

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ»
Филиал СамГУПС в г. Саратове

ОТЧЕТ

по практической работе 2 по дисциплине «Транспортная безопасность»

**Определение критических элементов объектов транспортной
инфраструктуры и транспортных средств. Зонирование ОТИ и ТС**

Выполнил студент(ка) 5 курса: Томилина А.М.

Зачётная книжка: ЭЖД – 18121 – 072

Преподаватель: доцент Леонтьева Л.Д.

Саратов 2023

Практическая работа 2

Определение критических элементов объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Зонирование ОТИ и ТС

Цель работы: 1.Изучить критические элементы объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств

Задание 1. Теоретическая часть.

Определение критических элементов объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Зонирование ОТИ и ТС

Методика определения критических элементов

Критический элемент объекта транспортной инфраструктуры и/или транспортного средства - строения, помещения, конструктивные, технологические и технические элементы объекта транспортной инфраструктуры и/или транспортного средства, акт незаконного вмешательства в отношении которых приведет к частичному или полному прекращению его функционирования или возникновению чрезвычайных ситуаций. Методика определения критических элементов объектов транспортной инфраструктуры (далее ОТИ) и транспортных средств (далее ТС) предназначена для выявления множества критических элементов, в отношении которых возможно совершение актов незаконного вмешательства (далее АНВ), чтобы добиться полного или частичного прекращения его функционирования и/или возникновения чрезвычайной ситуации. С помощью данной методики описываются действия (способы), которые должен совершить нарушитель для того, чтобы осуществить АНВ, что и послужит основой для выявления мест (критических элементов), нуждающихся в защите от АНВ.

1. Основные этапы выявления критических элементов ОТИ/ТС

На первом этапе необходимо проанализировать нежелательные возможные последствия для ОТИ/ТС (полное или частичное прекращение его

функционирования и/или возникновение чрезвычайных ситуаций). На этом уровне определяют события, которые следует рассмотреть, и границы исследования.

На втором этапе выявляют возможные причины нежелательных последствий.

На третьем этапе анализируются нежелательные события (отказы, неисправности), связанные с техническим и технологическим процессами на аналогичных объектах в прошлом, а также последствия, вызванные нежелательными событиями.

На четвертом этапе должны быть определены режимы работы ОТИ/ТС. В разных режимах работы могут различаться как оборудование, необходимое для предотвращения последствий, так и сами критические элементы.

На пятом этапе определяются системы (и их компоненты), неисправность которых может привести к нежелательным последствиям. Данный этап может быть наиболее сложным и трудоемким применительно к объектам с большим числом систем и многочисленными процессами. Чтобы гарантировать строгий и исчерпывающий учет возможных механизмов возникновения отказов, требуется систематический аналитический подход. При этом надо выявить используемые системы.

Затем выполняется следующий этап (шестой) - определение перечня неисправностей систем, которые могут вызвать нежелательные последствия.

Для выявления критических элементов на седьмом этапе определяются все места на ОТИ/ТС, где могут быть инициированы соответствующие неисправности.

После сбора подробной информации по неисправностям систем и расположению оборудования на последнем, восьмом этапе процесса с

помощью методики анализируются места для свершения АНВ. В результате количественной и качественной оценки критериев определяются критические элементы ОТИ/ТС.

При проведении экспертного моделирования в ходе оценки возможных вариантов реализации нежелательных событий (полное или частичное прекращение функционирования ОТИ/ТС и/или возникновение чрезвычайных ситуаций) должно применяться следующее правило присвоения условного балльного значения:

- 1 балл - "Необязательно", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика не являются определяющими факторами для определения критического элемента;

- 2 балла - "Вероятно", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика могут стать определяющими факторами для определения критического элемента или могут присутствовать в более чем 30% случаев;

- 3 балла - "Скорее всего", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика являются одним из определяющих факторов для определения критического элемента или могут присутствовать в более чем 60% случаев;

- 4 балла - "Почти в каждом случае", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика являются основным определяющим фактором для определения критического элемента или могут присутствовать в более чем 90% случаев.

При количественной оценке элементов используются только критерии с наивысшей степенью (т.е. наивысшая степень поглощает наименьшие).

