Введение

В современных условиях проблема обеспечения безопасности дорожного движения привлекает в последнее время все более пристальное внимание специалистов в связи со значительными жертвами и материальным ущербом при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП).

В настоящее время эта проблема приобретает особое значение, так как быстрый процесс автомобилизации и стремительный рост автомобильного парка приводит к непрерывному включению в число участников движение новых водителей автотранспортных средств, не имеющих достаточного опыта управления. Кроме этого, сказывается также и опережение темпов выпуска автомобилей по сравнению с темпами роста протяженности улично-дорожной сети и совершенствования её технического уровня. Всё это ведет к росту числа дорожно-транспортных происшествий, последствия которых носят как экономический, так и экологический характер.

Наиболее опасными участками или местами концентрации дорожно-транспортных происшествий являются нерегулируемые перекрестки, перегоны магистральных улиц, места с ограниченной видимостью, железнодорожные переезды и т.д. Железнодорожные переезды требуют пристального внимания к себе. Железнодорожные переезды относятся к числу особо опасных участков автомобильных дорог и городских улиц. Дорожно-транспортные происшествия на них, как правило, приводят к огромным человеческим жертвам, тяжелым травмам и, как правило, значительному материальному ущербу. Немалую роль в сложившемся положении с аварийностью играют неблагоприятные дорожные условия: недостаточная протяженность дорог, несоответствие их параметров современным требованиям, низкий уровень их содержания и ремонта.

Основным путем обеспечения безопасности движения на существующих железнодорожных переездах является оборудование переездов современными техническими средствами организации движения, совершенствование методов организации движения и улучшение их содержания.

1 Современное состояние вопроса

1.1 Основные показатели обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте

К основополагающим терминам в области безопасности движения на железнодорожном транспорте можно отнести следующие [3]:

1. Безопасность движения (БД).
2. Нарушение безопасности движения (НБД).
3. Обеспечение безопасности движения (ОБД).
4. Организация обеспечения безопасности движения (ООБД).
5. Управление безопасностью движения (УБД).

Ниже приведем их определения для железнодорожной транспортной системы ЖДТС.

Безопасность движения это свойство железнодорожной транспортной системы не создавать опасности жизни и здоровью людей, материальным ценностям, природе и другим техническим комплексам в результате реализации перевозочного процесса на всех его стадиях. Оно обеспечивается:

а) функционированием ее в заданных пределах параметров, определяемых нормативными требованиями по недопущению НБД с указанными последствиями;

б) изменением своих параметров или нормативных требований в случае появления угрозы (риска) нарушения движения для недопущения ее дальнейшего развития;

Нарушение безопасности движения это событие выхода параметров железнодорожной транспортной системы за нормативные пределы с определенными негативными последствиями.

Обеспечение безопасности движения это разработка нормативных требований и осуществление мер по их выполнению, направленных на недопущение НБД.

ОБД распространяется на стадии проектирования, создания (постройки) элементов транспортной системы, ее эксплуатацию и поддержание в работоспособном состоянии.

Организация обеспечения безопасности движения это совокупность действий по выполнению нормативных требований.

ООБД направлена на выполнение пункта (а) определения БД.

Управление безопасностью движения это совокупность мер по внесению изменений в нормативные требования и организацию обеспечения безопасности движения для достижения, требуемого ее уровня.

УБД направлено на выполнение пункта (б) определения БД.

Для уяснения отличий в понятиях ООБД и УБД представим сведения о них на схеме (рис. 1.1).

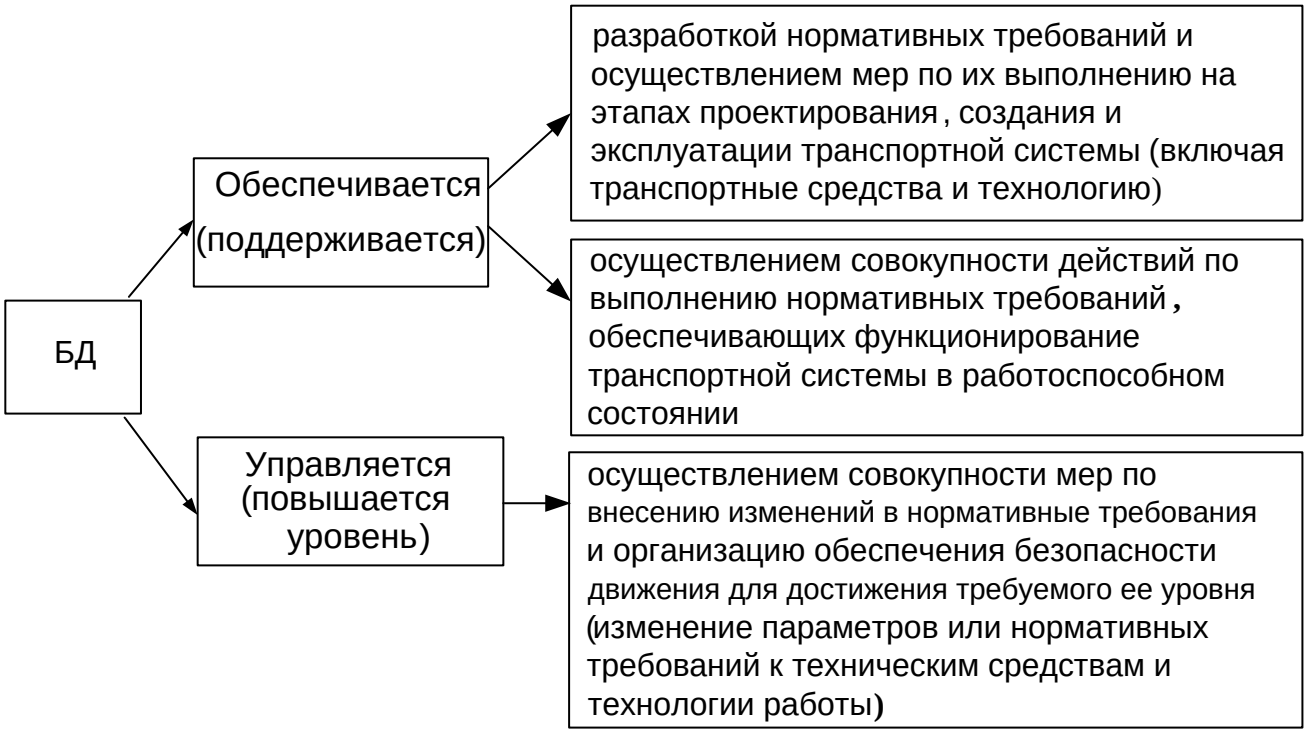

Рисунок 1.1. Схема обеспечения и управления безопасностью

Следует отметить, что ООБД это забота производственных руководителей и их коллективов, а УБД это функция ревизорского аппарата.

1.2 Современные тенденции и прогноз обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте

Обеспечение высокого уровня безопасности на железнодорожном транспорте в настоящее время является одной из первостепенных задач и государства, и организаций, ответственных за железнодорожные перевозки.

Безопасность движения на железнодорожном транспорте это комплекс организационно-технических мер, направленных на снижение вероятности возникновения фактов угрозы жизни и здоровью пассажиров, сохранности перевозимых грузов, сохранности объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта, экологической безопасности окружающей среды. Безопасность железнодорожного транспорта, имеющего особое значение для экономики нашей страны, во все времена остается особо важной проблемой. В целом проблема безопасности является комплексной проблемой.

Ее можно разделить на несколько составляющих [3]:

-технологическая безопасность

-безопасность основных технологических процессов железнодорожного транспорта (сюда можно отнести движение поездов, погрузку вагонов, маневровые работы);

-промышленная безопасность объектов железнодорожного транспорта: здесь речь идет о правильном использовании грузоподъемных механизмов, о транспортировке огнеопасных веществ, сжатых газов и т.п.;

-безопасность труда работников железнодорожного транспорта: здесь затрагивается не только проблема соблюдения правил безопасности работниками, но и избежание опасных ошибок персонала железнодорожного транспорта при отборе и подготовке специалистов;

- безопасность человеческого фактора: речь идет о соблюдении правил безопасности пассажирами и правильном поведении в ситуациях, которые угрожают жизни (в т.ч. терроризм, ограбление, травматизм); экологическая безопасность железнодорожного транспорта, который в процессе своей деятельности оказывает экологическое воздействие на окружающую среду. Сейчас мы отметим, что следует делать, чтобы повысить безопасность на железнодорожном транспорте.

Безопасность движения на железнодорожном транспорте обеспечивается путём осуществления комплекса профилактических мер, которые предусматривают: анализ состояния безопасности движения, выявление «узких» мест, разработку и осуществление мер по их устранению. осуществление постоянной работы по повышению качества ремонта и содержания пути, искусственных сооружений, локомотивов, вагонов, устройств сигнализации и связи, электроснабжения, железнодорожных переездов и других технических средств транспорта. осуществление правового и технического регулирования в области безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта и иных связанных с перевозочным процессом на железнодорожном транспорте технических средств. Далее хотелось бы рассмотреть реформы, проводимые на железнодорожном транспорте для обеспечения безопасности, а также внедряемые современные технологии. Проводимые реформы железнодорожного транспорта изменили не только структуру вагонного парка, но и систему взаимоотношений всех участников перевозочного процесса и их подходы к решению задач, в том числе в вопросах обеспечения безопасности движения

1.3 Безопасность перевозочного процесса на железнодорожном транспорте и риски потерь

Как в любом ОТП, в железнодорожном перевозочном процессе требование обеспечения безопасности при его реализации является обязательным.

Безопасность железнодорожного перевозочного процесса это свойство ЖДПП находиться в неопасном состоянии за расчетное время. Для этого необходимо чтобы железнодорожная транспортная система ЖДТС, с помощью которой реализуется ЖДПП обладала свойствами безопасности.

Безопасность железнодорожной транспортной системы это свойство ЖДТС находиться в работоспособном состоянии или в неработоспособном неопасном состоянии.

Безопасность ЖДТС обеспечивается безопасностью технических, аппаратных и программных средств, безопасностью действий технического персонала, безопасным состоянием перевозимого груза и безопасным поведением пассажиров.

Безопасность технических или аппаратных средств ЖДТС это свойство технического или аппаратного средства транспортной системы не иметь опасных отказов за расчетное время.

Безопасность программного средства ЖДТС это свойство программного средства транспортной системы не иметь опасных ошибок за расчетное время.

Безопасность технического персонала ЖДТС это свойство технического персонала транспортной системы не совершать опасных ошибок за расчетное время.

Безопасность пассажира это свойство пассажира не совершать опасных действий за расчетное время.

Безопасность груза это свойство груза не создавать опасных ДФ за расчетное время.

Последствием НБД, как правило, является возможность потери людей из числа пассажиров, технического персонала или населения, утрата определенных технических средств, потери экологического характера. В связи с этим важным является прогнозирование или оценка рисков потерь – M_i и рисков экономического ущерба – N_i.

Риск потери M_i при реализации ЖДПП это возможность потери M_i вследствие перехода ЖДПП в опасное состояние за расчетное время.

Риск экономического ущерба N_i при реализации ЖДП это возможность экономического ущерба N_i, вследствие перехода перевозочного процесса в опасное состояние за расчетное время.

Для количественной оценки уровней безопасности ЖДПП могут быть использованы следующие показатели [3]:

– показатель безопасности ЖДПП это вероятность нахождения ЖДПП в неопасном состоянии за расчетное время;

– показатель безопасности ЖДТС это вероятность нахождения ЖДТС в работоспособном или неработоспособном неопасном состоянии за расчетное время;

– показатель безопасности технического и аппаратного средства ЖДТС

– вероятность отсутствия опасных отказов у технических и аппаратных средств ЖДТС за расчетное время;

– показатель безопасности программного средства и технического персонала ЖДТС это вероятность отсутствия опасных ошибок соответственно программного средства и в действиях технического персонала ЖДТС за расчетное время;

– показатель безопасности пассажира это вероятность не совершать опасных действий за расчетное время;

– показатель безопасности груза – вероятность того, что груз не создаст опасных ДФ за расчетное время;

– показатель риска потерь M_i при реализации ЖДПП это вероятность потери M_i вследствие перехода ЖДПП в опасное состояние за расчетное время;

– показатель риска экономического ущерба N_i при реализации ЖДПП это вероятность экономического ущерба N_i вследствие перехода ЖДП в опасное состояние за расчетное время.

Аналогично рассмотренным на примере ЖДПП определения и показатели безопасности и рисков потерь имеют место и на других видах транспорта: автомобильном, водном, воздушном.

1.4 Основные нарушения безопасности движения на железнодорожном транспорте

С целью идентификации НБД и причин, их вызывающих, предусмотрена классификация нарушений безопасности движения с конкретной формулировкой критериев, по которым то или иное НБД относится к одному из классов.

На протяжении ряда лет классификация НБД изменялась по количеству классов, по формулировкам критериев идентификации. При этом НБД, отнесенные к крушениям и авариям, присутствовали в классификации всегда. Различия в отдельные периоды времени, касались критериев, по которым НБД относили к крушениям или авариям. Например, к крушениям относили случаи схода с рельсов подвижного состава, если при этом полный перерыв в движении составлял 6 часов и более даже в том случае, если железнодорожный подвижной состав при повреждении не исключали из инвентарного парка, и полностью отсутствовали пострадавшие. Периодически менялась классификация относительно случаев брака в работе. В разные периоды особые случаи брака в работе отдельно не учитывались, входили в общую группу НБД как случаи брака в работе.

Нарушения безопасности движения в поездной и маневровой работе на железных дорогах классифицируются [3]:

- крушения поездов;
- аварии;
- происшествия;
- иные события.

1. К крушениям поездов относятся:

– столкновения пассажирских, почтово-багажных, грузопассажирских, людских, хозяйственных, грузовых и иных поездов с другими поездами

или железнодорожным подвижным составом, сходы подвижного состава в пассажирских, почтово-багажных, грузопассажирских, людских, хозяйственных, грузовых и иных поездах на перегонах и станциях, в результате которых:

– погибли или получили тяжкие телесные повреждения люди, или повреждены локомотивы или вагоны до степени исключения их из инвентаря;

– были нарушены условия жизнедеятельности 100 и более человек.

2. К авариям относятся:

а) столкновения пассажирских, почтово-багажных, грузопассажирских, людских, хозяйственных, грузовых и иных поездов с другими поездами или железнодорожным подвижным составом; сходы железнодорожного подвижного состава в пассажирских, почтово-багажных, грузопассажирских, людских, хозяйственных, грузовых и иных поездах, на перегонах и станциях, в результате которых был поврежден железнодорожный подвижной состав, и для восстановления его исправного состояния требуется проведение капитального ремонта;

б) столкновения и сходы железнодорожного подвижного состава при маневрах, экипировке и других передвижениях, в результате которых погибли или получили тяжкие телесные повреждения люди, или были повреждены локомотивы или вагоны до степени исключения их из инвентаря либо был поврежден железнодорожный подвижной состав, и для восстановления его исправного состояния требуется проведение капитального ремонта; или были нарушены условия жизнедеятельности 100 и более человек.

3. К транспортным происшествиям, имеющим тяжелые последствия, но не относящимся к крушениям и авариям относятся:

а) происшествие, связанное с несанкционированным движением по железнодорожным путям общего или не общего пользования автотранспортной техники, в том числе одиночно следующего локомотива с автотранспортной техникой, в результате которого погиб человек или получили тяжкие телесные повреждения 5 или более человек, был поврежден железнодорожный подвижной состав; возникла ЧС, при которой пострадало 10 и более человек, либо были нарушены условия жизнедеятельности 100 и более человек;

б) происшествие на железнодорожных переездах, а именно столкновение поезда, в том числе одиночно следующего локомотива, с автотранспортной техникой, в результате которого погиб человек или получил тяжкие телесные повреждения, был поврежден железнодорожный подвижной состав; возникла ЧС при которой пострадало 10 и более человек, либо нарушены условия жизнедеятельности 100 и более человек. При этом происшествия на переездах по вине субъекта транспорта и водителей транспортных средств или пешеходов учитываются раздельно;

в) происшествие при перевозке опасных грузов, связанное с просыпанием (проливом) опасных грузов, возникшим вследствие повреждения вагона или контейнера, повреждения упаковки, не плотно закрытых люков и вызвавшим нанесение ущерба жизни и здоровью людей,

имуществу физических или юридических лиц, экологической сфере;

г) происшествие, связанное с причинением вреда жизни или здоровью граждан движущимся железнодорожным подвижным составом в санкционированных и не санкционированных для нахождения людей местах.

