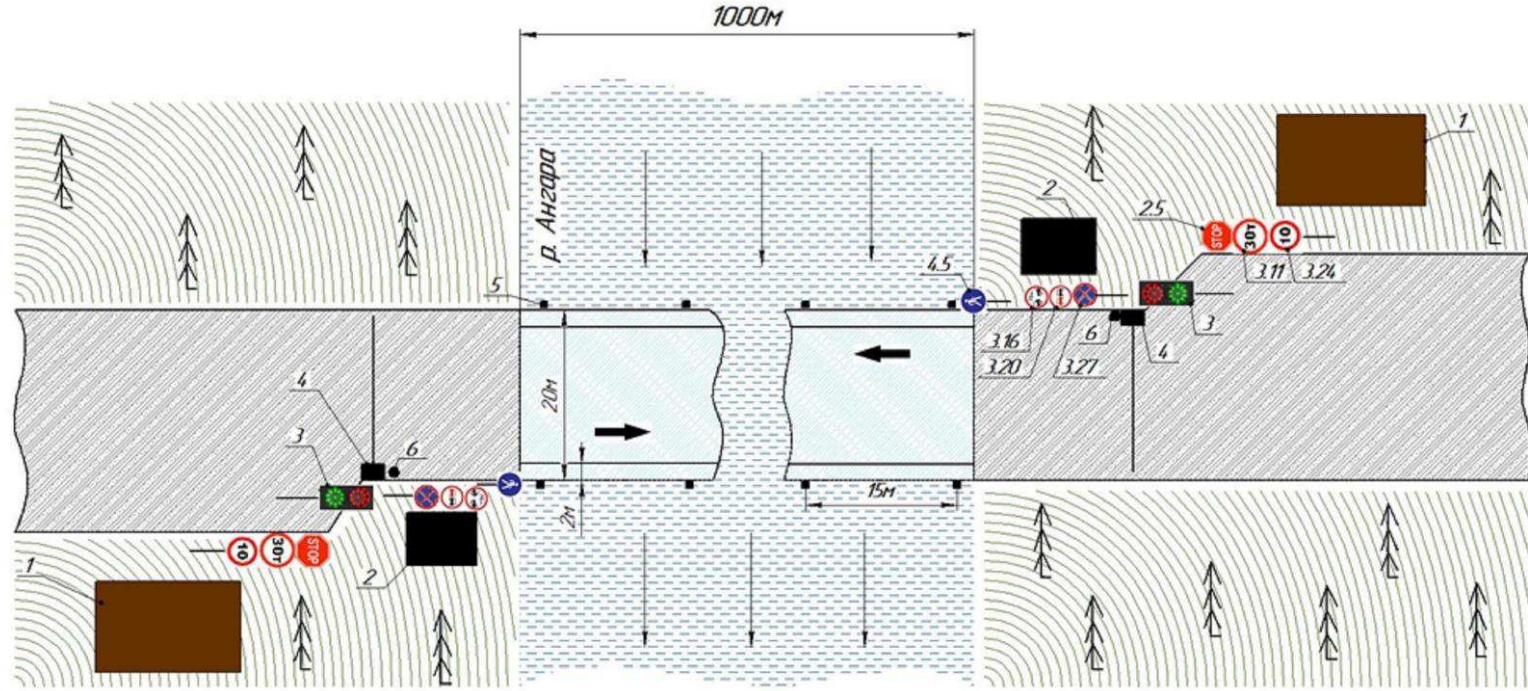
- 127 "Дикие животные"

- 3.1 "Въезд запрещен"

- дорожная разметка 15

ИП ООО "Сибирский Проект" г. Новосибирск, ул. Мухоморова, д. 100, к. 100
 ИП ООО "Сибирский Проект" г. Новосибирск, ул. Мухоморова, д. 100, к. 100
 ИП ООО "Сибирский Проект" г. Новосибирск, ул. Мухоморова, д. 100, к. 100

				БР-23.03.01-2021.000000.006 АД		
Имя	Фамилия	И.О. Фамилия	Подпись	Дата	Место	Масштаб
Иванов	Иванов	Иванов				1:1
Проектируемая схема ОПД на маршруте						
пос. Мухоморова - пос. Раздольное						
Исполнитель				Транспорт		
Иванов				Иванов		
Иванов				Иванов		



-  - дорожный знак 3.24 "Ограничение максимальной скорости"
-  - дорожный знак 3.20 "Объез запрещен"
-  - дорожный знак 3.11 "Ограничение массы"
-  - дорожный знак 3.16 "Ограничение максимальной дистанции"
-  - дорожный знак 2.5 "Движение без остановки запрещено"
-  - дорожный знак 3.27 "Остановка запрещена"
-  - дорожный знак 4.5 "Пешеходная дорожка"

1	павильон для ожидания и обогрева пассажиров
2	контрольно-пропускной пункт
3	светофор
4	автоматический шлагбаум
5	вешки
6	камера видеонаблюдения

БР-23.03.01-2021 000000.007 АД			
Имя/Имя	№ докум.	Лист	Листов
Рисовал	Титул	К.В.	11
Провер.	08.03.2021	К.В.	
Г.контр.			
Исполн.	Шабалин Н.В.		
Смет.	Бондарев Г.Г.		
Схема протирочной ледовой переправы с ОДП на р. Ангара			Транспорт
Копирован			Формат А1

ООО "БСК" - филиал АО "Сбербанк России" (ИНН 77-07-00339, ОГРН 1047700000000) - 125080, г. Москва, ул. Садовая-Кавказская, д. 19
 Контактный центр "Сбербанк России" (ИНН 77-07-00339, ОГРН 1047700000000) - 125080, г. Москва, ул. Садовая-Кавказская, д. 19
 Контактный центр "Сбербанк России" (ИНН 77-07-00339, ОГРН 1047700000000) - 125080, г. Москва, ул. Садовая-Кавказская, д. 19

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Презентационный материал

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин


«15» июня 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА


23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Разработка организационно-технических мероприятий по
совершенствованию организации и повышению безопасности движения
на дорогах Мотыгинского района Красноярского края»

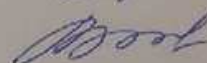
Руководитель

 15.06.21. ст. преподаватель Н.В. Шадрин

Выпускник

 14.06.21. К.В. Титова

Консультант

 доцент, канд. техн. наук Е.С. Воеводин

Красноярск 2021