Для определения мест защиты критического элемента, объекта на различных режимах работы систем, входящих в сложную техническую систему, необходимо

определить причины нежелательного события и места расположения оборудования нарушения функционирования, которого можно избежать, только проникнув к уязвимому месту, формируется перечень критических элементов ОТИ/ТС (уязвимых мест) с учетом анализа нежелательных событий в прошлом и их последствий.

2. Возможные критические элементы объектов транспортной инфраструктуры и последствия АНВ на них

Объекты первой группы (РП)

Критическими элементами РП могут являться:

- пост электрической централизации стрелок и сигналов (пост ЭЦ);
- главные пути в горловинах РП;
- отдельные посты управления вагонными замедлителями;
- пост ЭЦ маневрового района;
- путепроводы над горловинами РП (при наличии);
- путь транзитного пропуска поездов (обход РП).

Возможными негативными последствиями при выводе РП из строя являются:

- при разрушении (захвате) критических элементов РП вследствие террористических актов или иных преступных посягательств возможны жертвы среди эксплуатационного персонала, а во время прохождения по отдельным пунктам пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к достаточно большим человеческим жертвам вследствие взрывов, заражения окружающей среды

(водоемов), пожаров и т.д. в зависимости от места расположения отдельного пункта;

- вывод объекта из строя приведет к задержке пассажирских и грузовых поездов, в отдельных случаях к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Объекты второй группы (перегоны и контактная сеть на них)

Критическими элементами железнодорожных перегонов могут являться:

- конструкции верхнего строения пути (в том числе участки с деревянными шпалами), земляное полотно;
- напольные устройства СЦБ на перегоне;
- малые ИССО на перегоне;
- технологическое оборудования и пульты управления на переездах.

Критическими элементами участков контактной сети на перегонах могут являться:

- контактный провод;
- элементы подвески;
- опоры.

Возможными негативными последствиями при выводе железнодорожных перегонов из строя являются:

- при разрушении критических элементов перегонов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны значительные человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам вследствие заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д., потере перевозимых грузов;

- вывод объекта из строя приведет к задержке пассажирских и грузовых поездов, в отдельных случаях к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта (а также при нарушении контактной сети, из-за невозможности перехода на автономные виды тяги, ввиду отсутствия необходимого количества тепловозов и наличия сложного профиля пути). Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Третья группа (ИССО)

Критическими элементами мостов, путепроводов, эстакад могут являться:

- конструкция моста, путепровода, эстакады (пролетные строения, опоры, устои);
- верхнее строение пути в запретной (охраняемой) зоне;
- технологическое оборудования и пульта управления по подъему пролетов (разведению) моста (разводные, подъемные мосты);
- сигналы, обеспечивающие судоходство;

- тоннели;
- входы в тоннели (порталы), водоотводные штольни;
- защитные сооружения, обеспечивающие необходимую защиту порталов и припортальных участков тоннелей (откосы, оголовки порталов) в зонах опасных геологических процессов (оползней, обвалов);
- системы вентиляции, которые обеспечивают нормированные параметры воздуха в транспортных зонах.

Возможными негативными последствиями при выводе мостов, путепроводов, эстакад из строя являются:

- при разрушении мостов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам вследствие заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д. Кроме того, на судоходных реках при нарушении возможны дополнительные жертвы среди пассажиров, следующих водным транспортом, аварии речных судов, перевозящих химические продукты и горючесмазочные материалы и т.д.;
- вывод объекта из строя приведет к изменению плана формирования поездов, к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход неисправного (разрушенного) объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям. Кроме того, вывод из строя моста

через судоходную реку может привести частично к прекращению судоходства, а железнодорожного моста с комбинированным железнодорожно-автомобильным проездом - к прекращению автомобильного сообщения на данном направлении.

Возможными негативными последствиями при выводе тоннелей из строя являются:

- при разрушении тоннелей вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам вследствие заражения окружающей среды, пожаров и т.п.;

- вывод из строя тоннеля может на длительное время остановить движение по железнодорожному направлению, что приведет к изменению плана формирования поездов, к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Четвертая группа (вокзальные и информационные комплексы, пункты управления)

Критическими элементами вокзальных комплексов могут являться:

- пассажирское здание;

- павильоны;

- пассажирские платформы с навесами и без них;
- конкорсы и переходы через железнодорожные пути в одном либо в разных уровнях (переходные тоннели, мосты и другие);
- багажные помещения.