4. К иным, связанным с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событиям относятся

а) события, о которых руководители субъектов железнодорожного транспорта обязаны не позднее 3 часов с момента случившегося оповещать Ространснадзор, его территориальные органы, владельцев железнодорожного подвижного состава. К таким событиям относятся:

– проезд железнодорожным подвижным составом запрещающего сигнала светофора или предельного столбика;

–столкновения пассажирских, почтово-багажных, грузопассажирских, людских, хозяйственных, грузовых поездов с другими поездами или подвижным составом по всем причинам, сходы железнодорожного подвижного состава в перечисленных поездах на перегонах и станциях по всем причинам не имеющие последствий, для отнесения их к крушениям, авариям и происшествиям:

– прием поезда на занятый путь;

– отправление поезда на занятый перегон;

– развал груза в пути следования;

– излом оси, осевой шейки или колеса;

– излом боковины или над рессорной балки тележки вагона;

– обрыв хребтовой балки подвижного состава;

– не ограждение сигналами опасного места для движения поездов при производстве работ;

– ложное появление на напольном светофоре разрешающего показания вместо запрещающего или появление более разрешающего показания сигнала, вместо сигнала, требующего продолжения следования поезда с уменьшенной скоростью;

– затопление, пожар, нарушение целостности конструкций сооружений инфраструктуры или подвижного состава, связанные с несоблюдением условий безопасности движения, вызвавшие полный перерыв движения поездов хотя бы по одному из путей на перегоне на один час и более;

б) события, о которых руководители субъектов железнодорожного

транспорта, ежемесячно информируют и его территориальные органы. К ним относятся:

– отцепка вагонов от пассажирского поезда в пути следования из-за технических неисправностей;

– саморасцеп автосцепок в поезде;

– отцепка вагона от грузового поезда в пути следования из-за нагрева буксы или других технических неисправностей;

– взрез стрелки;

– отцепка вагона от поезда на промежуточной станции из-за нарушений технических условий погрузки, угрожающего безопасности;

– неисправность вагона пригородного поезда результатом которой явилась отцепка его в пути следования;

– неисправность железнодорожного подвижного состава, результатом которой явилась отмена отправления поезда со станции или повлекшая высадку пассажиров из поезда на промежуточной станции;

– повреждение или отказ локомотива, вызвавшие вынужденную остановку пассажирского поезда на перегоне или промежуточной станции, если дальнейшее движение поезда продолжено с помощью вспомогательного локомотива;

– отправление поезда с перекрытыми концевыми кранами;

– обрыв автосцепки подвижного состава;

– падение на железнодорожный путь деталей подвижного состава;

– неисправность железнодорожного пути, подвижного состава, устройств (СЦБ) и связи, контактной сети, электроснабжения и других технических средств, в результате которых допущена задержка поезда на перегоне хотя бы по одному из железнодорожных путей или на железнодорожных станции сверх времени, установленного графикам движения на один час и более;

– неисправность железнодорожного пути, потребовавшая выдачи поездным диспетчером по заявке начальника вагона-путеизмерителя приказа о закрытии движения на участке или ограничения скорости движения поездов до 15 км/ч;

– сходы железнодорожного подвижного состава при маневрах, экипировке и других передвижениях, не имеющие последствий, аварий;

– столкновения железнодорожного подвижного состава при маневрах, экипировке и других передвижениях, не имеющие последствий, аварий, но при этом повреждены локомотивы в объеме ремонта ТР-1 или вагоны в объеме текущего отцепочного или деповского ремонта;

– излом рельса под поездом;

– наезд железнодорожного подвижного состава на устройства, механизмы, оборудование и посторонние предметы;

– прием или отправление поезда по неготовому маршруту;

– перевод стрелки под поездом, маневровым составом или локомотивом;

– несанкционированное движение железнодорожного подвижного состава на маршрут приема, отправления поезда или перегон.

К инцидентам относятся следующие случаи:

1) прием поезда на занятый путь - случай, когда прибывающий поезд проследовал (хотя бы частью локомотива) разрешающий входной (маршрутный) сигнал светофора или пригласительный сигнал, или машинист поезда получил разрешение на следование на станцию при маршруте, приготовленном на путь, занятый другим поездом или подвижным составом;

2) отправление поезда на занятый перегон (блок-участок) - случай, когда

при открытом выходном сигнале светофора или пригласительном сигнале, или по врученному машинисту разрешению на занятие перегона и по получении им в необходимых случаях дополнительного указания или сигнала об отправлении поезд отправился (проследовал без остановки) и проехал выходной сигнал данного пути (при отсутствии сигнала - предельный столбик), хотя бы частью локомотива в то время, когда впереди расположенный перегон (блок-участок) занят поездом (любого направления) или подвижным составом;

3) прием (отправление) поезда по не готовому маршруту - случай, когда прибывающий (отправляющийся) поезд проследовал (хотя бы частью локомотива) открытый входной (выходной) сигнал светофора или машинист получил разрешение на следование на станцию (со станции) при запрещающем входном (выходном) сигнале светофора при неправильно приготовленном или неготовом маршруте, в том числе ведущим на путь, не занятый подвижным составом, а также, когда поезду с электрической тягой приготовлен маршрут на не электрифицированный путь или путь с другим родом тока или путь со снятым напряжением в контактном проводе;

4) проезд запрещающего сигнала светофора или предельного столбика без разрешения;

5) перевод стрелки или подвижного сердечника крестовины, которая входит в поездной или маневровый маршрут перед или под подвижным составом и/или специальным подвижным составом;

6) уход подвижного состава на маршрут приема-отправления поезда, на прилегающий перегон на станциях, подъездных путях, в том числе на железнодорожных путях по договорам концессии, за предельный столбик, со станции на перегон или с перегона на станцию, но не имеющий последствий, указанных в пунктах 13, 14 и 15 настоящих Правил;

7) изломы оси, осевой шейки колеса, колесной пары подвижного состава;

8) излом (надрыв) боковины или надрессорной балки тележки подвижного состава;

9) излом (надрыв) хребтовой балки подвижного состава;

10) отцепка вагона от пассажирского поезда в пути следования из-за технических неисправностей (учитывается на всех станциях, кроме станции формирования пассажирского поезда);

11) отправление поезда с перекрытыми концевыми кранами;

12) перекрытие разрешающего сигнала светофора на запрещающее, повлекшее проезд подвижным составом запрещающего показания сигнала светофора на станции - случай, когда из-за неисправности устройств сигнализации, рельсовых цепей, выключения электроэнергии или ошибки персонала, произошло перекрытие разрешающего показания светофора на запрещающий, повлекшее проезд подвижным составом запрещающего сигнала светофора на станции (за исключением перекрытия сигнала с его проездом в случаях отключения устройств по внешнему электроснабжению);

13) неисправность локомотива в поезде, в результате которой потребовалась его замена (учитывается на всех станциях, кроме пунктов

смены локомотивных бригад, а также пунктов с основным или оборотным локомотивным депо);

14) развал груза в пути следования - случай падения груза или его части на железнодорожный путь, а также смещение, разворот, расстройство крепления груза и другие неисправности, вызвавшие выход груза за установленный габарит погрузки подвижного состава;

15) не ограждение сигнальными знаками места производства путевых работ на перегонах и станциях;

16) появление на:

светофоре ложного разрешающего показания сигнала вместо запрещающего;

локомотивном светофоре ложного разрешающего показания сигнала вместо запрещающего, когда автоматическая локомотивная сигнализация применяется как самостоятельное средство сигнализации и связи на перегоне;

17) саморасцеп автосцепок или других сцепных устройств подвижного состава в поезде;

18) обрыв автосцепки или других сцепных устройств подвижного состава в поезде;

19) падение на железнодорожный путь деталей подвижного состава;

20) отцепка вагона от поезда на перегоне или станциях из-за нарушений технических условий погрузки груза и/или образовавшейся течи опасного груза (учитывается на всех станциях, кроме станции имеющих пункты коммерческого осмотра);

21) неисправности пути, подвижного состава, в том числе вагонов производства компании «PatentesTalgo S.L.», устройств сигнализации, централизации, блокировки и связи, контактной сети, электроснабжения и других технических средств в результате которых допущена задержка поезда на перегоне или на станции более 1 часа;

22) случаи наезда на людей на магистральных, станционных, подъездных путях или на железнодорожных путях по договорам государственно-частного партнерства, в том числе по договорам концессии;

23) случаи наезда на скот на магистральных, станционных, подъездных путях или на железнодорожных путях по договорам государственно-частного партнерства, в том числе по договорам концессии с повреждением подвижного состава, требующим его отцепку от поезда;

24) отцепка вагонов от грузового поезда в пути следования из-за технических неисправностей (учитывается во всех случаях, кроме основных пунктов технического обслуживания);

25) заявлен «толчок» машинистом локомотива в пути из-за нарушения содержания верхнего строения пути;

26) погодные условия, при температуре наружного воздуха ниже минус 35ºС, порывах ветра более 20 м/с., грозовых явлениях, обледенениях контактного провода электрифицированных участков, повлекшие сбой нарушения нормальной работы сигнализации, централизации и блокировки и связи, энергоснабжения;

27) дорожно-транспортное происшествие на железнодорожных

переездах с автотранспортными средствами при исправном техническом состоянии устройств сигнализации;

28) случаи возгорания подвижного состава, верхнего строения пути, которые явились следствием нарушений технического содержания;

29) нарушения устройства верхнего строения пути, произошедшие в результате природных факторов (размывы и заносы пути) или действий посторонних лиц, которые вызвали задержку пропуска поезда по данному участку;

30) наложение посторонними лицами предметов на железнодорожный путь, которые вызвали необходимость применения экстренного торможения поезда и его остановку;

31) иные нарушения безопасности движения, случаи, которые явились следствием сторонних причин, не попадающие в вышеуказанный перечень.»

1.5 Обеспечение безопасности движения через железнодорожные переезды

В связи с тем, что в последние годы реализуются меры по сокращению численности обслуживающего персонала, многие специалисты предсказывают дальнейшее обострение проблемы обеспечения безопасности движения на неохраняемых и необорудованных автоматическими шлагбаумами переездах.

В этих условиях должна в значительной степени активизироваться профилактическая работа в автотранспортных предприятиях, осуществляющих регулярные перевозки по маршрутам, проходящим через железнодорожные переезды.

Основные задачи предприятий в обеспечении безопасности движения на железнодорожных переездах [3]:

- участие в обследовании переездов;
- контроль за проведением на переездах мероприятий по устранению недостатков, выявленных в ходе проведения обследования;
- принятие решений о закрытии регулярного автобусного движения через переезды, не отвечающие требованиям безопасности движения;
- подготовка планшетов, информационных материалов, ситуационных пособий для использования в целях подготовки водителей к действиям в различных ситуациях на переездах;
- поддержание постоянных контактов с дорожной полицией в деле контроля за состоянием условий движения на переездах; применение жестких санкций к водителям, нарушившим правила проезда железнодорожных переездов.

Большое значение в обеспечении безопасности движения на переездах имеет их состояние и оборудование. К сожалению, эти факторы зачастую не находят отражения в материалах дел по расследованию дорожно-транспортных происшествий. Анализ результатов ежегодных обследований показывает, что многие переезды не отвечают требованиям действующей

инструкции по устройству и обслуживанию переездов.

В ряде случаев недостаточный уровень безопасности движения через железнодорожные переезды связан с недостатками действующей инструкции по устройству и обслуживанию переездов. Так, в частности, при классификации переездов не учитывается факт регулярного автобусного движения через них. В связи с этим, вопросы снятия охраны с переездов и перевод их в разряд неохраняемых решаются без учета наличия и интенсивности регулярного автобусного движения.

При классификации переездов нечетко определено такое понятие, как «поезд». На многих переездах осуществляется интенсивное движение маневровых локомотивов, которое с позиции обеспечения безопасности движения также должно обязательно учитываться в подобной классификации.

В Инструкции требования к обеспечению видимости приближающегося поезда и к оборудованию переезда (наличие сигнализации, автоматических шлагбаумов, охраны и т.д.) четко не регламентированы в зависимости от интенсивности движения автотранспорта и поездов.

Этот и ряд других недостатков указанного нормативного документа приводят, в конечном итоге, к произвольному толкованию отдельных его положений, к «ведомственности» принимаемых решений и ухудшению условий безопасности движения. В связи с этим, в выступлениях специалистов, общественности неоднократно указывалось на необходимость разработки более совершенного (возможно межведомственного) нормативного документа, регламентирующего условия обеспечения движения на железнодорожных переездах.

Проблема обеспечения безопасности движения на железнодорожных переездах является актуальной для всех стран с высоким уровнем автомобилизации. В таких странах, как Япония, Германия, США, Испания, Италия, Нидерланды и других высокоразвитых странах разработаны и реализуются специальные программы модернизации переездов.

Основными целями, реализуемыми в рамках этих программ, являются, [3]:

- сокращение числа малодеятельных переездов;
- строительство пересечений железных и автомобильных дорог в разном уровне;
- обеспечение на переездах удовлетворительной видимости приближающегося поезда;
- широкое внедрение автоматики (светозвуковая сигнализация, автоматические шлагбаумы, системы оповещения о неисправности оборудования на переездах и т.д.);
- усиление штрафных санкций к нарушителям транспортной дисциплины на переездах;
- проведение разъяснительной и агитационно-пропагандистской работы среди участников движения.

Как показывает зарубежная практика, большие перспективы в решении проблем обеспечения безопасности движения на переездах связаны с

внедрением современных технологических средств, новых конструктивных решений обустройства переездов. Статистика США свидетельствует, что большая часть аварий происходит на переездах, не имеющих шлагбаумов.

Ведущие западные фирмы, например, «GEC-General Signal», «CSEE» производят широкий спектр устройств и переездной сигнализации, шлагбаумные узлы, устройства автоматики, блоки автономного и сетевого питания. Предусматривается, как правило, два режима управления шлагбаумами и светофорными объектами – автоматический и ручной. Разработаны и выпускаются шлагбаумы с гидравлическим приводом от аккумуляторных батарей, с электромеханическими замками для фиксации шлагбаума в поднятом (а иногда в опущенном) положении.

В качестве датчиков разрабатываемых систем управления движением на переездах используются, как правило, электронные «педали» и рельсовые цепи. В оборудовании, выпускаемом фирмой «CSEE» (Франция), электронные «педали» состоят из двух детекторов (по одному на каждой железнодорожной секции), разнесенных на расстоянии 150 метров и работающих на различной частоте. При прохождении поезда происходит последовательное прерывание передачи сигналов с обоих датчиков. Последовательность прерывания и время между прерываниями анализируется процессором для определения направления и скорости движения поездов и принятия решения о включении переездной сигнализации. Для открытия переезда после прохождения поезда используется как размыкающая педаль, так и короткая рельсовая цепь, охватывающая ту часть переезда, где непосредственно проходит автомобильная дорога. Такая комбинация особенно удобна для железных дорог с большой интенсивностью движения, поскольку автотранспорт может пропускаться через переезд сразу после прохождения через него последних колес поезда.

Одним из недостатков, отмеченных при обследовании переездов, является разрушение настила. За рубежом разработан ряд технологических решений, направленных на улучшение качества дорожного покрытия в зоне железнодорожных переездов. Так, в США разработана и производится система дорожного покрытия для переездов Fab-ra-cast, состоящая из бетонных панелей и резинополиуретанового наполнителя, используемого для заделывания пространства между панелями и рельсами.

Бетонные панели имеют шероховатую поверхность для предотвращения вращения колес автомобилей.

Наполнитель Fab-ra заливается в промежутки между панелями и рельсами для обеспечения высокой ровности покрытия не переезде и предотвращения доступа воды и грязи к насыпи. Наполнитель обеспечивает высокую надежность работы систем сигнализации и других коммуникаций на переездах, а также благодаря своей эластичности, поглощает вибрацию от проходящих автомобилей.

Фирма «Railroad Friction Product» (США) производит дорожное покрытие для железнодорожных переездов «Cobra X» красного цвета для обеспечения повышенного внимания водителей автомобилей. Элементы

дорожного покрытия изготавливаются из полиэтилена высокой прочности, устойчивого к механическим воздействиям и износу. Такое сборное покрытие имеет ровную поверхность и благодаря своим прочным качествам может применяться для переездов с высокой интенсивностью движения автомобилей.

Основным путем обеспечения безопасности движения на переездах является постройка пересечений в разных уровнях. Однако высокая стоимость таких пересечений еще долгое время вызовет существование пересечений в одном уровне.

1.6 Управление безопасностью движения на железнодорожном транспорте

Водители транспортных средств могут пересекать железнодорожные пути только по железнодорожному переезду, уступая дорогу поезду (локомотиву, дрезине). При подъезде к железнодорожному переезду водитель обязан руководствоваться требованиями дорожных знаков, светофоров, разметки, положением шлагбаума и указаниями дежурного по переезду и, кроме того, убедиться в отсутствии приближающегося поезда.

Запрещается выезжать на переезд:

- при закрытом или начинающем закрываться шлагбауме (независимо от сигнала светофора);
- при запрещающем сигнале светофора (независимо от положения и наличия шлагбаума);
- при запрещающем сигнале дежурного;
- если за переездом образовался затор, который вынудит водителя остановиться на переезде;
- если к переезду в пределах видимости приближается локомотив.

Кроме того запрещается:

- переезжать железнодорожные пути вне железнодорожных переездов;
- объезжать с выездом на полосу встречного движения стоящие перед переездом автомобили;
- самовольно открывать шлагбаум;
- перемещать через переезд в нетранспортном положении сельскохозяйственные, дорожные, строительные и другие машины и механизмы.

В случаях, когда движение через переезд запрещено, водитель должен остановиться у стоп-линии, знака 2.5 или светофора, если их нет – у границы железнодорожного переезда. При вынужденной остановке водитель должен высадить пассажиров и принять меры для освобождения переезда.

2. Исследование объекта

2.1 Краткая характеристика города Усть-Каменогорска

На сегодняшний день город Усть-Каменогорск это административный центр Восточно-Казахстанской области. Он расположен на правом берегу реки Иртыш при впадении в неё реки Ульба, у подножья Ульбинского хребта на Алтае.

Город Усть-Каменогорск это крупный транспортный узел, в который входят речные порты на реке Иртыш, железнодорожные станции, воздушный и автомобильный транспорт.

Он является центром Рудно-Алтайского комплекса с высокоразвитой горнодобывающей промышленностью, цветной металлургией и энергетикой, которые играют ведущую роль в экономике города. Здесь развиты машиностроение и металлообработка, промышленность строительных материалов. Продолжают развиваться предприятия легкой и пищевой промышленности. В городе своя энергетическая база – Усть-Каменогорская ГЭС.

Многие промышленные предприятия нашего города вышли со своей продукцией на мировой уровень. Продукция заводов и фабрик пользуется большим спросом и экспортируется во многие крупные города Казахстана, страны ближнего и дальнего зарубежья.

Многие заводы нашего города находятся на периферии, например, цементный завод в поселке Октябрьский Серебрянского района, полиметаллический завод в городе Риддер.

Далеко не всегда выгодно использовать для транспортировки продукции заводов автомобильный транспорт и поэтому перевозка нашей продукции преимущественно осуществляется железнодорожным транспортом. В городе есть свой аэропорт. Самолеты перевозят пассажиров и грузы не только по Казахстану, но и в страны ближнего и дальнего зарубежья.

В городе Усть-Каменогорске достаточно хорошо развит и автомобильный транспорт. В городе имеются свои автопарки, осуществляющие перевозку пассажиров, как по городу, так и в другие города. Но у железнодорожного и автомобильного транспорта есть один недостаток. Пересечения их дорог образует места повышенной опасности, то есть железнодорожные переезды.

На начало 2020 года в городе Усть-Каменогорске функционировало 325 предприятий с государственной формой собственности, 3362 - с частной формой собственности.

Численность населения города по состаянию на начало каждого года по данным отдела статистики и анализа города Усть-Каменогорска за последние пять лет приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Численность населения г. Усть-Каменогорска

Год	Численность населения, тыс. чел.
2016	322,5
2017	326,4
2018	329,0
2019	331,6
2009	333,1

Численность населения города снижается в основном за счет миграционных процессов в ближнее и дальнее зарубежье.