Возможными негативными последствиями при выводе вокзальных комплексов из строя являются:

- при разрушении элементов вокзальных комплексов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств при нахождении в них большого числа пассажиров возможны большие человеческие жертвы среди пассажиров и персонала, возможно возникновение пожаров, что также может привести к дополнительным человеческим жертвам и материальному ущербу.

Разрушение элементов вокзальных комплексов в крупных административных центрах будет иметь значительные социальные последствия.

Критическими элементами пунктов управления и информационных комплексов управления движением на железнодорожном транспорте могут являться:

- оборудование сетей связи и систем автоматической коммутации, обеспечивающих технологические процессы на железнодорожном транспорте и потребность в связи;
- здания пунктов управления владельцев инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Возможными негативными последствиями при выводе из строя пунктов управления и информационных комплексов управления движением на железнодорожном транспорте могут являться:

- при разрушении (захвате) объектов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств прекращение обеспечения руководства технологическим процессом перевозок в целом;

Вывод объектов из строя приведет к значительным задержкам в движении поездов ввиду необходимости задействования дублирующих пунктов (систем) управления, что приведет к значительному экономическому ущербу.

Пятая группа

Критическими элементами объектов вагонного хозяйства могут являться:

- оборудование электроснабжения;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) вагонов.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, ограничение погрузки грузов, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар), уничтожение (повреждение) материальных ценностей на значительную сумму. Кроме того, при выходе из строя критических элементов объектов возможно ограничение вагонопотока и затруднения переработки поездов на технической станции.

Критическими элементами объектов локомотивного хозяйства могут являться:

- оборудование электроснабжения;
- склады топлива;

- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию, экипировке) локомотивов.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, длительная остановка движения поездов; возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей на значительную сумму.

Критическими элементами объектов хозяйства грузовой и коммерческой работы могут являться:

- оборудование электроснабжения;
- склады топлива;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) устройств и механизмов, предназначенных для погрузки и выгрузки грузов;
- основные погрузочно-выгрузочные механизмы, обеспечивающие технологический процесс.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, прекращение погрузочно-выгрузочных операций; возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар);

уничтожение (повреждение) материальных ценностей и принятых к перевозке грузов.

Критическими элементами объектов путевого хозяйства могут являться:

- оборудование электроснабжения;
- склады топлива;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) машин, устройств и механизмов, предназначенных для содержания путевого хозяйства;
- основные устройства и механизмы, обеспечивающие технологический процесс содержания и ремонта пути.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, снижение объемов выполнения работ по ремонту пути, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей.

Критическими элементами пунктов дислокации восстановительных и пожарных поездов могут являться:

- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- системы связи и оповещения.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, увеличение сроков восстановления прерванного движения поездов, ликвидации аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей.

Критическими элементами баз и складов могут являться:

- заправочные станции;
- хранилища ГСМ и топливораздаточное оборудование;
- другие хранилища с опасными материалами;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей на значительную сумму.

Критическими элементами объектов энергохозяйства могут являться:

- оборудование энергоснабжения;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) машин, устройств и механизмов, предназначенных для содержания энергохозяйства;

Основные устройства и механизмы, обеспечивающие технологический процесс содержания и ремонта контактной сети.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, снижение объемов выполнения работ по ремонту контактной сети, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей.

3. Возможные критические элементы транспортных средств

Тяговый подвижной состав, тяговые агрегаты и специальный самоходный подвижной состав:

- кабина управления;
- топливные баки;
- автосцепное оборудование;
- автотормозное оборудование.

Пассажирские вагоны прицепные:

- топливные баки (при наличии);
- рабочее место бригадира и проводников;
- автосцепное оборудование;
- автотормозное оборудование.

Грузовые вагоны:

- люки, горловины, сливы, приборы и устройства для слива, налива, погрузки и выгрузки грузов в вагонах, используемых для перевозки опасных грузов;

- крепежное оборудование и узлы крепления перевозимых грузов и техники;
- топливные баки (при наличии);
- автосцепное оборудование;
- автотормозное оборудование.

Заключение

Транспортная безопасность направлена на защиту: пассажиров, владельцев, получателей и перевозчиков грузов, владельцев и пользователей транспортных средств, транспортного комплекса и его работников, экономики и бюджета страны, окружающей среды от угроз в транспортном комплексе.

Транспортная безопасность призвана обеспечить:

- 1) безопасные для жизни и здоровья пассажиров условия проезда;
- 2) безопасность перевозок грузов, багажа и грузобагажа;
- 3) безопасность функционирования и эксплуатации объектов и средств транспорта;
- 4) экономическую (в том числе - внешнеэкономическую) безопасность;
- 5) экологическую безопасность;
- 6) информационную безопасность;
- 7) пожарную безопасность;
- 8) санитарную безопасность;
- 9) химическую, бактериологическую, ядерную, и радиационную безопасность;
- 10) мобилизационную готовность отраслей транспортного комплекса.

Общие требования зонирования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств

1. Сооружения и коммуникации транспортной инфраструктуры могут располагаться в составе всех функциональных зон.

Зоны транспортной инфраструктуры, входящие в состав производственных территорий, предназначены для размещения объектов и сооружений транспортной инфраструктуры, в том числе сооружений и коммуникаций железнодорожного, автомобильного, водного и воздушного транспорта, а также для установления санитарно-защитных зон, санитарных разрывов, зон земель специального охранного назначения, зон ограничения застройки для таких объектов в соответствии с требованиями настоящих нормативов.

2. В целях устойчивого развития требуется решение транспортных проблем предполагает создание развитой транспортной инфраструктуры внешних связей с выносом транзитных потоков за границы населенных пунктов и обеспечение высокого уровня сервисного обслуживания автомобилистов.

При разработке генеральных планов городского округа и поселений следует предусматривать единую систему транспорта и улично-дорожной сети в увязке с планировочной структурой городского округа, поселения и прилегающей к нему территории.

3. В центральной части больших и средних городских населенных пунктов необходимо предусматривать создание системы наземных и подземных автостоянок для временного хранения легковых автомобилей с обязательным выделением мест под бесплатную автостоянку.

4. Затраты времени в городском округе и городских поселениях на передвижение от мест проживания до мест работы для 90 % трудящихся (в один конец) не должны превышать

для городского округа, средних и малых городских поселений – 30 мин.

Для ежедневно приезжающих на работу в городской округ, городское поселение из других поселений указанные нормы затрат времени допускается увеличивать, но не более чем в два раза.

Для жителей сельских поселений затраты времени на передвижения (пешеходные или с использованием транспорта) от мест проживания до производственных объектов в пределах сельскохозяйственного предприятия не должны превышать 30 мин.

5. Уровень автомобилизации на расчетный срок до 2015 года принимается 325 легковых автомобилей на 1000 жителей, на расчетный срок до 2025 года – 440 легковых автомобилей.

Внешний транспорт

6. Внешний транспорт (железнодорожный, автомобильный, водный и воздушный) следует проектировать как комплексную систему во взаимосвязи с улично-дорожной сетью и городскими видами транспорта, обеспечивающую высокий уровень комфорта перевозки пассажиров, безопасность, экономичность строительства и эксплуатации транспортных сооружений и коммуникаций, а также рациональность местных и транзитных перевозок.

7. Для улучшения обслуживания пассажиров и обеспечения взаимодействия для этого различных видов транспорта целесообразно проектировать объединенные транспортные узлы различных видов транспорта (пассажирские вокзалы и автостанции).

Пассажирские вокзалы (железнодорожного, автомобильного, водного транспорта и аэровокзалы) следует проектировать, обеспечивая транспортные связи с городским населенным пунктом – центром городского округа, городского поселения (далее город), между вокзалами, с жилыми и промышленными районами.