Плотность населения г. Усть- Каменогорска составляет 1,538 тыс. человек/км². Плотность населения существенно влияет на задачи организации дорожного движения, так как, во-первых, определяет степень концентрации пешеходных потоков и, во-вторых, -концентрацию пассажирских потоков.

Планировочная структура города в основном прямоугольная. Селитебная зона города формируется из ряда поселков, удаленных на значительное расстояние друг от друга и от центра города (Аблакетка, Новая Согра, Старая Согра, Гавань, Защита) к основному селитебному массиву примыкают следующие поселки: Шмелев лог, Меновное, Мирный, Октябрьский.

Улично-дорожная сеть города обеспечивает необходимые грузовые и пассажирские перевозки между функциональными зонами города и внутри отдельных зон.

Скорость движения, плотность транспортных потоков на улицах и дорогах нашей республики быстро возрастают, и будут прогрессировать в дальнейшем.

Город Усть-Каменогорск является крупным транспортным узлом с концентрацией нескольких видов транспорта: воздушный, речной, железнодорожный, автомобильный. В городе эксплуатируются два вида маршрутного пассажирского транспорта: автобус и трамвай. Пассажиров в пригородном и международном сообщении обслуживают 3 автовокзала.

Планировочная структура г. Усть-Каменогорска наложила свой отпечаток на начертание и классификацию улично-дорожной сети. Город разделен реками и железнодорожными путями, поэтому большое значение имеют пути и искусственные сооружения, по которым осуществляются сообщения между отдельными городскими районами.

Ульбинский и Октябрьский районы связаны между собой мостами через реку Иртыш.

Планировочная структура каждого населенного пункта, определяемая конфигурация улично-дорожной сети, сугубо индивидуально и зависит от экономических особенностей развития, размещения на плане основных объектов сооружения, рельефа местности, наличия на территорий водных потоков.

Транспортная ситуация в Усть-Каменогорске с каждым годом

усложняется. Количество автомобилей с 2016 по 2020 г. возросло с 92 до 256 на 1 тыс. жителей и рост парка продолжается. По прогнозам к 2011 году произойдет увеличение количества автомобилей, и расчетная норма для города на этот период может быть принята 270-300 автомобилей на 1 тыс. жителей. В результате нагрузка на ряд основных транспортных магистралей превышает нормативную.

Вся транспортная нагрузка приходится на такие городские, как улицы пр.Независимости, пр. Ауэзова, пр. Абая и другие крупные улицы города, которые проходят через весь населенный пункт.

Для обеспечения безопасного и непрерывного движения автотранспорта по искусственным сооружениям постоянного типа в Усть-Каменогорске выполняются работы по обследованию, содержанию и текущему ремонту мостов и путепроводов. Работами охвачено 35 искусственных сооружений (мосты и путепроводы), выполняется их регулярный осмотр с ведением необходимой документации.

В соответствии с разработанным Генеральным планом развития города Усть-Каменогорска при корректировке Программы развития дорог города в план мероприятий по ее реализации включены реконструкция существующих и строительство новых мостов и путепроводов (строительство мостового перехода через реку Иртыш в створе улицы Виноградова в городе Усть-Каменогорске с выходом на автомобильную трассу Усть-Каменогорск – Таврия – Семипалатинск, реконструкция пешеходного моста через реку Ульбу в створе улиц Крылова-Солнечная, реконструкция моста через реку Иртыш в створе улицы Казахстан и др.).

Необходимость строительства и реконструкции мостов обусловлена рядом причин: развитием транспортной инфраструктуры города, развитием улично-дорожной сети города, необходимостью перераспределения транспортных потоков на центральных улицах города, улучшением условий среды обитания жителей города, улучшением архитектурного облика областного центра.

Улично-дорожная сеть города является частью городских путей сообщения, обеспечивающих необходимые грузовые и пассажирские связи между отдельными функциональными зонами города и внутри отдельных зон.

Главнейший недостаток существующих улично-орожных сетей заключается в том, что их планировочные параметры не отвечают современным требованиям городского движения. Пропускная способность транспортных узлов, имеющих пересечение в одном уровне ограничена, допустимые скорости движения низкие, безопасность движения транспорта и пешеходов в достаточной степени не обеспечена.

Условия организации движении требуют, чтобы планировочная структура улично-дорожной сети была по возможности простой и не создавала сложных транспортных узлов, которые затрудняют перемещение транспорта и пешеходов и являются местами концентрации ДТП.

2.2 Характеристика железнодорожных переездов города

Железнодорожные переезды это места пересечений в одном уровне автомобильных дорог с железнодорожными путями. Они являются местами повышенной опасности движения на железной и автомобильной дороге, и поэтому оборудуются необходимыми техническими устройствами, улучшающими условия пропуска поездов и автомобильного транспорта и повышающими безопасность их движения.

Переезды на эксплуатируемой сети железных дорог в зависимости от интенсивности и характера движения железнодорожного и автомобильного транспорта подразделяются на четыре категории.

К переездам 1 категории относятся пересечения [3]:

- железных дорог с интенсивностью движения более 16 поездов/сут. суммарно в двух направлениях) с автомобильными дорогами с интенсивностью движения более 7000 авт./сут. (суммарно в двух направлениях);

- железных дорог с интенсивностью движения более 100 поездов/сут. с автомобильными дорогами с интенсивностью движения более 7000 авт./сут.;

- железных дорог с интенсивностью движения 17-100 поездов/сут. с автомобильными дорогами интенсивностью движения 201/1000 авт./сут.

К 3 категории относятся переезды, расположенные на пересечениях железных дорог с интенсивностью движения до 16 поездов/сутки, а также станционных и подъездных путей, с автомобильными дорогами с интенсивностью движения 3001-7000 авт./сут.;

- железных дорог с интенсивностью движения до 16 поездов/сутки, а также станционных и подъездных путей, с автомобильными дорогами с интенсивностью движения 3001-7000 авт./сут.;

- железных дорого с интенсивностью движения 101-200 поездов/сут. с автомобильными дорогами с интенсивностью движения 201-1000 авт./сут.

К 4 категории относятся все остальные пересечения железных и автомобильных дорог.

Переезды делятся на регулируемые и нерегулируемые. К регулируемым относятся переезды, на которых движение автотранспорта через переезд регулируется устройствами переездной сигнализации или дежурным работником. К нерегулируемым относятся переезды, на которых движение автотранспорта не регулируется устройствами переездной сигнализации или дежурным работником и возможность безопасного проезда через переезд определяется водителями автотранспортных средств.

Железнодорожные переезды относятся к числу особо опасных участков автомобильных дорог. Дорожно-транспортные происшествия на переездах, как правило, приводят к человеческим жертвам и значительному материальному ущербу.

Переезды являются местами наиболее длительных задержек транспортных средств, как на внегородских, так и на городских магистралях с железнодорожными путями во многих случаях, поэтому являются «узким местом», резко ограничивающим пропускную способность автомобильной дороги.

Железнодорожные переезды требуют самого пристального внимания службы организации. Применяемый термин «железнодорожный переезд» является условным, так как включает не только устройства для переезда через железную дорогу автомобилей, но и, как правило, переходные пути. Отсутствие пешеходных дорожек вынуждает пешеходов подвергать себя опасности при переходе через переезд. Поэтому необходимо максимально оборудовать переезд всеми необходимыми техническими средствами, чтобы не подвергать опасности пешеходов и водителей.

Город Усть-Каменогорск разделен реками и железнодорожными путями, поэтому большое значение имеют пути и искусственные сооружения, по которым осуществляется сообщения между районами города. Протяженность улично-дорожной сети (УДС) города составляет более 117 км. Приток реки Иртыш – река Ульба разделяет территорию города условно на два района: Ульбинский и Октябрьский, которые соединены между собой мостами через реку Ульба и Иртыш.

Имеет недостаточно развитую уличную сеть. Современная сеть улиц представляет собой в центральной части города прямоугольную систему, образующую мелкие кварталы.

Основными магистральными улицами города являются:

- проспект Независимости – является главной магистралью города. Начинается он с моста через реку Ульба и заканчивается на пересечении с улицей Бажова. Почти на всем его протяжении расположены многочисленные места массового тяготения людей. На площади имени Я.В. Ушанова организовано круговое движение, где пересекаются улицы Космическая, Дзержинского и улица им. В.П. Потанина. Имеет аллею от начала проспекта до площади Я.В. Ушанова. Основная пассажирская магистраль на связи с аэропортом и является вводом в город дорог республиканского значения Усть-Каменогорск – Шемонаиха, Усть-Каменогорск – Предгорное;
- проспект Абая. Он начинается с моста через реку Ульба и заканчивается на пересечении с улицей Подхоз СЦК, является основной транспортной артерией города, связывающей северный и северно-восточные промышленные узлы. Проспект Абая на значительном протяжении имеет трамвайные линии, которые на пересечении с улицей разветвляются в двух направлениях, а также они разветвляются еще и на пересечении с улицей Шолохова. Одновременно служит вводом в город дороги республиканского значения Усть-Каменогорск – Зыряновск;
- проспект Каныша Сатпаева осуществляет связь поселка Металлург и микрорайон КШТ с основной частью города. Имеется разделительная полоса. На данном проспекте разрешен повышенный скоростной режим движения: ограничение, скорости движения транспортных средств составляет 80 км/ч. Начинается проспект с микрорайона Радуга и заканчивается на пересечении с проспектом Карла Маркса;
- проспект Ауэзова также как улица Орджоникидзе осуществляет связь Октябрьского района с Ульбинским по мосту через реку Ульба. Он начинается с пересечения с улицей Орджоникидзе и заканчивается на пересечении с

набережной имени Славского. На протяжении проспекта есть разделительная полоса. По проспекту Ауэзова расположен ряд крупных торговых центров «Янтарь», «Колос», «Прогресс», гостиница «Иртыш», Восточно-Казахстанский областной диагностический центр, ночной клуб «HOLIDAY» и другие объекты массового притяжения;

- улица Бажова является главной транспортной дорогой города, начинается с пересечения с проспектом Абая и заканчивается на пересечении с улицей Аэдромная на окраине города, соединяющий аэропорт и железнодорожную станцию Защита с центральной частью города. Так же она является главной грузовой транспортной дорогой, и одной из самых протяженных улиц города;
- улица Ворошилова в створе реки Ульба имеет пешеходный мост, который соединяет Ульбинский и Октябрьский районы. Она практически на всем протяжении имеет трамвайные линии (от пересечения с проспектом Абая до конца улицы), и на участке от пересечения с улицей Белинского до пересечения с проспекта Абая на ней организовано одностороннее движение в сторону проспекта Абая. Начинается с нового моста через реку Ульба и продолжается до территории АО «Востокмашзавод»;
- улица Казахстан по мосту через реку Иртыш связывает удаленные от основной застройки поселка Меновное, Металлург и микрорайон КШТ. Внутри района улица Казахстан проходит через центральную площадь, мимо здания Акимата, кинотеатра «Юбилейный», здания ОАО «Казахтелеком», центрального рынка, Восточно-Казахстанская областная библиотека имени А.С. Пушкина;
- улица Кабанбай Батыра соединяет поселки Аблакетка и Красина с основной частью города. Улица берет начало от улицы Протозанова, проходит мимо зданий гостиницы «Усть-Каменогорск», УВД города Усть-Каменогорска, ОАО «Казахтелеком» пересекается с улицей Казахстан проходит мимо центрального рынка, торговый дом «EVRASIA», пересекает улицы Бурова и Новаторов через улицу Ермака осуществляется связь с поселком Аблакетка;
- улица Солнечная находится на набережной реки Ульба. Она зачастую является объездной улицей, при ремонте или невозможности проезда по проспекту Независимости на предмостовую Ульбинского района. Начинается с моста через реку Ульба, заканчивается на пересечении с улицей Потанина;
- улица Виноградова одна из крупных улиц города, которая соединяет поселок Октябрьский и микрорайон Студенческий городок с главной магистралью Ульбинского района – проспект Независимости. На протяжении улицы находятся крупный магазин «Ивушка», рынок «Тараз» и парк культуры и отдыха «Металлург». На пересечении улицы Виноградова с улицами Карбышева, 30-ой Гвардейской дивизии и им. Д.Серикбаева организовано круговое движение;
- бульвар Гагарина соединяет поселки Октябрьский и Мирный с центром города, и выходит на ДКМ. Бульвар Гагарина имеет разделительную полосу и аллею, предназначенную для стоянки транспортных средств;

- улица Орджоникидзе связывает Октябрьский и Ульбинский районы по мосту через реку Ульба. По улице осуществляется транспортное и пешеходное движение, так же и движение трамваев;

- улица Белинского соединяет две главные дороги Ульбинского района: проспект Независимости и улица Белинского имеет всего две полосы движения по одной в каждом направлении, пересекает ул.Ворошилова по трамвайным линиям, около этого пересечения находится БСМП;

- улица Гоголя пересекается со многими крупными улицами района такими как: Бажова, Ворошилова, проспект Независимости. Она имеет по две полосы движения в каждом направлении. В створе улицы находится ДКМ. Улицу Ворошилова она пересекает по трамвайным линиям;

- улица Бурова является транспортным подходом к Усть-Каменогорску, железнодорожному вокзалу. Она начинается от улицы Кабанбай Батыра. На протяжении всей улицы имеется разделительная полоса;

Магистрали районного значения обеспечивают связи между магистралями общегородского значения и районами города.

Протяженность магистральной улично-дорожной сети составляет 116,6 км в границах городской черты. Плотность сети улиц и дорог составляет 1,87 км/кв. км застроенной части города (таблица 2.1).

Связь Октябрьского района и застройкой на левом берегу реки Иртыш, осуществляется по мосту расположенному в створе улицы Казахстана, а также по железнодорожному мосту в районе поселка имени Красина.

Таблица 2.1

Основные магистральные улицы города Усть-Каменогорска

Наименование улицы	Количество полос движения	Протяженность, м	Категория улицы
пр. Независимости	6	6860,37	Общегородского значения
пр. Абая	4; трамв. полоса	8627,52	Общегородского значения
пр. Каныша Сатпаева	4	2125,70	Общегородского значения
пр. Ауэзова	6	1212,89	Районного значения
ул. Бажова	3	12516,59	Районного значения
ул. Ворошилова	2; трамв. полоса	3608,59	Районного значения
ул. Казахстан ул. Кабанбай Батыра	4; трамв. полоса 4	2804,69 2715,96	Районного значения Районного значения

Продолжение таблицы 2.1

ул. Солнечная	3	2157,53	Районного значения
ул. Виноградова	4	1417,35	Районного значения
буль. Гагарина	4	1410,67	Районного значения
ул. Нурмагамбетова	4; трамв. полоса	1378,85	Районного значения
ул. Белинского	2	1198,60	Районного значения
ул. Гоголя	4	1084,19	Районного значения
ул. Бурова	4	873,34	Районного значения
ул. М. Горького	3	1392,46	Районного значения
ул. Протозанова	3	3668,90	Районного значения
ул. Крылова	2	1351,26	Районного значения
ул. Мызы	4; трамв. полоса	1234,74	Районного значения
ул. Кирова	2	1385,2	Районного значения
ул. Карбышева	2	2218,67	Районного значения
ул. Дзержинского	2	637,50	Районного значения
ул. Потанина	4	1306,99	Районного значения
ул. Утепова	4	1728,92	Районного значения
ул. Грузинская	2	713,73	Районного значения
ул. Согринская	2	10716,24	Районного значения
ул. Серикбаева	2	1939,75	Районного значения
ул. Новаторов	4	1035,66	Районного значения
наб. им. Славского	2	2557,69	Районного значения

Улично-дорожная сеть Ульбинского и Октябрьского районов города Усть-Каменогорска сложилась много лет назад и в связи с постоянным ростом парка ТС, интенсивности транспортных и пешеходных потоков многие городские улицы оказываются перегруженными, что сказывается на уровне ДТП. С каждым годом все острее становится проблема «транспорта и пешехода» и растет ее влияние на формирование снижению числа ДТП и повышению безопасности движения играет организация дорожного движения.

Поэтому особую роль по снижению числа ДТП и повышению безопасности движения играет ОДД.

Улично-дорожная сеть города является частью городских путей сообщения, обеспечивающих необходимые грузовые и пассажирские связи между отдельными функциональными зонами города и внутри отдельных зон.

Сеть городских улиц и дорог является планировочной структурой города и должна обеспечивать кратчайшие пассажирские связи между местами жилья, местами приложения труда и объектами культурно-бытового тяготения центром города и центральными районами.

По мере роста городов, возрастает интенсивность городского движения, увеличиваются расстояния и потребность в пассажирских т грузовых перевозках, пробег и количество автомобилей. Возрастающая интенсивность транспортных потоков, вынуждает приспосабливать улицы к городскому движению вытесняя пешеходов с наиболее крупных магистралей. Решение проблемы заторов на дорогах, расширением городских магистралей не всегда приводит к желаемому результату. По мнению специалистов, основу совершенной классификации городских улиц и дорог составляет разделение городского движения на отдельные функционально однородные транспортные потоки. Для каждого из них необходимо выделить специальные дороги и улицы, соединив последние наиболее удобным способом в узловых точках, чтобы пешеходные и транспортные потоки двигались быстрее и более безопасно при максимальном использовании проезжей части дорог и улиц.

Главнейший недостаток, существующей УДС заключается в том, что ее планировочные параметры не отвечают современным требованиям городского движения. Пропускная способность транспортных узлов, имеющих пересечение в одном уровне, ограничена, допустимые скорости движения низкие, безопасность движения транспорта и пешеходов в достаточной степени не обеспечена. Условия ОДД требуют, чтобы планировочная структура УДС была по возможности простой и не создавала сложных транспортных узлов, которые затрудняют движение транспорта и пешеходов, и являются местами концентрации ДТП. Несоответствие планировочных параметров УДС требованиям городского движения проявляется в следующем [10]:

- отсутствие дифференциации улиц по характеру их использования, при которой учитывались бы потребности движения транспорта и пешеходов, т. е. нет четкой классификации улиц;

- наличие большого числа улиц, используемых для движения транспорта, а, следовательно, и множество пересечений, затрудняющих в них движение транспорта и пешеходов.