По пропускной способности и единовременной вместимости вокзалы классифицируются в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Вокзалы	Железнодорожные	Морские	Речные	Автобусные	Аэровокзалы	
в аэропортах	Городские					
Расчетная вместимость зданий, пасс.	Расчетная пропускная способность здания, пас/ч					
Малые	до 200	до 200	до 100	до 200	до 400	до 200
Средние	св. 200 до 700	св. 200 до 700	св. 100 до 400	св. 200 до 300	св. 400 до 1500	св. 200 до 600
Большие	св. 700 до 1500	св. 700 до 1500	св. 400 до 700	св. 300 до 600	св. 1500 до 2000	св. 600 до 1000

Допускается предусматривать объединенные или совмещенные пассажирские вокзалы для двух и более видов транспорта. При проектировании объединенных вокзалов их величина определяется по суммарной расчетной вместимости или расчетной пропускной способности.

8. При выборе места расположения вокзалов, агентств, билетных касс следует руководствоваться общими принципами их размещения, представленными в таблице 2.

Таблица 2

Характерные сочетания основных видов внешнего транспорта в городе	Примерное расположение вокзалов, агентств и билетных касс в городах с населением, тыс. жителей	
от 50 до 250	менее 50	
Железнодорожный, автобусный, воздушный, морской, речной	В районах города размещаются железнодорожный, автобусный вокзалы, возможно объединенные городской аэровокзал, речной порт; за пределами города – аэропорт. В центре города и других районах размещаются транспортные агентства и их	Сочетание видов транспорта для данной группы городов не характерно

	филиалы	
Железнодорожный, автобусный, воздушный	В районах города размещаются железнодорожный, автобусный вокзалы, городской аэровокзал (возможно объединенные), за пределами города – аэропорт. В центре города и других районах размещаются транспортные агентства, их филиалы, билетные кассы. Вблизи центра размещается автобусный вокзал с железнодорожной кассой; на периферии – железнодорожный вокзал или объединенный железнодорожно-автобусный вокзал	
Железнодорожный, автобусный	На периферии города размещаются железнодорожный автобусный вокзалы (возможно объединенные), в центре города – транспортное агентство	Вблизи центра размещается и объединенный железнодорожно-автобусный вокзал или автобусный вокзал с железнодорожной кассой (если железнодорожный вокзал расположен за

		городом)
--	--	----------

9. Участок для строительства железнодорожного, морского, речного или автобусного вокзала следует выбирать со стороны наиболее крупных застроенных районов населенного пункта с обеспечением относительной равноудаленности его по отношению к основным функциональным зонам населенного пункта.

Земельный участок вокзала должен иметь размеры и конфигурацию, достаточные для размещения привокзальной площади, зоны застройки зданий и сооружений вокзала и перрона с учетом возможности их перспективного развития и расширения в соответствии с заданием на проектирование.

10. Отвод земель для сооружений и коммуникаций внешнего транспорта осуществляется в установленном порядке в соответствии с действующими нормами отвода.

Режим использования этих земель и обеспечения безопасности устанавливается соответствующими органами государственного надзора.

11. В целях обеспечения нормальной эксплуатации сооружений и объектов внешнего транспорта устанавливаются охранные зоны в соответствии с действующим законодательством.

12. Для автомагистралей, линий железнодорожного транспорта, автостоянок, а также вдоль стандартных маршрутов полета в зоне взлета и посадки воздушных судов устанавливается расстояние от источника химического, биологического и/или физического воздействия, уменьшающее эти воздействия до значений гигиенических нормативов (далее – санитарный разрыв). Величина разрыва устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физических факторов (шума, вибрации, ЭМП и др.) с последующим проведением натурных исследований и измерений.

13. **Железные дороги** в зависимости от их назначения в общей сети, характера и размера перевозок подразделяются скоростные, особо нагружаемые, I, II, III и IV категории.

14. В соответствии с категорией дорог и рельефом местности определяется полоса отвода железных дорог. В полосу отвода железных дорог (далее полоса отвода) входят земельные участки, прилегающие к железнодорожным путям, земельные участки, занятые железнодорожными путями или предназначенные для размещения таких путей, а также земельные участки, занятые или предназначенные для размещения железнодорожных станций, водоотводных и укрепительных устройств, защитных полос лесов вдоль железнодорожных путей, линий связи, устройств электроснабжения, производственных и иных зданий, строений, сооружений, устройств и других объектов железнодорожного транспорта.

15. Размеры земельных участков, в том числе полосы отвода, определяются проектно-сметной документацией, согласованной в порядке, установленном земельным законодательством Российской Федерации. Порядок установления и использования полос отвода определяется Правительством Российской Федерации.

16. Проектирование железнодорожных путей общего пользования осуществляются в порядке, определенном федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 10.01.2003 № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации», СНиП 32-01-95, СНиП 32-04-97.

17. Размеры земельных участков для строительства промышленных предприятий, населенных пунктов и отдельных объектов железнодорожного транспорта должны приниматься минимально необходимыми с соблюдением норм плотности застройки, приведенных в настоящих нормативах.

18. При проектировании железных дорог вдоль берегов рек и водоемов, где возможны размывы берегов, в полосе отвода необходимо предусматривать противоэрозионные лесные насаждения в комплексе с укрепительными и регуляционными сооружениями и устройствами.

19. В целях обеспечения безопасной эксплуатации железнодорожных путей и других объектов железнодорожного транспорта, а также безопасности населения, работников железнодорожного транспорта и пассажиров в местах, подверженных оползням, обвалам, размывам, селям и другим негативным воздействиям, и в местах движения скоростных поездов устанавливаются охранные зоны.

При прохождении трассы проектируемой железной дороги по местности с опасными природными факторами ширина полосы отвода должна проектироваться с учетом возможного проявления деформаций основания земляного полотна.

В случае, когда ширина полосы отвода по условиям проявления опасных природных факторов превышает ширину полосы отвода, полученную по конструкции поперечных профилей земляного полотна, дополнительная полоса выделяется в зону специального охранного назначения.

Порядок установления и использования охранных зон определяется Правительством Российской Федерации.

20. Земли железнодорожного транспорта должны использоваться в соответствии с земельным, градостроительным, экологическим, санитарным, противопожарным и иным законодательством Российской Федерации.

21. Величина санитарного разрыва для железнодорожных путей определяется в соответствии с требованиями п. 3.5.12 настоящих нормативов, но не менее 100 м.

На территории санитарного разрыва, вне полосы отвода железной дороги допускается размещение автомобильных дорог, транспортных устройств и сооружений, автостоянок, линий электропередачи и связи. При этом озеленение должно составлять не менее 50 % от площади санитарного разрыва.

22. Пересечения железнодорожных линий между собой в разных уровнях следует предусматривать для линий категорий:

- I, II – за пределами территории населенных пунктов;
- III, IV – за пределами селитебной территории.

В пределах территории населенных пунктов пересечения железных дорог в одном уровне с улицами и автомобильными дорогами, а также с линиями электрического общественного пассажирского транспорта следует предусматривать в соответствии с требованиями СНиП 32-01-95, СНиП 2.05.02-85* и СНиП 2.05.09-90.

23. В соответствии с Федеральным законом от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» автомобильные дороги в зависимости от их значения подразделяются на:

- автомобильные дороги федерального значения;
- автомобильные дороги регионального или межмуниципального значения;
- автомобильные дороги местного значения;
- частные автомобильные дороги.

24. В соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85* автомобильные дороги в зависимости от их назначения и расчетной интенсивности движения подразделяются на I-а, I-б, II, III, IV и V категории.

25. Для автомобильных дорог, за исключением автомобильных дорог, расположенных в границах населенных пунктов, устанавливаются придорожные полосы.

В зависимости от класса и (или) категории автомобильных дорог с учетом перспектив их развития ширина каждой придорожной полосы устанавливается в размере, м:

- 75 – для автомобильных дорог I и II категорий;
- 50 – для автомобильных дорог III и IV категорий;
- 25 – для автомобильных дорог V категории;
- 100 – для подъездных дорог, соединяющих город федерального значения Санкт-Петербург с другими населенными пунктами, а также для участков автомобильных дорог общего пользования федерального значения, построенных для объездов городов с численностью населения до 250 тысяч человек.

26. Решение об установлении границ придорожных полос автомобильных дорог федерального, регионального или муниципального, местного значения или об изменении границ таких придорожных полос принимается соответственно федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере дорожного хозяйства, уполномоченным органом исполнительной власти Ленинградской области, органом местного самоуправления.