Основными факторами определяющими, начертание УДС является:

- состав и размеры ожидаемого движения транспорта;

- требование рациональной организации и безопасность движения всех видов транспорта, а также пешеходов;

- обеспечение санитарно-гигиенических условий и ограждение населения, проживающего вблизи улиц и дорог, от шума, отработавших газов и вибрации;

- создание кратчайших путей для передвижения пассажиров.

2.3 Существующие недостатки в организации движения на железнодорожных переездах города

К общим недостаткам в организации движения через переезды можно отнести [3]:

- неудовлетворительное состояние подъездных путей к переезду;
- отсутствие или несоответствие требованием правил дорожного движения дорожных знаков;
- отсутствие или неудовлетворительное состояние устройств световой и звуковой сигнализации;
- недисциплинированность водителей и пешеходов;
- отсутствие горизонтальных площадок;
- неудовлетворительная видимость приближающегося поезда;
- отсутствие пешеходных дорожек;
- не выполнение правил проезда через переезд автомобилей;
- не соблюдение правил прогона скота через железнодорожные переезды. Стадо животных должно быть разделено на группы такой численностью, чтобы с учетом количества погонщиков был обеспечен быстрый безопасный прогон каждой группы через переезд.

На переездах, где из-за наличия лесонасаждений не обеспечиваются удовлетворительные условия видимости, допускается частичная их вырубка с учетом местных условий и сохранения способности лесонасаждений по защите пути от снега.

Необходимо проводить ежегодное обследование переездов с целью своевременного выявления и последующего устранения недостатков в организации движения через железнодорожные переезды. Своевременное устранение недостатков, а также ремонт переездного оборудования может значительно снизить количество происшествий и их тяжесть.

2.4 Анализ аварийности на железнодорожных переездах города

Учитывая, что для составления первичных материалов дорожно-транспортных происшествий требуется выезд на место происшествия сотрудников дорожной полиции и то, что регистрация и анализ происшествия имеют большую трудоемкость, полная документация и отчетность в органах дорожной полиции ведется только по отчетным дорожно-транспортным

происшествиям, т.е. по происшествиям, в результате которых погибли или были ранены люди.

Для проведения работы по предупреждению аварийности используют данные статистического анализа дорожно-транспортных происшествий. В этих целях выполняют количественный, качественный и топографический анализ ДТП.

Количественный анализ дает лишь цифровые показатели и возможность сравнивать состояние аварийности по годам и за другие календарные сроки и выявить общие тенденции изменения. Простейший анализ обычно ограничивается данными об общем числе дорожно-транспортных происшествий, количестве погибших людей $n_у$ к числу раненых $n_р$ за определенный календарный срок:

$$K_m = n_y / n_p \qquad (2.1)$$

где $K_т$- коэффициент тяжести;
n_y- число погибших людей;
n_p – число раненых людей

чем меньше величина этой дроби, тем меньше величина этой дроби, тем меньше тяжесть ДТП. Однако следует учитывать, что на величину $K_т$ оказывает большое влияние степени полноты охвата ДТП с легкими телесными повреждениями людей.

В качестве показателя тяжести дорожно-транспортных происшествий также применяют отношение количества погибших людей на 100 или 1000 дорожно-транспортных происшествий:

$$K_T = \frac{n_y(n_p)}{100(1000)ДТП} \qquad (2.2)$$

На практике находят применение удельные показатели количества дорожно-транспортных происшествий или количества погибших людей, рассчитанные по отношению к следующим данным [3,4]:

- на 1000 жителей;
- на 1000 транспортных средств;
- на 1000 водителей;
- на 1 км. протяжения дороги;
- на 1 млн.км. пробега транспортных средств.

Наиболее объективности являются последний из перечисленных, так как он в отличии от остальных учитывает непосредственно важнейший фактор, обуславливающий вероятность дорожно-транспортного происшествия – величину пробега транспортных средств.

Качественный анализ материалов дорожно-транспортных происшествий имеет целью выявить причинные факторы и установить степень влияния каждого из них на дорожно-транспортное происшествие. При этом исследовании обычно в первую очередь выявляют характеристики причин и

сопутствующих факторов по составляющим элементам системы «автомобиль-водитель-дорога».

Для выявления очагов дорожно-транспортных происшествий необходим так называемый топографический анализ, который заключается в привязке мест совершения происшествий к карте или схеме изучаемой территории.

Практические формы и методы такого анализа могут быть весьма различными и определяются масштабами территории, непосредственными задачами и возможностью исполнителей.

Наибольшее распространение получили три вида топографического анализа дорожно-транспортных происшествий: карта, линейный график и масштабная схема (ситуационный план).

Карта ДТП представляет собой карту местности (города, области, района), в соответствующих точках которой, по мере регистрации, наносят условное обозначение каждого дорожно-транспортного происшествия.

Карта является важным источником наглядной информации, однако при анализе значительной по масштабам территории и большой концентрации происшествий на отдельных участках она не дает возможности достаточно точно наметить места дорожно-транспортных происшествий.

Дальнейшим развитием карты дорожно-транспортных происшествий является линейный график, который составляют для отдельной магистрали города или участка автомобильной дороги. Понятно, что при этом масштаб может быть крупным, а привязка дорожно-транспортных происшествий более точной.

Специфическими местами концентрации дорожно-транспортных происшествий являются пересечения крупных магистралей, городские площади и т.д. Топографический анализ в таких местах наиболее удобно выполнять в виде масштабной схемы, которая по существу является развитием схемы отдельного дорожно-транспортного происшествия.

Правильное установление причин дорожно-транспортного происшествия способствует разработке эффективных мероприятий по снижению их количества и тяжести.

Из графика, приведенного на листе графической части видно, что с 2016 года по 2020 год идет постепенное снижение количества дорожно-транспортных происшествий на железнодорожных переездах города Усть-Каменогорска.

Это связано с улучшением условий движения через переезды, со своевременным выявлением и устранением недостатков в содержании переездов, а также в совершенствовании организации движения и применение современных технических средств регулирования.

Далее по графику видно, что число ДТП возросло до 2018 года. Из-за нехватки средств в настоящее время не каждое предприятие, за которым закреплен переезд, способно содержать переезд в надлежащем состоянии, производить ремонт переездного оборудования и настилов на подходах к переезду.

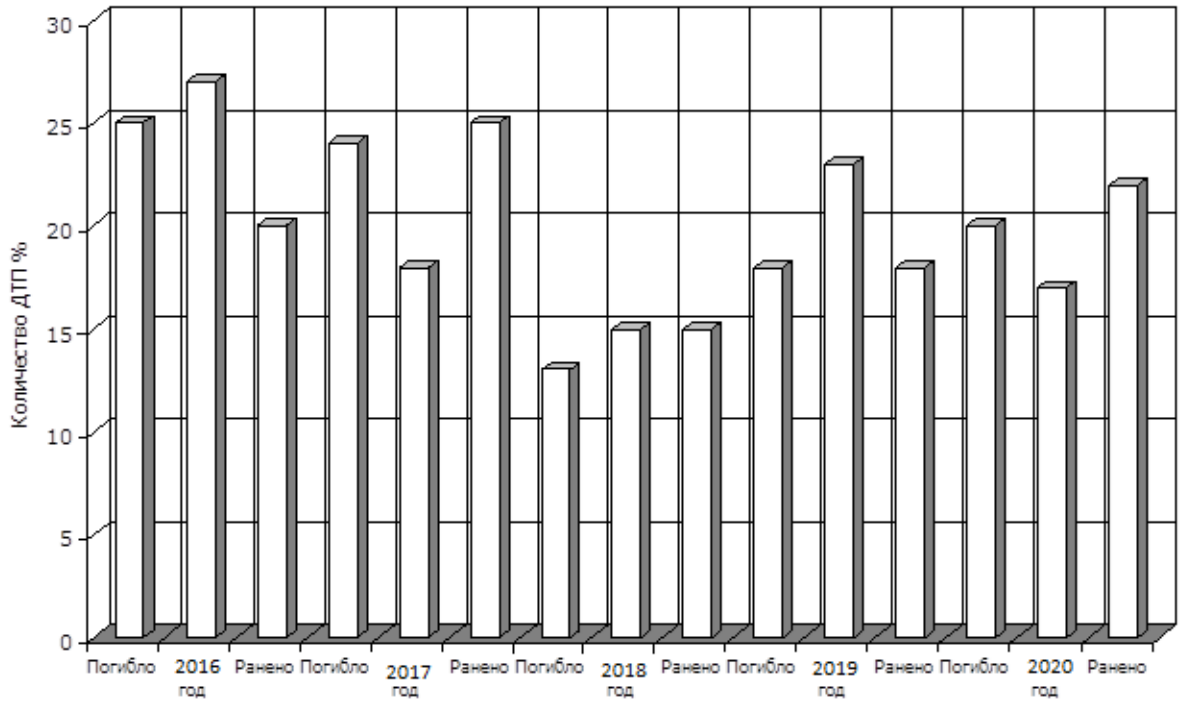

Рисунок 2.1. Распределение ДТП на железнодорожных переездах по годам

Также сказываются и нарушения правил дорожного движения водителями транспортных средств и пешеходами, отсутствие обозначенных пешеходных дорожек в зоне расположения переезда. Нередко пешеходы не могут понять намерений и действий водителей в аварийной обстановке. Они начинают метаться на дороге, что и приводит к наездам на пешеходов.

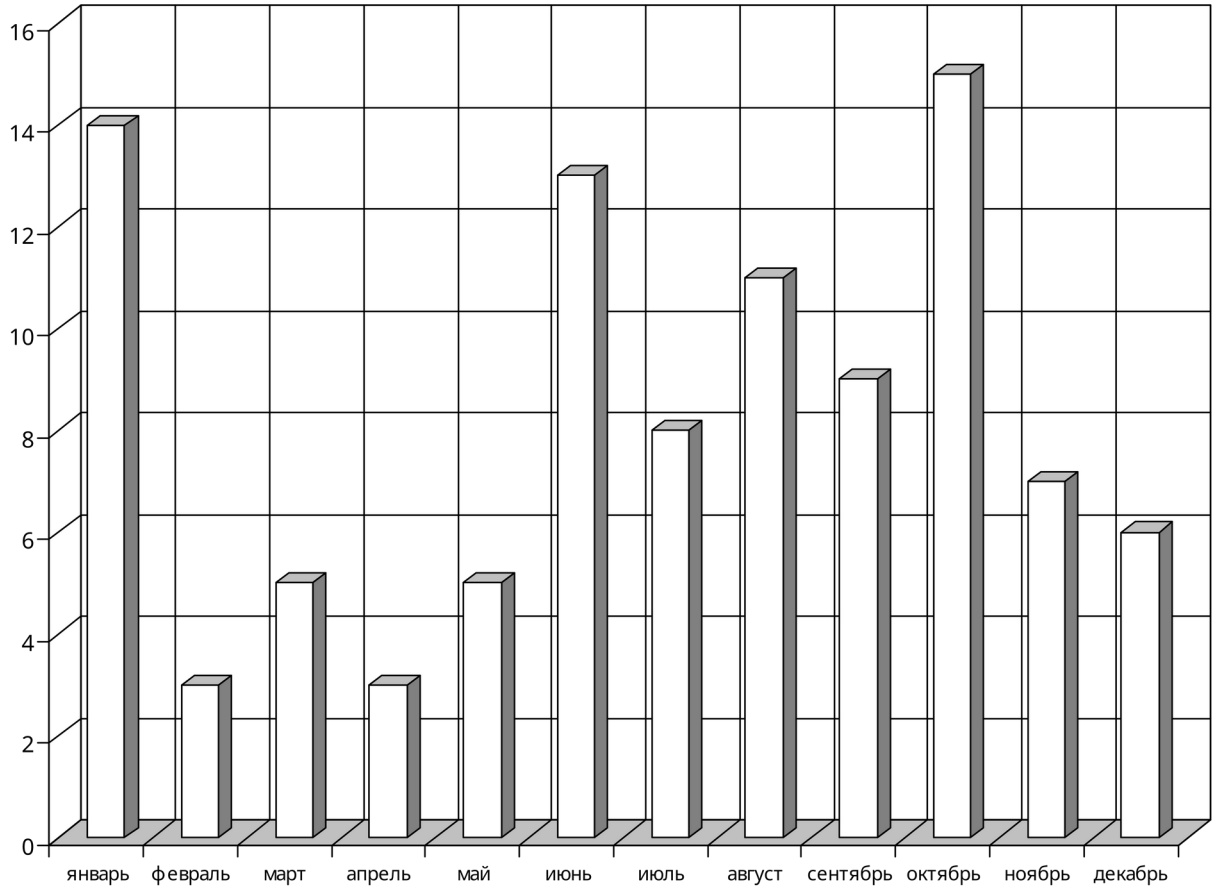

Рисунок 2.2. Распределение ДТП по месяцам года

Как видно из графика ДТП по месяцам распределены неравномерно. Имеются три ярко выраженных пика. Первый пик приходится на январь месяц. Вообще зимний период для водителей очень сложный. Это и постоянный гололед, и снегопад, ограниченная видимость. Зимой нужно быть предельно осторожными, не только при движении через переезд, но и по дороге в целом. По исследованиям статистики наибольшее число происшествий происходят именно в зимний период.

На подходах к переезду необходимо принимать меры для борьбы с обледенением, так как скользкость на дороге – это главный враг водителей. Скользкое покрытие снижает коэффициент сцепления шин с дорожным покрытием. Аварийность в этом месяце связана с погодными условиями.

Второй пик приходится на месяц июнь. Неуверенные и пожилые люди или водители щадят свои автомобили и в зимний период загоняют их в гаражи и ждут более подходящих условий движения, т.е. окончания зимы. Ближе к лету они выгоняют свои автомобили, что увеличивает количество транспортных средств в автомобильном ряду, что и сказывается на аварийности.

Также на уровень аварийности значительное влияние оказывает уровень подготовки водителей при управлении транспортным средством, как в обычной обстановке, так и в экстремальных аварийно-опасных условиях. Специальными исследованиями установлено, что молодые водители в четыре раза чаще, чем их опытные коллеги становятся участниками дорожно-транспортных

происшествий. Также сказывается на аварийности и местные качества водителей. Например, водители, ведущие аморальный образ жизни, часто нарушают правила дорожного движения и не редко занимают левую полосу, не уступают дорогу детям и другим пешеходам и т.д.

Третий пик приходится на месяц октябрь. Причины аварийности в этом месяце не отличаются от вышесказанных. Те же нестабильные погодные условия, недисциплинированность водителей транспортных средств и пешеходов, нарушение правил проезда через железнодорожные переезды и т.д.

По данному графику, приведенному на рисунке 2.3, наблюдается, что в понедельник число дорожно-транспортных происшествий на переездах не велико. Далее по графику видим, что кривая резко идет вверх и образует пик в середине недели и после падает до четверга. Это объясняется тем, что в понедельник водители садятся за руль отдохнувшими за выходные дни.

Как известно в городах очень большая интенсивность движения. Навязанный темп движения, неважная организация движения утомляют водителей. Многие факторы способствуют утомлению: неудовлетворительное состояние дороги, частые перепады температуры в кабине и т.д. Утомлению способствуют некоторые психофизиологические и личностные особенности водителя (повышенная эмоциональность, впечатлительность), а также большие нервные и физические перегрузки накануне рабочего дня и на маршруте. Утомление снижает работоспособность и является непосредственной причиной дорожно-транспортных происшествий или неблагоприятным условием, затрудняющим действия водителей в аварийных ситуациях.

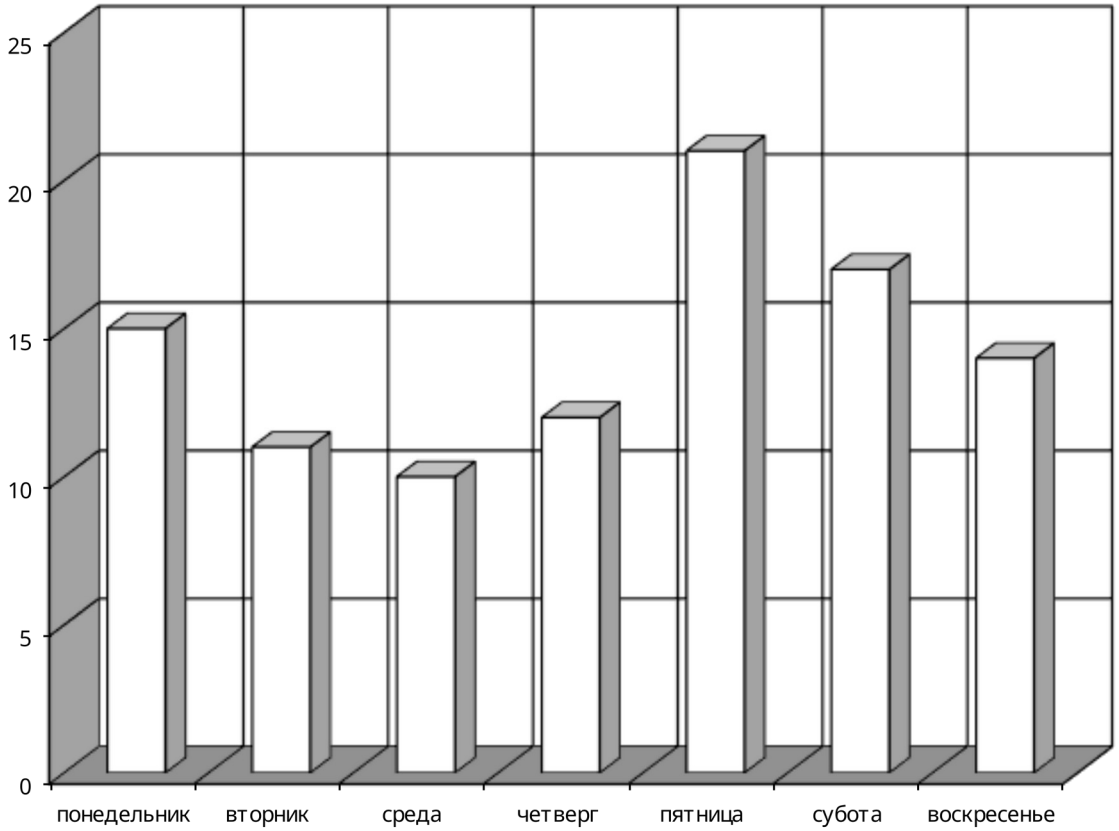

Рисунок 2.3. Распределение ДТП по дням недели

Распределение ДТП на железнодорожных переездах по часам суток приведено на рисунке 2.4.

Из данного графика видно, что наибольшая часть дорожно-транспортных происшествий на железнодорожных переездах происходит во второй половине дня. К 12 часам распределение достигает своего пика. Это и очевидно, ведь в это время водители торопятся на обеденный перерыв, многие из-за нехватки времени идут на нарушения правил дорожного движения и в результате этого происходят дорожно-транспортные происшествия. Далее по графику наблюдается спад происшествий до 13 часов и подъем до 14 часов и до 16 часов идет равномерно. Это можно объяснить как снижение работоспособности после обеда, проявление признаков сонливости за рулем, снижение концентрации внимания.

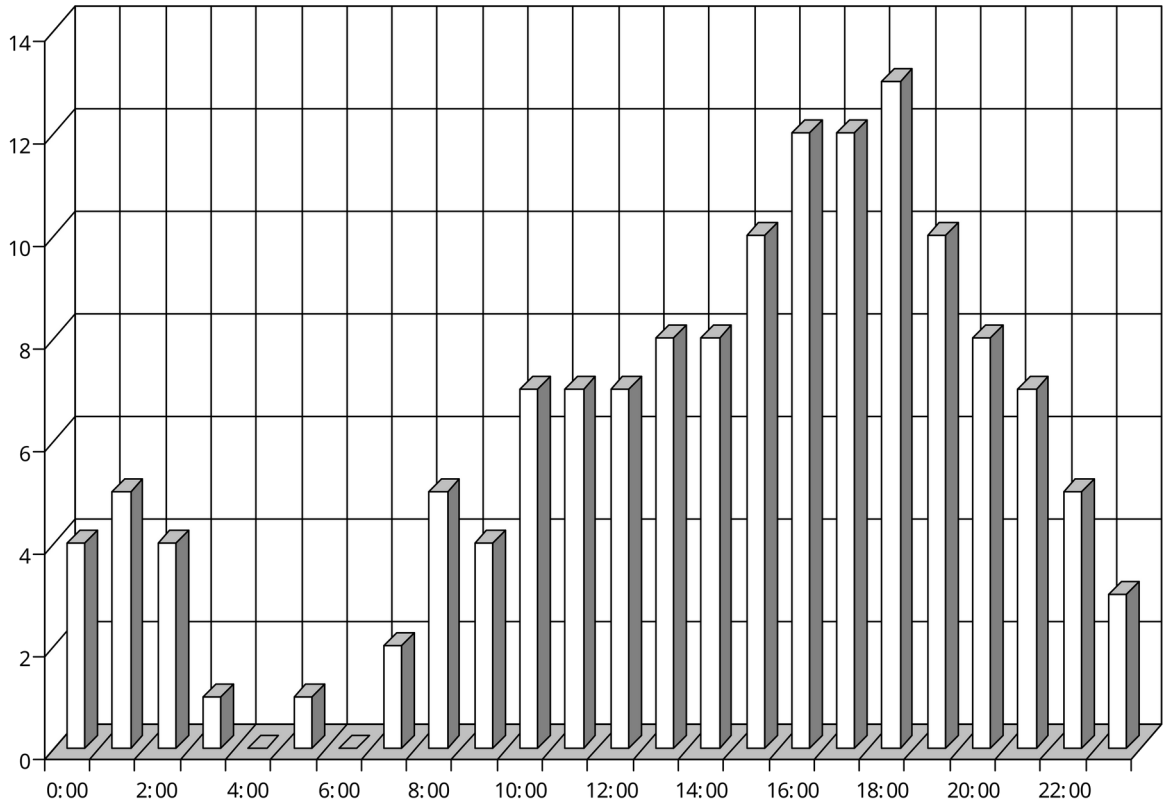

Рисунок 2.4. Распределение ДТП по часам суток

Наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий происходит в вечерние часы пик - с 16 до 21 часа. Это связано с уменьшением видимости, наступлением темноты, с плохим освещением переездов. При неправильном освещении когда светлые участки чередуются с темными (эффект зебры), или при резких контрастах в освещении отдельных отрезков дороги глаза не успевают адаптироваться, в результате зрение быстро утомляется.

Далее по графику наблюдается спад аварийности до полуночи. В это время основное количество водителей и пешеходов находятся в домашней обстановке, что и приводит к снижению дорожно-транспортных происшествий на переездах к минимуму.

Затем пик образуется в 1 часу ночи и далее спадает. Ночью, как известно, интенсивность невелика, но именно это вызывает у водителя при движении ночью чувство ложной безопасности и самоуверенности. Появляется сонливость, вялость, замедляется восприятие дорожной обстановки, увеличивается время принятия решений, снижается внимание и готовность к действиям. В условиях плохой видимости ночью появляется такой негативный фактор как постоянный недостаток информации о дорожно-транспортной обстановке. Для водителя при управлении автомобилем ночью недостаток информации является главным фактором ДТП.

Распределение ДТП на железнодорожных переездах города приведено на рисунке 2.5.

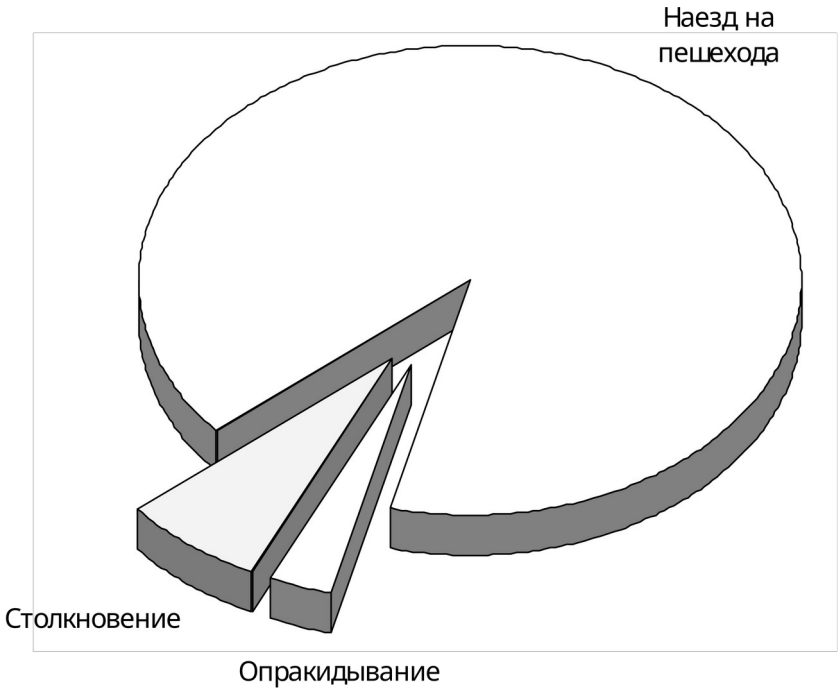

Рисунок 2.5. Распределение ДТП по видам

Из данного рисунка видно, что наибольшее число дорожно-транспортных происшествий на железнодорожных переездах происходит с участием пешеходов. Это объясняется отсутствием пешеходных дорожек, и пешеходы вынуждены идти по проезжей части, тем самым, снижая скорость автомобилей, и, следовательно, его пропускную способность и создают угрозу возникновения наезда автомобилей не пешеходов в зоне железнодорожного переезда.

Далее по графику видим, что на долю столкновений и опрокидываний приходится 10 %. Единственная причина – плохие дорожные условия. На подъездах к переездам настилы разбиты и давно не ремонтировались, много выбоин, плохое освещение. Все это способствует возникновению дорожно-

транспортных происшествий. Необходимо проводить соответствующие мероприятия по устранению этих недостатков.

В связи с тем, что на переездах скорость проезда снижена до минимума из-за плохих дорожных условии, дорожно-транспортные происшествия на переездах с гибелью людей здесь отсутствуют, но очень много раненых, что видно из данного графика изображенного на рисунке 2.1.

Почти каждое дорожно-транспортное происшествие на переездах не обходится без пешеходов. Из-за того, что снижена скорость автомобилей, водители движутся через переезд медленно, в плотном потоке, не соблюдая дистанции. Они начинают нервничать, становятся невнимательными и не замечают пешеходов, которые движутся по проезжей части из-за отсутствия пешеходных дорожек на переезде.

Количество дорожно-транспортных происшествий с материальным ущербом невелико, так как скорости снижены и вероятность столкновения мала, но все-таки есть. Причины все те же: плохое освещение, плохие дорожные условия, аварийное состояние настилов, недисциплинированность, халатность водителей и пешеходов, очень много молодых водителей, не имеющих опыта вождения.

3 Разработка организационно–технологических мероприятий

3.1 Комплекс мероприятий по улучшению содержания аварийных переездов города Усть-Каменогорска

Ежегодно в целях улучшения состояния железнодорожных переездов и снижения дорожно-транспортных происшествий на переездах проводят специальное комиссионное обследование. Обследование переездов проводится специальной комиссией под председательством руководителей дистанции пути с участием руководителей дистанции сигнализации и связи, участков энергоснабжения или начальников районов электрических сетей, представителей ревизорского аппарата отделения дороги, дорожной полиции, органов внутренних дел на транспорте и дорожно-эксплуатационных организаций.

Обследование проводится в три периода:

1. Подготовительный.
2. Полевой.
3. Камеральный.

В период подготовительных работ проводят следующие мероприятия:

- уточняют программу обследования, объемы и сроки выполнения работ;
- составляют календарный график проведения обследования;
- комплектуют состав комиссии;
- подготавливают необходимые бланки, журналы для полевых работ, собирают и обрабатывают метеорологические, паспортные данные;
- собирают и анализируют данные о ДТП по данным дорожной полиции;
- собирают и анализируют данные об интенсивности и составе движения на данном участке.

При полевом обследовании изучают фактические режимы движения на конкретном участке дороги; определяют геометрические элементы (размеры) переездов и в первую очередь определяют расстояние видимости переезда по автомобильной дороге и по железной дороге.

Также во время полевого обследования обращают внимание на состояние настилов и подходов переездов, на исправность заградительной сигнализации, освещения, наличие соответствующих знаков, обследуют транспортно-эксплуатационные качества дорожного покрытия, то есть ровность покрытия, его сцепные качества и шероховатость; оценивают прочность настилов; состояние водоотводных лотков; оценивают уровень транспортного шумового воздействия и загазованности.

Важным этапом обследования является так называемое камеральное обследование, заключающееся в изучении различных документальных источников, характеризующих условия движения через железнодорожные переезды. Также путем визуального осмотра и инструментальных измерений

определяют наличие и состояние инженерного оборудования, дорожного покрытия и дают оценку соответствия требованиям безопасности движения, установленными соответствующими нормативными документами.

При обследовании проверяется также выполнение мероприятий, предусмотренных по результатам предыдущего обследования. Устанавливаются причины невыполнения намеченных ранее работ. Если отмеченные ранее недостатки не устранены и состояние переезда угрожает безопасности движения, комиссией может быть принято решение о прекращении движения на данном переезде.

При осенних обследованиях целесообразно также определять готовность дорожно-эксплуатационных, коммунальных и других организаций, обслуживающих соответствующие участки дорожно-уличной сети, к эксплуатации дорог и улиц в зимний период.

После завершения обследования, его результаты оформляются комиссией в форме акта, в котором указываются выявленные недостатки и необходимые мероприятия по их устранению, сроки проведения этих мероприятий, ответственные исполнители работ, а также принимают меры по приведению устройств на переездах в полное соответствие с требованиями Правил технической эксплуатации железных дорог, Инструкции по устройству и обслуживанию переездов и типовых проектов.

Если в ходе обследования не представляется возможным непосредственно определить сроки необходимых работ по устранению выявленных недостатков, эта информация представляется в органы дорожной полиции, другим организациям. К паспорту обследования целесообразно прилагать схемы, рисунки, фотографии железнодорожных переездов. Для контроля за ходом устранения отмеченных недостатков в отдельных случаях целесообразно устанавливать сроки повторных проверок.

Также обследование проводится перед снятием охраны с переезда. Не менее чем через 15 дней до снятия охраны на переезде должны быть выставлены хорошо видимые объявления "Переезд с (дата) переводится в неохраняемый".

На переездах, на которых охрана снимается, демонстрируются автоматические шлагбаумы, механизированные шлагбаумы и другие устройства, связанные с охраной, заменяются соответствующие дорожные знаки. В местах, согласованных с дорожной полицией, устанавливаются, сроком на один месяц, временные таблички с надписями "На переезде охрана снята".

Дистанциями пути ежегодно должна проводиться проверка интенсивности движения и условий работы переездов и пересмотр их категории. Одновременно составляется перечень переездов, на которых намечается снятие охраны, перечень согласовывается с дорожной полицией.

Обследование аварийных переездов в г.Усть-Каменогрске и предлагаемые мероприятия по улучшению предлагаемые мероприятия на улучшение содержания переездов.

В результате статистического анализа данных дорожно-транспортных происшествиях и железнодорожных переездах были выявлены следующие аварийные переезды:
1. По проспекту Абая;
2. Бобровский переезд;
3. По ул.Пушкина;
4. По дороге в Бобровку;
5. По дороге в Тарханку
6. На конечной остановке «ТМК»;
7. Переезд УМЗ-УПП;
8. На Самарском шоссе;
9. По улице Геологическая;
10. По улице Индустриальная;
11. По Южно-Аульской улице;
12. По улице Бажова.

Все эти переезды находятся на территории города и закреплены за организациями. Организации должны следить за состоянием устройств в обследовании и устранять выявленные недостатки

3.1.1 Переезд по проспекту Абая

Этот железнодорожный переезд относится к числу охраняемых переездов, то есть обслуживается дежурным работником. Находится переезд на магистральной улице с интенсивностью движения до 7000 автомобилей в сутки.

Проведенный осмотр переезда показал, что переезд соответствует требованиям Инструкции по устройству и обслуживанию переездов, но на данном переезде имеются и недостатки. К этим недостаткам относятся:
- отсутствие пешеходных дорожек через переезд, что вынуждает пешеходов двигаться по проезжей части, тем самым затрудняя движение автомобилей;
- выбоины настила на подходах к переезду, в результате водители транспортных средств вынуждены снижать скорость движения до минимума, что приводит к увеличению транспортных задержек автомобилей.

Также большое значение имеет освещение переезда в темное время суток. Данный переезд освещается 4-мя фонарями на столбах, три из которых относятся к основной линии уличного освещения и работают до 23 часов. Что повышает опасность переезда в темное время суток после 23 часов.

Мероприятия по улучшению содержания переезда следующие:

1 Нанесение линий дорожной разметки на проезжую часть, так как движение на данной улице двухстороннее;

2 Установка дополнительно двух прожекторов для освещения переезда в темное время суток;

3 Заделка выбоин настила и подходов в целях нормализации движения автотранспортных средств через переезд со скоростью не менее 30 км/ч;

4 Укладка пешеходного настила;

5 Восстановление поврежденных ограждающих столбиков и установка дополнительного ограждения;

6 Удлинение брусьев обоих шлагбаумов;

Оборудование переезда техническими средствами организации движения приведено на рисунке 3.1.

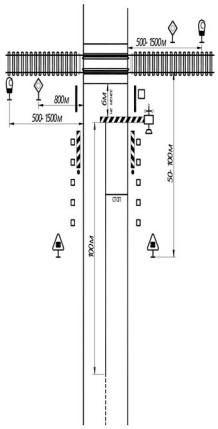

Рисунок 3.1. Оборудование переезда по проспекту Абая

При выполнении вышеуказанных мероприятий предполагается повышение пропускной способности переезда, сокращение потерь времени от снижения скорости, повышение безопасность движения автомобилей и пешеходов через данный переезд.

3.1.2 Бобровский переезд

Данный переезд также относится к числу охраняемых переездов с одним железнодорожным путем. В общем, переезд удовлетворяет основным нормативным требованиям, хотя можно отметить и некоторые недостатки в организации движения, такие как:

- со стороны с. Бобровка отсутствуют дорожные знаки 1.1 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом»;

- с другой стороны (со стороны города) не обеспечивается достаточная видимость переезда;
- на переезде имеются выбоины настила и подходов;
- недостаточное освещение переезда в темное время суток;
- тсутствие обозначенных пешеходных дорожек.

По результатам обследования на данном переезде предлагаются следующие мероприятия по совершенствованию организации движения:

1 Нанесение линий дорожной разметки на проезжую часть;
2 Устранение выбоин настила и подходов к переезду;
3 Укладка пешеходного настила;
4 Дополнительная установка знаков приближения к железнодорожному переезду (при движении в город) через каждые 50 метров;
5 С противоположной стороны переезда установка знака 1.1 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом» со знаком дополнительной информации (табличкой) 7.14 «Расстояние до объекта», так как переезд находится на Т-образном пересечении;
6 Замена переездного светофора без зеленого огня на трехсекционный светофор с зеленым огнем;
7 Улучшение условий освещения переезда в темное время суток.

Оборудование переезда техническими средствами организации движения приведено на рисунке 3.2.

3.1.3 Переезд по улице Пушкина

Данный переезд также относится к числу охраняемых переездов с тремя железнодорожными путями.

В результате обследования переезда были выявлены следующие недостатки:

- настил переезда не соответствует требованиям Инструкции по устройству и обслуживанию переездов из-за осадки плиты наружного настила;
- выбоины на подходах к переезду;
- недостаточное освещение переезда в темное время суток;
- повреждение левого бруса шлагбаума.

На основе анализа выявленных недостатков предлагаются следующие мероприятия по повышению безопасности движения через данный переезд:

1 Устранение осадки плиты путем дополнительной укладки слоя асфальта;
2 Заделка выбоин на подходах;
3 Улучшение условий освещения переезда путем установки двух светильников;
4 Замена левого бруса шлагбаума с его удлинением;
5 В целях снижения скорости на подходах к переезду за 100 м от него установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»;

6 Нанесение сплошной осевой линии дорожной разметки 1.1 на подходах к переезду в целях разделения транспортных потоков противоположных направлений;
7 Установка дополнительных перил ограждения;
8 Установка дорожных знаков 1.1 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом».

Предлагаемая схема установки технических средств регулирования приведена на рисунке 3.3.