Порядок установления и использования придорожных полос автомобильных дорог федерального, регионального или межмуниципального, местного значения может устанавливаться соответственно Правительством Российской Федерации, высшим исполнительным органом государственной власти Ленинградской области, органом местного самоуправления.

27. Проектирование автомобильных дорог осуществляются в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», СНиП 2.05.02-85*.

Контрольные вопросы

1. Критический элемент объекта транспортной инфраструктуры

Федеральный закон о транспортной безопасности определяет такие типы объектов, как железнодорожные вокзалы и станции, автовокзалы и автостанции, объекты инфраструктуры внеуличного транспорта, тоннели, эстакады, мосты, морские терминалы, акватории морских портов, порты, аэродромы и аэропорты, участки автомобильных дорог, железнодорожных и внутренних водных путей, вертодромы, посадочные площадки, здания, строения, сооружения, обеспечивающие управление транспортным комплексом. Каждый из них по своему уникален, а потому и меры по их защите должны носить строго индивидуальный характер.

Многообразие транспорта:

Организация контрольно-пропускного режима отличается определенной сложностью. Дело в том, что механизм осуществления контрольно-пропускного режима основывается на применении запретов и ограничений в отношении субъектов, пересекающих границы охраняемых объектов, для обеспечения интересов предприятия. Такой механизм должен быть безупречным с точки зрения соответствия требованиям действующего законодательства.

В России существует множество объектов, относящихся к категории режимных. Наиболее важные из них – государственные учреждения с ограничением доступа, объекты силовых структур, охраняющих государственную тайну, опасные промышленные объекты, в том числе объекты транспорта, топливно-энергетического комплекса и использования атомной энергии. Обеспечение защиты таких объектов является важным приоритетом общественной и национальной безопасности.

Необходимо сразу оговориться, что защите подлежат лишь те объекты, которые в установленном порядке прошли процедуру категорирования, и не каждый тип объекта подвергается категорированию.

Критические элементы – это строения, помещения, конструктивные, технологические и технические элементы объекта транспортной инфраструктуры, совершение акта незаконного вмешательства в отношении которых приведет к полному или частичному прекращению функционирования объекта транспортной инфраструктуры либо возникновению чрезвычайных ситуаций.

Возьмем, к примеру, железнодорожный транспорт. Согласно постановлению Правительства РФ от 08.10.2020 г. № 1633 "Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности, в том числе требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий), учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта", категорированию и дальнейшему принятию мер по их защите подлежат следующие типы объектов:

железнодорожные вокзалы и станции;
железнодорожные тоннели, мосты, эстакады;
участки железнодорожных путей, а также обеспечивающие функционирование транспортного комплекса в части железнодорожного транспорта здания, сооружения и помещения для обслуживания пассажиров и транспортных средств, погрузки, разгрузки и хранения грузов повышенной опасности и (или) опасных грузов, на перевозку которых требуется специальное разрешение.

Что интересно, такой объект транспорта, как железнодорожное депо, в пределах нашей страны может достигать поистине больших размеров, но к системе мер, определенных данным постановлением, не относится.

Таким образом, на примере железнодорожного транспорта видно, что основные и самые распространенные типы объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) все же защищаются, однако такие объекты, как депо, пути необщего пользования и некоторые другие, остались без внимания.

Что такое критический элемент?

Для перечисленных категорируемых ОТИ по видам транспорта проводится множество мероприятий по их защите, начиная от разработки формально-административных документов типа приказов, распоряжений, порядков и инструкций и заканчивая оснащением инженерными и техническими средствами. Для объекта определяется так называемая зона транспортной безопасности, куда проход физическим лицам ограничен, и, что наиболее важно, определяются критические элементы (КЭ).

Критические элементы – это строения, помещения, конструктивные, технологические и технические элементы объекта транспортной инфраструктуры, совершение акта незаконного вмешательства (АНВ) в отношении которых приведет к полному или частичному прекращению функционирования объекта транспортной инфраструктуры либо возникновению чрезвычайных ситуаций (межведомственный приказ Минтранса России, ФСБ России и МВД России от 05.03.2010 г. № 52/112/134 "Об утверждении Перечня потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств").