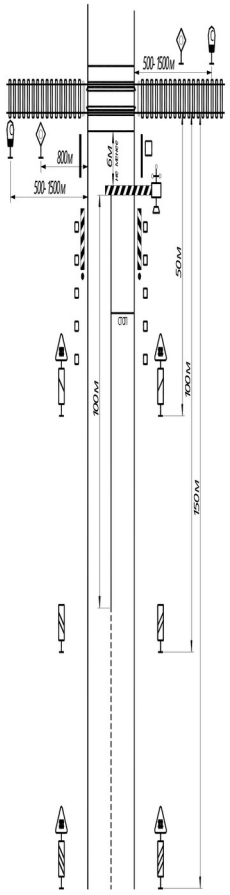

Рисунок 3.2. Оборудование Бобровского переезда

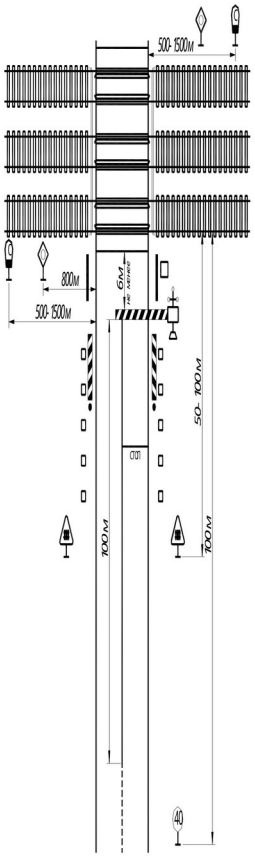

Рисунок 3.3. Оборудование переезда по улице Пушкина

3.1.4 Переезд на конечной остановке «ТМК»

Переезд является неохраняемым, имеет один железнодорожный путь. В результате обследования были выявлены следующие недостатки:
отсутствие дорожных знаков 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума» с обеих сторон от переезда; недостаточное количество ограждающих столбиков,

выбоины дорожного настила, недостаточная освещенность переезда в темное время суток.

При движении в сторону города переезд появляется из-за поворота, что значительно сокращает расстояние видимости. Исходя из этого, рекомендуется заблаговременно до переезда установить дорожные знаки «Приближение к железнодорожному переезду» за 50, 100 и 150 метров.

Предлагаемые мероприятия:

1 Оборудовать переезд осветительными приборами для его освещения в ночное время для того, чтобы обеспечить достаточную видимость с учетом расположения переезда;
2 Установка дорожных знаков 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума»;
3 Увеличение количества ограждающих столбиков;
4 Заделка выбоин настила и подходов к переезду.

Данный железнодорожный путь не является основной железной дорогой, а только подъездным путем к заводу, все равно необходимо соблюдать все требования по обустройству и содержанию железнодорожных переездов согласно Инструкции по устройству и содержанию переездов.

3.1.5 Переезд по дороге в с. Бобровка

На данном переезде были выявленные следующие недостатки:

1 Отсутствие знака 1.2;
2 Выбоины настила и подходов;
3 Нет освещения;
4 Недостаточное количество ограждающих столбиков.

Предлагаемые мероприятия:

1 Установка знаков 1.2;
2 Заделка выбоин;
3 Восстановление освещения;
4 Увеличение количества столбиков.

3.1.6 Переезд по дороге в с Тарханка

На данном переезде были выявленные следующие недостатки:

1 Выбоины настила и подходов;
2 Отсутствие дорожных знаков 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума»;
3 Недостаточное количество ограждающих столбиков.

Предлагаемые мероприятия:

1 Замена настила и заделка выбоин на подходах к переезду;
2 Установка дорожных знаков 1.2 и знаков приближения к переезду 1.4.1-1.4.6;
3 Установка дополнительных ограждающих столбиков.

3.1.7 Переезд по улице Геологическая

На данном переезде были выявленные следующие недостатки:

1 Аварийное состояние настила;
2 недостаточное количество ограждающих столбиков;
3 Отсутствие пешеходного настила;
4 Отсутствие освещения переезда;

Предлагаемые мероприятия:

1 Замена настила переезда;
2 Установка дополнительного ограждения;
3 Укладка пешеходного настила;
4 Создание местного освещения.

3.1.8 Переезд на «Самарском шоссе»

На данном переезде были выявленные следующие недостатки:

1 Выбоины настила и подходов на переезде;
2 Недостаточное количество ограждающих столбиков;
3 отсутствие одного дорожного знака 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума».

Предлагаемые мероприятия:

1 Заделка выбоин настила и подходов к переезду;
2 Увеличение числа ограждающих столбиков;
3 Установка дорожного знака 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума».

3.1.9 Переезд на улице Индустриальная

На данном переезде были выявленные следующие недостатки:

1 Отсутствие дорожных знаков 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума»;
2 Отсутствие освещения;
3 Плохое состояние настила;
4 Нет пешеходной дорожки.

Предлагаемые мероприятия:

1 Установка дорожных знаков 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума»;
2 Замена ламп накаливания в осветительных приборах;
3 Ремонт настила переезда;
4 Укладка пешеходного настила.

3.1.10 Переезд в районе УКМЗ

На данном переезде были выявленные следующие недостатки:

1 Выбоины настила переезда;

2 Отсутствие знака 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума»;
3 Износ столбиков ограждения;
4 Переезд не освещается.

Предлагаемые мероприятия:

1 Заделка выбоин настила;
2 Установка дорожных знаков 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума»;
3 Замена ограждающих столбиков или покраска старых столбиков;
4 Установка осветительных приборов для освещения переезда в темное время суток.

3.1.11 Переезд по улице Южно-Аульской

На данном переезде были выявлены следующие недостатки в организации движения и оборудовании:

1 Выбоины настила переезда;
2 Повреждены ограждающие столбики;
3 Отсутствие наружного освещения переезда;
4 Отсутствие обозначенных пешеходных дорожек.

Предлагаемые мероприятия по улучшению содержания данного переезда

1 Ремонт настила и подходов;
2 Ремонт столбиков ограждения;
3 Укладка пешеходного настила.

3.1.12 Переезд по улице Бажова

Данный переезд находится на магистральной улице с интенсивным движением автомобилей.

В ходе обследования было выявлены следующие недостатки в содержании переезда:

1 Аварийное состояние настила;
2 Отсутствие предупреждающих знаков приближения к железнодорожному переезду;
3 Недостаточное количество столбиков ограждения;
4 Отсутствие пешеходных дорожек;
5 Отсутствие наружного освещения переезда.

Предлагаемые мероприятия по улучшению содержания данного переезда:

1 Замена настила. Разрушенный настил вынуждает водителей снижать скорость до минимума, хотя по этому участку дороги можно двигаться со скоростью не менее 30 км/ч.
2 Укладка пешеходного настила. При визуальном наблюдении неоднократно было замечено: пешеходы, переходя переезд, двигаются именно по проезжей части, создавая угрозу наезда на пешеходов и помехи движению.

3 Необходимо восстановить освещение переезда, так как движение автомобилей достаточно интенсивное. А особенно в зимний период, когда длительность светового дня минимальна.
4 Установка дополнительных столбиков ограждения.

Этот переезд находится в непосредственной близости к подъему. Если двигаться в сторону станции «Защита». Поэтому нужно ввести ограничение максимальной скорость движения знаком 3.24 «Ограничение максимальной скорости».

Обобщенный вывод по анализу переездов

Обследование аварийных переездов показало, что на каждом переезде имеются свои недостатки в оборудовании и содержании, которые необходимо устранить. На первый взгляд недостатки малозначимые, но это мнение ошибочно. К примеру, выбоины настила. Подъезжая к переезду, водители снижают скорость, что уже ведет к потере времени, перерасходу топлива и как следствие повышенному загрязнению атмосферного воздуха отработавшими газами. И наоборот, проезжая такие переезды на большой скорости, водители непроизвольно ухудшают техническое состояние своих автомобилей, особенно деталей подвески. Поэтому необходимо ежегодно проводить обследования железнодорожных переездов, выявлять и устранять отмеченные недостатки, представляющие опасность участникам дорожного движения.

3.2 Основные требования к дорожным организациям по содержанию и обустройству автомобильных дорог на подходах к переезду

1 Ежегодно 2 раза в год участвовать в комиссионном обследовании переездов и подходов к ним и принимать меры по их обустройству в соответствии с требованиями нормативных документов в сроки, устанавливаемые комиссией.
2 Не реже одного раза в год (сентябрь-октябрь) представлять сведения в дистанцию пути по интенсивности движения (максимальный уровень) на участке максимальной дороги, прилегающей к железнодорожному переезду, для установления категории переезда.
3 Участвуют в комиссионном обследовании переездов перед снятием охраны с целью перевода переездов из охраняемых в неохраняемые. Заменяя, если необходимо дорожные знаки.
4 Согласовывают открытие вновь переездов IV категории, а также закрытие существующих переездов (постоянное или временное)
5 Следят за соответствием нормативных документов геометрических параметров автомобильных дорог на подходах к переездам.
6 осуществляют установку и содержание дорожных знаков. Сигнальных столбиков и других устройств, содержание и ремонт земляного полотна и

проезжей части за пределами габаритных ворот. А где их нет – за пределами знаков 1.3.1 или 1.3.2.

7 Согласовывают порядок движения через переезд или в объезд его при выполнении работ по ремонту на переезде.

3.3 Технические средства организации движения на железнодорожных переездах

Применяемые технические средства организации движения через железнодорожные переезды должны своевременно предупреждать водителей о приближении к переезду, оповещать о подходе поезда, при необходимости обеспечивать остановку транспортных средств и предотвращения их выезда на переезд, а также определенный порядок движения на этом переезде.

В зависимости от скорости и интенсивности движения поездов и транспортных средств и степени обеспечения видимости железнодорожные переезды могут быть охраняемые и не охраняемые, что устанавливает начальник отделения, железной дороги по согласованию с дорожной полицией.

Переезды, охраняемые круглосуточно и в две смены, оборудуют шлагбаумами, а охраняемые в одну смену при наличии переездной светофорной сигнализации могут эксплуатироваться без шлагбаумов. Шлагбаумы бывают автоматические и неавтоматические. Последние, в свою очередь, могут быть с электроприводом или механизированными. Их закрывают в ручную с помощью лебедки.

Светофорная сигнализация, как правило, применяется на переездах с автобусным движением, с интенсивным движением поездов и автотранспортных средств, в условиях неудовлетворительной видимости, а также на переездах, расположенных на подъездах и станционных путях с маневровым характером движения.

Переезды оборудуют типовым настилом и ограждениями (столбиками, перилами), устанавливаемыми не ближе 0,75 метров от края проезжей части. При интенсивном движении пешеходов по типовым проектам устраивают специальные пешеходные дорожки.

Шлагбаумы устраивают с правой стороны на обочине автомобильной дороги с обеих сторон переезда на высоте 1-1,25 метра от проезжей части и перекрывают большую часть дороги, оставляя с левой стороны не прекрытой проезжую часть шириной не менее 3 метров.

Расстояние от автоматического шлагбаума до первого рельса должно быть не менее 6 метров. На случай повреждения основных шлагбаумов устанавливают запасные ручного действия на расстоянии не менее 1 метра от основных. Они находятся постоянно в открытом положении. Брусья шлагбаумов (основных и запасных) окрашивают чередующимися наклонными полосами красного и белого цветов. Нормальное положение основных

шлагбаумов – открытое, а не автоматических – закрытое. Их открывают только для пропуска транспортных средств при отсутствии приближающегося поезда.

Перед переездами при оборудовании их светофорной сигнализацией применяют светофоры с двумя горизонтальными расположенными и попеременно мигающими красными сигналами. Допускается сигнализация, предусматривающая, помимо красных мигающих, зеленый сигнал. Включение зеленого (при его наличии) и включение красных мигающих сигналов одновременно с сигнальными фонарями на брусьях шлагбаумов и подачей звукового сигнала до подхода поезда за расчетное время. Это время определяют исходя из максимальной скорости движения поездов и минимальной скорости транспортных средств, освобождающих за это время переезд. Обычно расчетное врея составляет 40-50 сек. Через 5-11 сек. После включения красных сигналов заградительные брусья шлагбаумов начинают плавно опускаться. Открывается шлагбаум в обратном порядке.

О приближении к железнодорожному переезду с шлагбаумом и без них водителей предупреждают с помощью знаков соответственно 1.1 и 1.2 – «железнодорожный переезд со шлагбаумом» и «железнодорожный переезд без шлагбаума».

Вне населенных пунктов эти знаки повторяют. При этом с основными и повторными знаками, а также между ними устанавливают соответствующие разновидности знаков 1.4.1 – 1.4.6 – «приближение к железнодорожному переезду».

Для запрещения маневрирования на подходах к железнодорожному переезду (не менее чем за 100 метров) по оси проезжей части наносят сплошную линию разметки 1.1 или 1.3 в зависимости от числа полос движения. Линии 1.1 обозначают границы полос движения и край проезжей части.

На переездах без шлагбаумов не менее чем за 6 метров до первого рельса устанавливают в зависимости от числа железнодорожных путей соответствующую разновидность знаков 1.3.1 и 1.3.2.

В случаях неудовлетворительной видимости приближающихся поездов необходимо обеспечить обязательную остановку транспортных средств перед переездами. При отсутствии светофоров с этой целью не ближе 10 метров от крайнего рельса устанавливают знак 2.5 и «движение без остановки запрещено». Перед знаком или светофором наносят стоп-линию (разметка 1.12).

Правила дорожного движения запрещают обгон и стоянку транспортных средств за 100 метров до переезда. Поэтому знаки, запрещающие обгон стоянку, как правило, в этих условиях не применяют. При необходимости на подходах к неохраняемому переезду путем установки знака 3.24 – «ограничении максимальной скорости» вводится ограничение скорости.

На подходах к переездам со стороны железной дороги должны быть установлены знаки «С» о подаче машинистом звукового сигнала. Знаки «С» устанавливают с правой стороны по ходу движения поездов на расстоянии 500-1500 метров до переезда.

Перед неохраняемыми переездами с неудовлетворительной видимостью за 200 метров до переезда этот знак не повторяется.

Электрическое освещение должны иметь все категории переездов, расположенных на участках, оборудованных продольными линиями энергоснабжения, или имеющие вблизи другие постоянные источники энергоснабжения.

В необходимых случаях переезды оборудуются прожекторными установками. Освещенность переездов должна быть не менее: I категории – 5 лк; II категории – 3 лк; III категории – 2 лк; IV категории – 1 лк, а на переездах, расположенных на скоростных автомобильных дорогах и магистральных улицах общегородского значения – в соответствии со СНиП.

Техническое оснащение железнодорожных переездов всех категорий должно обеспечивать:

- безопасный поочередный пропуск автомобилей и поездов через переезд с предоставлением преимущества в движении подвижному составу железных дорог;
- своевременное предупреждение водителей автомобилей о закрытии переезда, а машинистов - о сигналах автоматической светофорной сигнализации на переезде
- минимальные задержки автомобилей в пути;
- удобство проезда через переезд для водителей автомобилей и машинистов поездов.

Эти требования следует выполнять, используя технические средства, предусмотренные «Инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России», ГОСТ 23457-86 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения» и нормативными документами ведомств, эксплуатирующих железные дороги.

3.4 Создание автоматизированной базы данных по железнодорожным переездам города

Современный этап развития средств вычислительной техники и информационных технологий позволяет активно внедрять их в практическую деятельность специалистов различных областей, в том числе и по организации дорожного движения. Современные ЭВМ позволяют накапливать, хранить и обрабатывать большие массивы данных. Для автоматизации учета железнодорожных переездов города Усть-Каменогорска предлагается создание автоматизированной базы данных для ЭВМ. База данных должная содержать полные и однозначные сведения о каждом переезде города такие как:

- номер карточки учета состояния железнодорожного переезда;
- дислокация железнодорожного переезда в городе;
- принадлежность переезда;
- тип переезда;

- характеристика переезда (состояние видимости, угол пересечения

-переезда с проезжей частью автомобильной дороги, ширина проезжей части переезда и автомобильной дороги,

- наличие и тип дорожной разметки, техническое обустройство переезда и т.д.)

- фотография железнодорожного переезда;

- даты проведения обследований переезда;

- выявленные недостатки в содержании переезда;

- принятые меры по устранению выявленных недостатков при проведении обследований;

- дополнительные сведения.

Создание предлагаемой базы данных позволить обеспечить оперативный доступ к сведениям о любом железнодорожном переезде города, что в свою очередь позволит более эффективно организовать работу по улучшению содержания и технического обустройства переездов города Усть-Каменогорска.

3.5 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

Автомобилизация требует решения комплекса вопросов, без которых не может быть обеспечена положительное влияние автомобилизации на социальное развитие общества. Как показывает зарубежный и отечественный опыт, автомобилизация наряду с огромным положительным влиянием на экономику. Созданием удобства и комфорта для людей может вызвать ряд негативных последствий, которые ощутимо проявились за последние десятилетия в крупных городах: дорожно-транспортные происшествия, загрязнение воздушного бассейна отработавшими газами, транспортные заторы и резкое снижение скоростей движения.

Современные научные исследования и практический опыт позволяют объяснить причины и наметить пути их сокращения и ликвидации нежелательных последствий автомобилизации и прежде всего пути повышения безопасности движения. Эти и другие мероприятия по улучшению дорожного движения включает в себя организация дорожного движения.

Естественно, что все мероприятия по организации дорожного движения требуют определенных, часто значительных средств. Предлагаемым мероприятиям по организации дорожного движения требуется технико-экономическое обоснование. В области организации дорожного движения требуется проведение детального и систематического анализа причин ДТП, задержек транспорта, пассажиров, пешеходов, который позволит найти оптимальное решение при выборе типа обустройства дорог, что улучшит условия движения при наименьших затратах. Такой анализ дает возможность выявить резервы экономии различных затрат и определить экономическую основу первоочередных мероприятий, улучшающих организацию дорожного движения. Поэтому намечаемые к осуществлению мероприятия должны быть

экономически обоснованы и при наименьших затратах способствовать эффективному улучшению дорожного движения.

Необходимость в технико-экономическом обосновании мероприятий по условию движения возникает всегда, когда требуется определить экономически. Эффективность капиталовложений. Практически в каждом случае может быть несколько возможных вариантов совершенствования какого-нибудь звена, из которых необходимо выбрать наиболее эффективный.

Составление локальной сметы оборудования переездов.

Таблица 3.1
Смета на оборудование

№	Наименование работ или затрат	Ед.изм.	К-во ед.изм	Стоимость (тг)	
				единицы	общая
1	2	3	4	5	6
1 Оборудование					
1	Знаки дорожные	шт	16	2200	35200
2	Кронштейны для знаков	шт	16	115	1840
3	Колонки для знаков	шт	16	1300	20800
4	Итого:				57840
5	Транспортно-заготовительные расходы 11%				3181
6	Итого по 1 разделу:				61023
2 Монтаж					
7	Установка знаков	шт	16	386	6176
8	Установка колонок	шт	16	870	13920
9	Установка кронштейнов	шт	16	611	9776
10	Итого				29872
11	Плановые накопления 6%				896
12	Итого по 2 разделу				30768
3 Строительные работы					
13	Рытье и засыпка траншей для колонок	$м^3$	16	154	2464
14	Бетонирование колонок	$м^3$	16	2921	46736
15	Разметка	км	0,55	4510	2480,5
16	Итого:				51680,5
17	Накладные расходы 13%				3292
18	Плановые накопления 6%				1717
19	Итого по 3 разделу				56689,5
20	Всего сметная стоимость				148478,5

Расчет потерь от ДТП
В существующих условиях:

$$C_{ДТП_1} = \sum m \cdot C_m + \sum n \cdot C_n \qquad (3.1)$$

где m – количество пострадавших людей по i-му виду травм;
C_m – потери по одному человеку с i-той травмой;
N – количество поврежденных автомобилей i-го типа;
C_n – материальный ущерб от повреждения одного автомобиля i–го типа.

Проектируемые потери определяются по формуле:

$$C_{ДТП2} = C_{ДТП1} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \ldots K_n \qquad (3.2)$$

где K_1 , K_2 …. коэффициенты остаточного ущерба.

1. Расчет показателей экономической эффективности:

$$E_р = Э_р / K \,, \qquad (3.3)$$

где $E_р$ годовая экономия текущих затрат;
K – капиталовложения.

2. Срок окупаемости определятся по формуле:

$$T_0 = 1/E_{р.} \qquad (3.4)$$

3. Годовой экономический эффект определятся по формуле:

$$Э_г = Э_р - E_н \cdot K, \qquad (3.5)$$

где $E_н$ – нормативный коэффициент = (0,15)

Мероприятия считается эффективными, если:

$$E_р > E_н \text{ или } Э_г > 0$$

Расчет

$$C_{ДТП1} = 24 \cdot 150000 + 12 \cdot 36000 = 4032000 \text{ тг}$$

$$C_{ДТП2} = 4032000 \cdot 0{,}67 = 2701440 \text{ тг}$$

$$Э_р = 4032000 - 2701440 = 1330560 \text{ тг}$$

$$E_р = 1330560 / 148478{,}5 = 8{,}9$$

$$T_0 = 1/8{,}9 = 0{,}11$$

$$Э_г = 1330560 - 0{,}15 \cdot 148478{,}5 = 13082888{,}2 \text{ тг}$$

$$8{,}9>0 \quad \text{или } 1308288{,}2>0$$

Исходя из проведенных расчетов, можно сделать вывод о том, что предлагаемые мероприятия по совершенствованию организации движения экономически целесообразны.

4 Безопасность и экологичность работы

4.1 Анализ травматизма на железнодорожных переездах города

На железнодорожных переездах города Усть-Каменогорска за последние 5 лет произошло 98 дорожно-транспортных происшествий. В этих ДТП погибло 82 человека и 112 получили травмы и были госпитализированы в медицинские учреждения. ДТП на железнодорожных переездах отличаются травматизмом высокой степени тяжести. Анализируя число погибших и раненых в ДТП за период 2016-2020 гг. можно сделать вывод о том, что на переездах достаточно высокое число погибших по сравнению с другими видами происшествий, так в 2016 г погибло в ДТП всего 220 человек, а 1390 человек получили травмы различной степени тяжести. Из приведенных данных видно, что в среднем число погибших в 5-6 раз меньше числа раненых, но в ДТП на железнодорожных переездах число погибших и число раненых почти не отличается. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что происшествия на железнодорожных переездах по своей тяжести в 5-6 раз выше, чем остальные происшествия.

Далее рассмотрим полученные травмы у пострадавших в ДТП на железнодорожных переездах. Анализ травматизма на железнодорожных переездах города Усть-Каменогорска приведен на рисунке 4.1. Как видно из приведенной диаграммы большую часть травм (21%) составляют закрытые черепно-мозговые травмы, затем 18% - переломы конечностей, 14% - перелом ребер, 13% - разрыв внутренних органов, по 11% - открытые черепно-мозговые травмы и ушибы внутренних органов, 8% - ушибы и ссадины и 4% - пострадавших получили сотрясение мозга.

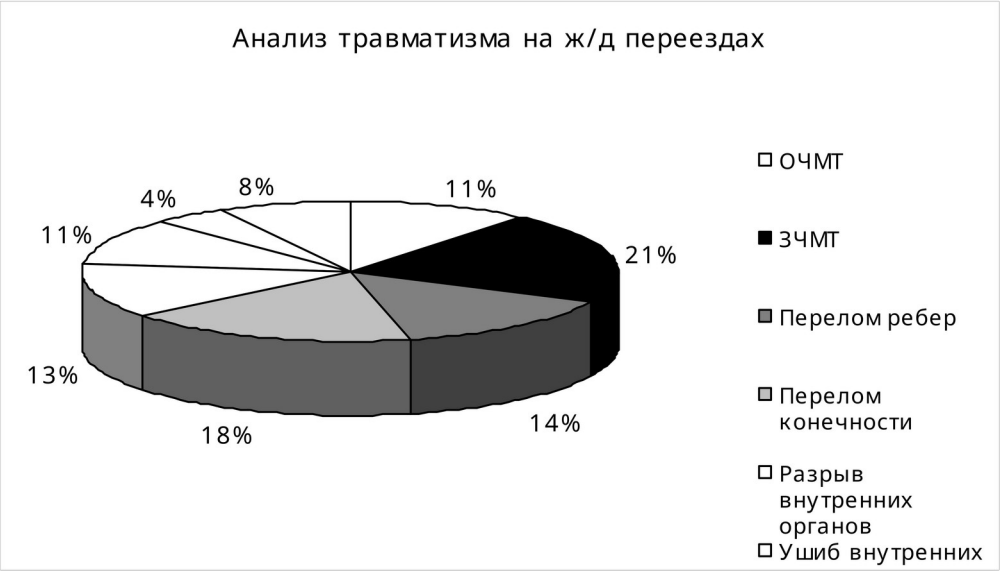

Рисунок 4.1. Анализ травматизма на железнодорожных переездах с 2016-2020 гг.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод о том, что ДТП на железнодорожных переездах характеризуются повышенным травматизмом большой степени тяжести. В качестве рекомендаций по снижению аварийности можно отметить – одним из наиболее эффективных путей снижения аварийности и травматизма на переездах является их оборудование современными техническими средствами организации движения, такими как дорожные знаки, светофоры, дорожная разметка, а также по возможности улучшать условия видимости на подходах, как в дневное, так и в ночное время суток.

4.2 Оценка освещенности железнодорожных переездов

Условия освещенности железнодорожных переездов являются одним из наиболее важных факторов, оказывающих большое влияние на уровень безопасности движения. С целью выявления условий освещенности переездов города Усть-Каменогорска проведем оценку и расчет освещенности на примере трех переездов: по пр. Абая, конечная остановка «ТМК», по ул. Пушкина.

Большое значение имеет освещение переезда в темное время суток. Переезд по проспекту Абая освещается 4-мя фонарями на столбах, три из которых относятся к основной линии уличного освещения и работают до 23 часов. Что повышает потенциальную опасность переезда в темное время суток после 23 часов.

Расчет освещенности для переезда по проспекту Абая.

Для оценки освещенности применяется величина средней освещенности и величина яркости. Средняя освещенность определяется для участка дорожного покрытия по формуле:

$$E_{ср} = \frac{E_1 + E_2 + ... + E_n}{n}, \text{ лк.} \qquad (4.1)$$

где $E_1 + E_2 + ... + E_n$ - освещенности в отдельно расположенных на участке контрольных точках, взятых на расстоянии не более 3 м одна от другой;

n - это число контрольных точек для измеряемого участка дороги (должно быть не менее 15).

Проведем замеры величины средней освещенности для 24 контрольных точек по проспекту Абая, используя фотоэлектрический люксметр типа Ю-117, и полученные результаты подставим в формулу 4.1.

$$E_{ср} = \frac{36 + 30 + 15 + 21 + 31 + 31 + 50 + 55 + 54 + 67 + 57 + 65 + 62 + 66 + 68 + 69 + 60 + 53 + 34 + 31 + 23 + 29 + 33 + 32}{24} = 32{,}7 \text{ лк.}$$

По величине средней освещенности ($E_{ср}$=32,7 лк) определим величину яркости ($L_{ср}$):

$$L_{ср}(kg/m^2) = 0{,}1 \cdot E_{ср} \text{ (лк).} \qquad (4.2)$$

$$L_{ср} = 0{,}1 \cdot 32{,}7 = 3{,}2 \approx 3$$

Сравнивая полученные значения с нормативными, делаем вывод о том, что освещенность данного переезда недостаточна. В качестве мероприятий по улучшению условий освещенности данного переезда предлагается установить дополнительно два прожектора для освещения переезда в темное время суток.

По данной методике проведем оценку условий освещения переезда по ул. Пушкина.

Средняя освещенность переезда составляет:

$$E_{ср} = \frac{23+25+26+22+21+31+45+41+43+47+43+44+40+41+37+36+32+33+31}{19} = 34{,}8$$

По величине средней освещенности определим величина яркости:

$$L_{ср} = 0{,}1 \cdot 34{,}8 = 3{,}5$$

Сравнивая полученные значения с нормативными, делаем вывод о том, что освещенность переезда также недостаточна. В качестве мероприятий по улучшению условий освещенности данного переезда предлагается оборудовать данный переезд дополнительными светильниками для его освещения в темное время суток.

Расчет освещенности для переезда на конечной остановке «ТМК».

Средняя освещенность данного переезда составляет:

$$E_{ср} = \frac{25+25+22+26+21+27+41+50+49+47+44+41+35+45+36+31+31+32+31}{19} = 35{,}2$$

По величине средней освещенности определяем величина яркости:

$$L_{ср} = 0{,}1 * 35{,}2 = 3{,}52$$

На основе полученных данных делаем вывод о необходимости оборудования переезда дополнительными источниками света, а также замене ламп накаливания в уже имеющихся на переезде фонарях.

4.3 Оценка загрязнения атмосферы отработавшими газами транспортных средств

Автотранспорт является источником загрязнения атмосферы, количество автомашин непрерывно растет, особенно в крупных городах, а вместе с этим растет валовой выброс вредных продуктов в атмосферу. Автотранспорт в отличие от промышленных предприятий относится к движущимся источникам загрязнения, широко встречающимся в жилых районах и местах отдыха.

Токсичными выбросами двигателей внутреннего сгорания (ДВС) являются отработавшие и картерные газы, пары топлива из карбюратора и топливного бака.

Основная доля токсичных применений поступает в атмосферу с отработавшими газами ДВС. С картерными газами и парами топлива в атмосферу поступает примерно 45% C_nH_m от их общего выброса. Исследования состава отработавших газов ДВС показывает, что в них содержатся несколько десятков компонентов (N_2, O_2, CO_2, альдегиды, сажа, бензопирен и др.)

Анализ этих данных показывает, что наиболее токсичностью обладает выхлоп карбюраторных ДВС за счет большого выброса CO, NO_x, C_nH_m и так далее. Дизельные ДВС выбрасывают в больших количествах сажу, которая в чистом виде нетоксична. Однако, частицы сажи, обладая высокой адсорбционной способностью, несут на своей поверхности частицы токсичных веществ, в том числе и канцерогенных. Сажа может длительное время находятся во взвешенном состоянии в воздухе. Увеличивая тем самым время воздействия токсичных веществ на человека.

Состав отработавших газов ДВС зависит от режима работы двигателя. У двигателя, работающего на бензине, при неустановившихся режимах (разгон, торможение) нарушаются процессы смесеобразования, что способствует повышенному выделению токсичных веществ. Переобогащение горючей смеси до коэффициента избытка воздуха α = 0,6-0,95 на режиме разгона ведет к увеличению выброса несгоревшего топлива и продуктов неполного его сгорания.

В дизельных двигателях с уменьшением нагрузки состав горючей смеси обедняются, поэтому содержание токсичных компонентов в переработавших газах при малой нагрузке уменьшается. Содержание CO и C_nH_m возрастает при работе на режиме максимальной нагрузки. Количество вредного вещества поступающего в атмосферу в составе отработавших газов, зависит от общего состояния автомобилей и особенно от двигателя – источника наибольшего загрязнения. Так, при нарушении регулировки карбюратора выбросы CO увеличиваются в 4-4 раз. Применение этилированного бензина, имеющего в своем составе соединения свинца вызывает загрязнение атмосферы весьма токсичными соединениями свинца. Около 70% свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в виде соединений в атмосферу с отработавшими газами, из них 30% оседает на земле сразу за срезом трубы автомобиля, 40% остается в атмосфере.

Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности выделяет 2,5-3 кг свинца в год. Исключить поступление высокотоксичных соединений свинца в атмосферу можно заменой этилированного бензина на неэтилированный. Что

используют в крупных городах СНГ и ряде стран Западной Европы (ФРГ, Швеция и другие).

При движении автомобилей по магистрали за транспортным средством образуется зона турбулентного перемешивания. При этом турбулентность, которая ведет к выравниванию концентрации вредного вещества во всей зоне механического перемешивания, преобладает над параметрами региональных метеорологических условий (скоростью ветра, турбулентностью за счет солнечной радиации и другими). Зона механического перемешивания может быть представлена как туннель, в котором воздух тщательно перемешан и концентрация вредных веществ одинакова во всех точках.

При максимальной устойчивости атмосферы (отсутствие ветра и солнца, то есть сильной облачности) величина концентрации будет максимальной. В другом случае при высокой турбулентности атмосферы её рассеивающее действие будет значительным и концентрация вредного вещества в приземном слое – низкой.

Расчет рассеивания окиси углерода от автомобильной магистрали.

1. Определение мощности выброса транспортных средств, г/с:

$$Q = (7{,}33 + 0{,}026 \cdot N) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \qquad (4.3)$$

где N – приведенная часовая интенсивность автомобилей, авт/ч;
K_1 – коэффициент, учитывающий влияние состава транспортного потока и его среднетехнической скорости;
K_2 – коэффициент, учитывающий влияние продольного уклона дороги K_2 =1;
K_3 – коэффициент, учитывающий ожидаемое снижение содержания концентрации CO в отработавших газах, K_3=0,17.

2. Для случая перпендикулярного ветра получить отношение:

$$R_1 = \frac{5792{,}4 \cdot Q}{10^5} \qquad (4.4)$$

и определить концентрацию окиси углерода в зоне смешивания по формулам:

$$C_1 = 4{,}28 \cdot R_1 \text{ при } R_1 \le 3 \qquad (4.5)$$

$$C_1 = -0{,}6829 + 4{,}3296 \cdot R_1 \text{ при } R_1 \le 4{,}4 \qquad (4.6)$$

$$C_1 = 1{,}3624 + 3{,}8648 \cdot R_1 \text{ при } R_1 \ge 4{,}4 \qquad (4.7)$$

3. Для случая продольного ветра получить отношение:

$$R_2 = \frac{1765{,}52 \cdot Q(1{,}05 - 0{,}00328 \cdot W)}{10^4} \qquad (4.8)$$

где W – ширина проезжей части, м

И определить концентрацию окиси углерода в зоне механического перемешивания:

Для сельской местности: $C_{M_2} = 13{,}47 \cdot R_2$ (4.9)

Для городской местности: $C_{M_2} = 4{,}8565 \cdot R_2$ (4.10)

4. Определение коэффициента эффективности высоты источника по сравнению с местностью $K_н$=1

5. Найти промежуточный фактор:

$$F_1 = C_{M_1} \cdot K_H \quad (4.11)$$

$$F_1 = C_{M_2} \cdot K_H \quad (4.12)$$

6. Найти коэффициент удаления (K_1 и K_2) расчетной точки от магистрали.

7. Определение концентрации окиси углерода в расчетной точке:

$$C = F_1 \cdot K_1 \quad (4.13)$$

или $C = F_2 K_2$

где K_1 – для городской местности;

K_2 – для сельской местности.

Расчет.

1. $K_1 = 0{,}95$; $K_2 = 1$; $K_3 = 0{,}17$

$$Q = (7{,}33 + 0{,}026 \cdot 850) \cdot 0{,}95 \cdot 1 \cdot 0{,}17 = 4{,}753 \text{ г/с·км}$$

2. $R_1 = \frac{5792{,}4 \cdot 4{,}753}{10^5} = 0{,}275$

$0{,}275 \leq 3$ $C_1 = 4{,}28 \cdot 0{,}275 = 1{,}17$

$$R_1 = \frac{1765{,}52 \cdot 4{,}753(1{,}05 - 0.00328 \cdot 14}{10^5} = 0{,}842$$

$$C_{M_2} = 4{,}8565 \cdot 0{,}842 = 4{,}09 \text{ мг/м}^3$$

коэффициент $K_н = 1$

$$F_1 = 1{,}17 \cdot 1 = 1{,}17$$
$$F_1 = 4{,}09 \cdot 1 = 4{,}09$$

6. Коэффициенты удаления расчетной точки магистрали:

K_1 при поперечном ветре:

При х=25 м $K_1 = 0{,}68$
При х=50 м $K_1 = 0{,}62$
При х=100 м $K_1 = 0{,}53$
При х=150 м $K_1 = 0{,}50$

K_2 при продольном ветре:

При х=25 м $K_2 = 0{,}50$
При х=50 м $K_2 = 0{,}23$

При х=100 м K_2 =0,08

При х=150м K_2 =0

7. Определяем концентрацию окиси углерода при продольном и поперечном ветре:

При поперечном ветре:

При х=25 м С = 1,17·0,68=0,115 мг/м^3

При х=50 м С = 1,17·0,62=0,105 мг/м^3

При х=100 м С = 1,17· 0,53=0,09 мг/м^3

При х=150м С = 1,17· 0,5=0,08 мг/м^3

При продольном ветре:

При х=25 м С = 4,09·0,5=2,045 мг/м^3

При х=50 м С = 4,09·0,23=0,94 мг/м^3

При х=100 м С = 4,09·0,08=0,327 мг/м^3

При х=150м С = 4,09·0,00=0 мг/м^3

В результате проведенного расчета рассеивания окиси углерода при поперечном и продольном ветрах по пяти точкам удаления, можно сделать вывод, что чем дальше находится точка удаления от автомобильной магистрали, тем меньше она подвергается вредному воздействию токсичного вещества.

4.4 Оценка условий труда по факторам шума

Основой для оценки условий труда являются два документа, оба они носят обязательный характер: «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Определение класса условий труда при воздействии производственного шума производится при сопоставлении его с предельно допустимыми уровнями (ПДУ) шума на рабочих местах, установленными с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности. В санитарных нормах представлены (ПДУ) шума для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом указанных факторов.

Определение реальной шумовой нагрузки за сутки проводят для разработки оптимальных режимов труда и отдыха железнодорожников, связанных с безопасностью движения поездов.

Оценка показала, что условия труда железнодорожников в преобладающем большинстве случаев соответствуют третьему классу при степени вредности 2 или 3. Например, уровень производственного шума, воздействующего на машинистов электровозов, тепловозов, дизель- и электропоездов, автомотрис, путевых ремонтных машин и их помощников серьезно превышает допустимый, что оценивается в основном как класс условий труда .

Ультразвук, его источники, воздействие ультразвуковых колебаний на здоровье человека Звуки с частотами выше 20 000 Гц называются ультразвуками. Их нельзя услышать, но они, тем не менее, воздействуют на барабанные перепонки и могут причинить острую боль. Ультразвуки обладают высокой проникающей способностью и могут использоваться для медицинской диагностики.

Ультразвук возникает в производственных процессах при металлообработке, в процессах сушки, очистки (например, от ржавчины или старой краски), сварки, при дефектоскопии металлов.

Ультразвук вызывает изменения в нервной, сердечно сосудистой и эндокринной системах человека. Наиболее характерным проявлением вредного воздействия ультразвука является вегетососудистая дистония.

Степень выраженности изменений в организме человека от действия ультразвука зависит от его интенсивности и длительности воздействия. У работников, подверженных систематическому воздействию ультразвука, кроме указанных нарушений, наблюдаются изменения свойств и состава крови, повышенное артериальное давление. Возникает быстрое утомление, появляются головные боли, потеря слуховой чувствительности. Длительное воздействие ультразвука приводит к расстройству центральной нервной системы. Контактное ультразвуковое облучение рук приводит к нарушению капиллярного кровообращения в кистях, снижению болевой чувствительности.

Воздействие усиливается при наличии в спектре еще и высокочастотного шума. При этом наблюдаются выраженное снижение слуха, расстройство вестибулярного аппарата. Защита от ультразвука.

Для индивидуальной зашиты от ультразвука используют традиционные средства и методы: противошумы (звуковые колебания в противофазе), наушники, резиновые перчатки, звукоизолирующие материалы, кожухи, экраны, звукопоглощающие устройства.

Однако применение традиционных методов при защите от ультразвуковых колебаний дает несколько меньший эффект. Поэтому на рабочих местах не должны превышаться допустимые нормативы по уровню ультразвука.

Основой для оценки условий труда по фактору ультразвука является документ «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

Инфразвук, его источники, воздействие инфразвуковых колебаний на здоровье человека Инфразвук — это колебания с частотами ниже частот, слышимых человеческим ухом. Верхняя их граница находится в пределах 16—25 Гц, нижняя — не определена. Характерная особенность инфразвука — очень малое поглощение в различных средах, что затрудняет борьбу с ним. Инфразвук проходит даже через самые толстые стены и распространяется на большие расстояния. Инфразвук становится вредным производственным фактором при уровне звукового давления более 110 дБ.

В природе инфразвуковые колебания возникают при землетрясениях, ураганах, штормах и других природных катаклизмах. Воздействие

инфразвуковых частот широко проявляется в современном производстве и на транспорте. Они образуются при работе двигателей внутреннего сгорания, крупных вентиляторов и компрессоров, при движении локомотивов и автомобилей, вращении воздушных винтов летательных аппаратов.

Инфразвук присутствует в кабинах машинистов современных локомотивов. Воздействие инфразвука вызывает у человека чувство тревоги, беспокойства, стремление покинуть помещение, в котором есть инфразвуковые колебания. При воздействии инфразвука нарушается нормальная деятельность сердца, легких, желудка. У человека возникают общее недомогание, приступы морской болезни. Особенно опасной является частота 7 Гц, совпадающая с ритмами мозга. Инфразвуковое воздействие может привести к параличам, обморокам, торможению кровообращения и даже к остановке сердца.

Защита от инфразвука. Основой для оценки условий труда по фактору инфразвука и защиты работающих от последствий превышения допустимых уровней этого фактора, отнесения условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по уровню воздействия фактора на работника является документ «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Традиционные средства индивидуальной и коллективной защиты, используемые для защиты от шума, мало эффективны в борьбе с инфразвуком.

Поэтому снижения воздействия инфразвука добиваются применением резонансных и камерных глушителей, а также ослаблением инфразвуковых колебаний в источнике их возникновения за счет изменений в его конструкции.

4.5 Мероприятия по защите от шумового воздействия

В связи с увеличением интенсивности автомобильного транспорта, увеличением мощности двигателей транспортных средств, создаваемый ими шум может превышать нормы, установленные для окружающей среды.

Для снижения шума от транспортных средств применяются естественные насыпи, холмы, здания, в помещения которых допускаются уровни звука более 50дБа, жилые здания с усиленной звукоизоляцией наружных ограждающих конструкций.

Для защиты от шума используют различные сооружения6 придорожные. Подпорные, ограждающие защитные стенки и специальные стенки – экраны с поверхностной плотностью не менее 30кг/м2.

Для успешного решения проблемы защиты окружающей среды от шума необходимо знать допустимые уровни шума. В соответствии с Санитарными нормами № 3077-84 допустимого шума в жилых помещениях. Общественных зданиях и на территории жилой застройки шум промышленных предприятий, технологических установок. Транспортных средств и т.п. не должен превышать установленных уровней.

При разработке средств защиты от шума прежде всего следует выяснить его вид. Поскольку необходимое снижение шума можно достигнуть только при правильном выборе этих средств.

Различают два вида шумов: воздушный и структурный. Воздушный шум распространяется в воздухе от источника возникновения до места наблюдения, структурный шум излучается поверхностями колеблющихся конструкций стен, перекрытий. Перегородок зданий в звуковом диапазоне частот 20-20000 Гц.
Существуют различные мероприятия по снижению шума:

- уменьшения уровня звуковой мощности источника шума. Что в условиях эксплуатации достигается заменой шумного, устаревшего оборудования. А при проектировании – выбором оборудования с лучшими шумовыми характеристиками;

- размещение источника шума на возможно удаленном от расчетной точки расстоянии, или наоборот, жилой застройки от предприятия. То есть за счет проведения комплекса архитектурно-планировочных мероприятий;

- использование средств звукопоглощения при выполнении акустической обработки шумных помещений. Через окна которых шум излучается в атмосферу;

уменьшение шума на пути его распространения. Последнее мероприятие включает в себя:

- использование средств звукоизоляции путем применения таких материалов и конструкций для наружных стен, окон. Ворот, дверей, трубопроводов и коммуникаций. Проходящих через ограждающие конструкции здании, которые могут обеспечить требуемую изоляцию;

- использование средств виброизоляции и вибродемпфирования;

-установка глушителей шума в воздуховодах, каналах и газодинамических трактах, испытательных боксов, компрессоров, вентиляторов.

Понятие звукопоглощения и звукоизоляции часто отождествляются между ними есть принципиальное различие, которое необходимо учитывать при решении практических вопросов борьбы с шумом. Звукоизолирующие конструкции предназначены для уменьшения проникновения шума в изолируемое помещение или на территорию жилой застройки от источника, расположенного в соседнем помещении или открытом пространстве. Акустический эффект таких конструкций в основном обусловлен отражением звука от их поверхностей, изготовленных из плотных твердых материалов (бетон, кирпич, сталь и т.п.).

Звукопоглощающие материалы и конструкции служат для поглощения звука как в помещении самого источника шума. Так и в изолируемых от шума помещениях.

Повышенный шум в окружающей среде часто создается при работе вентиляторных. Компрессорных и газотурбинных установок, систем сброса сжатого воздуха, стендов для испытания различных двигателей и других источников аэродинамического происхождения. Снижение этого шума осуществляется глушителями, установленными в каналах, трубопроводах,

воздуховодах. В зависимости от принципа действия глушители делят на абсобцтионные, реактивные (рефлексные) и комбинированные. Снижение шума в абсорбционных глушителях происходит за счет поглощения звуковой энергии в применяемых для них звукопоглащающих материалах. А в реактивных – в результате отражения звука обратно к источнику.

Комбинированные глушители обладают свойством как поглощать, так и отражать звук. Такое деление условно, поскольку в каждом глушителе звуковая энергия и поглощается, и отражается (только в разных отношениях).

Выбор типа глушителя зависит от спектра шума источника. Конструкции заглушаемой установки, допустимого аэродинамического сопротивления. Также снижение шума достигается проведением организационно-технических мероприятий, связанных с проведением современного ремонта, смазки машин и оборудования; ограничением и полным запрещением проведения шумных работ и эксплуатацию наиболее интенсивных источников шума в ночное время; правильной ориентации источника шума или места по отношению к расчетной точке для снижения показателя направленности. То есть установка устройств в противоположную сторону от зданий.

4.6 Техника безопасности при монтаже и эксплуатации технических средств организации дорожного движения

Правила и нормы по технике безопасности направлены на защиту организма человека от физических травм, от воздействия технических средств используемых в процессе труда.

Данные правила регулируют поведение людей, обеспечивая безопасность труда с точки зрения устройства и размещения машин, строительных конструкций и оборудования.

Работы при монтаже светофорных объектов и дорожных знаков должны вестись рабочими, прошедшими инструктаж по технике безопасности. Этот инструктаж проводиться перед началом работы инженером по технике безопасности, после чего рабочие расписываются в бланке, подтверждая тем самым, что они ознакомлены с правилами техники безопасности. Общие положения об обучении рабочих безопасности труда имеются на каждом предприятии.

Основной объем строительно-монтажных работ при установке светофорного оборудования на железнодорожных переездах приходится на прокладку кабельной сети, т.е. производство земляных работ и работ по прокладке кабеля. После прокладки кабеля идет непосредственно монтаж светофорного объекта.

Электрические требования к светофорам перед установкой [13]:

для присоединения светофора к питающей сети должна быть предусмотрена клеммная, которая размещается внутри корпуса на боковой стенке;

- сопротивление изоляции между токоведущими проводами, а также между ними соединенными вместе и заземленными контактом или нетоковедущими частями светофора должно быть не менее 20 МОм в холодном (обесточенном) состоянии;

изоляция должна выдерживать напряжение 150 В с частотой 50 Гц без перебоя не менее 1 минуты;

- все металлические нетоковедущие детали светофора должны быть заземлены;

- все провода должны иметь определенную маркировку или различную по цвету изоляцию;

электромонтажные провода в местах их соединения не должны иметь натяжения;

- при смене ламп светофора патрон не должен проворачиваться. При монтаже светофоров должны соблюдаться следующие меры безопасности:

- к обслуживанию, монтажу и ремонту можно допускать только те лица, которые имеют право на проведение монтажных работ и специальное удостоверение;

- обслуживающий персонал должен быть одет в спецодежду, иметь изоляционные перчатки, специальные инструменты;

- лестницы, используемые при монтаже, должны быть исправны и надежно закреплены;

- перед работой необходимо проверить исправность инструментов и изоляционные перчатки;

- при неисправности светофоров, перед началом работы их необходимо отключить от сети питания;

- корпус светофора должен быть заземлен;

- проводить работы в дождливую или сырую погоду запрещено;

- участок проведения работ по монтажу технических средств регулирования должен быть огражден.

В качестве вывода по технике безопасности можно отметить следующее: рабочие, осуществляющие монтаж технических средств организации движения на железнодорожных переездах должны неукоснительно выполнять все требования правил по технике безопасности, чтобы защитить себя, свое здоровье и окружающих от физических травм в процессе труда.

Заключение

В результате выполнения данного дипломного проекта было проведено обследование существующих аварийных железнодорожных переездов, выявленных на основании статистических данных о ДТП дорожной полиции,

рассмотрены возможности дальнейшего улучшения содержания и оборудования этих переездов.

На первом этапе были рассмотрены виды существующих переездов, их особенности, их роль в организации движения. Изучая переезды, были сделаны выводы о том, что железнодорожные переезды являются наиболее опасными участками дороги.

Особое внимание уделяется аварийным переездам. Для более полного рассмотрения аварийности были выявлены причины, проанализированы ДТП на железнодорожных переездах г. Усть-Каменогорска за 2016-2020 гг. В ходе исследования сделаны следующие выводы: на повышение аварийности влияют плохие дорожные условия, нарушение правил дорожного движения водителями и пешеходами, плохая организация дорожного движения через переезды, изучены методологические основы организации движения и рассмотрены общие недостатки.

Большое внимание нами было уделено использованию технических средств на железнодорожных переездах. Ведь именно от их наличия и исправности зависит снижение аварийности на этих пересечениях дорог. Все переезды должны быть оснащены в полной мере ими и те, кто отвечает за переезды, должны следить за их исправностью и состоянием переезда в целом. Освещаться должны все виды переездов.

Следующий этап – обследование переездов. Оно проводится специальной комиссией. Мною выделены периоды обследования переездов: подготовительный, полевой, камеральный. Обследованы переезды по г. Усть-Каменогорску и выявлены 12 аварийных. По результатам обследования намечены различные мероприятия по обустройству переездов первую очередь требования к организациям, за которыми данные участки закреплены, устранению выявленных недостатков.

Кроме того, мной рассмотрены безопасность и экологичность проекта, произведен расчет рассеивания окиси углерода от автомагистрали, который показал, что чем дольше источник выбросов находится от жилых зон, тем меньше они подвергаются воздействию токсичных веществ.

Темпы автоматизации страны оказывают существенное влияние и на экономическое положение. Ведь все мероприятия по организации дорожного движения требуют определенных, зачастую значительных денежных средств. Поэтому намеченные мероприятия должны быть экономически обоснованы и при наименьших затратах способствовать эффективному улучшению организации дорожного движения.

Таким образом, обосновываясь на вышеизложенных результатах можно сделать вывод о том, что железнодорожные переезды требуют более пристального внимания к ним государства в целом и нашего города в частности. Это наше благополучие и безопасность на дорогах

Список использованных источников

1. Закон Республики Казахстан «О железнодорожном транспорте» от 8 декабря 2001 года № 266-II (с изменениями и дополнениями)

2. Правила безопасности на железнодорожном транспорте / Утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 сентября 2015 года № 825 (с изменениями и дополнениями)
3. Балалаев С.В. Безопасность движения на железных дорогах: Учебное пособие. Часть I / С.В. Балалаев - Хабаровск: ДВГУПС, 2013. – 125 с.
4. Гапеев В.И. Безопасность движения на железнодорожном транспорте/ В.И. Гапеев, Ф.П. Пищик, В.И. Егоренко. – Мн.: Полымя, 1996. – 360 с.
5. Инструкция по устройству, оборудованию и обслуживанию железнодорожных переездов/ Утверждена приказом вице-президента АО «НК КТЖ» от 13 декабря 2013 года № 1627-ЦЗ.
6. СТ РК 1412-2017 Технические средства организации дорожного движения: Правила применения. – Астана: Госстандарт, 2018. - 126 с.
7. Закон Республики Казахстан «О дорожном движении» от 17 апреля 2014 года № 194 - V ЗРК (с изменениями и дополнениями)
8. Правила дорожного движения Республики Казахстан/Утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 13 ноября 2014 года №1196 (с изменениями и дополнениями)
9. Аксенов В.А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения/ В.А. Аксенов, Е.П. Попова, О.А. Дивочкин. – М.: Транспорт, 1987. – 128 с.
10. Волошин Г.Я. Анализ дорожно-транспортных происшествий/ Г.Я. Волошин, В.П. Мартынов, А.Г. Романов. – М.: Транспорт, 1987. – 240 с.
11. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения: Учебник для вузов/ Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. – М.: Транспорт, 2001 – 247 с.
12. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов/ Ю.А. Кременец. М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев. – М.: ИЦК «Академкнига», 2005. - 247 с.
13. Клочкова Е.В. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник/ Е.В.Клочкова – М.: Транспорт, 2004. – 118 с.
14. Фурманенко А.С. Безопасность движения на участках дорожных работ/ А.С. Фурманенко. – М.: Транспорт, 1989. – 92 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

375 КАРТОЧКА *учёта состояния железнодорожного переезда* **№ _25/244_**

1	**М Е С Т О**		А – Д , км	Старый подхоз					
			Ж – Д , км	243 км 880 м Защита-Коршунова					
Район		Октябрьский		Поселок					
Город		Усть-Каменогорск		Улица, № дома					
2	Принадлежность		АО ПЧ-20						
3	Тип переезда		Охраняемый , IV категории						
4	**Х А Р А К Т Е Р И С Т И К А П Е Р Е Е З Д А**								

Угол пересечения А-Д с Ж-Д в плане	ВИДИМОСТЬ		Горизонтальная площадка		Ширина проезжей Части		Разметка Основной дороги
	по А-Д	по Ж-Д	В насыпи	В выемке	Переезда	Подъ-Езда	
90º	100/60	150/100	нет	нет	5,40	5,10	Нет

5	**ОБУСТРОЙСТВО**	Окраска	Типовая

Сигнализация		Освещение	Ограждающие столбики	Тип настила	Дорожные знаки		Шлагбаум	Пешеходная Дорожка	Габаритные ворота
Звуковая	Световая				1.1 1.2	1.3.1-1.3.6			
есть	есть	1лк	Ж/б	Ж/б	1шт	2шт	нет	нет	нет

МЕСТО ДЛЯ ФОТО