Определение степени защищенности любого объекта целесообразно основывать на анализе "привлекательности" совершения на нем противоправных актов, оценки возможной, но недопустимой совокупной опасности и последствий. При установлении необходимого уровня защищенности объекта необходимо исходить из противостояния наиболее опасным угрозам с наиболее тяжелыми последствиями.

При этом надо понимать, что атакующая сторона (нарушитель) всегда имеет преимущество за счет инициативы, выбирая время, место и способ проникновения. Преследуя свои цели, нарушитель старается обойти возможность сопротивления его действиям в соответствии со своим представлением об уязвимостях объекта.

Критические элементы определяются в процессе оценки уязвимости, которую проводят аккредитованные специализированные организации. Что же

является на практике критическими элементами, к защите которых приковывается особое внимание?

Критический элемент – "сердце" в системе безопасности

Возьмем за основу железнодорожный транспорт. На станциях в последнее время критическим элементом признается помещение дежурного по станции и (или) помещение релейной. Связано это с тем, что в данных помещениях установлено оборудование устройств сигнализации, централизации и блокировки (пульт дежурного по станции и релейные шкафы). По мнению экспертов в области оценки уязвимости, совершение незаконных действий в отношении этих элементов приведет к полному или частичному прекращению функционирования объекта.

Такие выводы делаются на основании факторов, влияющих на величину последствий ущерба от совершения актов незаконного вмешательства, а также выводов о потенциально возможных способах реализации угроз совершения данных АНВ.

На вокзалах ситуация более неоднозначная, поскольку разные специализированные организации делают акцент на разных критических элементах. Некоторые определяют критическим элементом кабинет начальника вокзала, другие же считают КЭ помещение и оборудование электрощитовой, после взрыва которого произойдет обесточивание объекта.

Современная обстановка в мире показывает, что проблемы борьбы с терроризмом на объектах железнодорожного транспорта требуют компетентного рассмотрения на высшем уровне. Терроризм давно перерос рамки национальных границ и превратился в масштабную угрозу для безопасности всего мирового сообщества. Увеличение количества террористических актов, ведущих к массовым жертвам, рост циничности и жестокости их исполнения обязывает проанализировать причины столь масштабного терроризма и диктует необходимость принять эффективные меры по координации действий правоохранительных органов и спецслужб⁴.

По другим видам транспорта имеются схожие и отличительные черты. Нередко критическими элементами на объектах различных видов транспорта признаются электрощитовые и серверные помещения, без которых функционирование объекта может быть приостановлено до завершения восстановительных работ. Вместе с тем мероприятия по защите подобных критических элементов ведутся уже давно, и нередко предусматриваются резервные и бесперебойные источники питания, позволяющие функционировать ОТИ в штатном режиме.

Критические элементы транспортных средств

Требования действующего законодательства распространяются не только на объекты, указанные выше, но и на категорируемые транспортные средства (ТС).

Думаю, что для большинства людей не секрет, что двумя основными элементами технических средств являются кабина водителя (пилота) и отсек двигателя. Вывод из строя любого из указанных элементов любым из возможных способов угроз приведет к остановке ТС, а также полному или частичному его разрушению. Поэтому защита данных элементов является приоритетной, а допуск для пассажиров и прочих лиц в эти зоны строго ограничен. Защита подвижного состава от различных угроз в настоящее время целиком и полностью возлагается на автотранспортные предприятия и перевозчиков.

Ввиду открытости и доступности транспортного предприятия, вездесущности движения транспортных средств, широкого распространения транспортной системы и наличия многих потенциально опасных мест антитеррористические меры безопасности сталкиваются со значительными препятствиями.

К сожалению, реальность такова, что реализованные теракты на подвижном составе не привели к улучшению защиты транспортных средств, а нынешняя экономическая обстановка в стране и в мире приводит к необходимости государства экономить на развитии всех направлений. Поэтому надеяться на резкое улучшение системы принимаемых мер по защите подвижного состава в ближайшее время не приходится.

Комплекс мер по обеспечению безопасности может предусматривать и оборудование критического элемента различными инженерно-техническими средствами (техническими системами и средствами сигнализации, контроля доступа, видеонаблюдения), и физическую защиту.

Физическая защита подразумевает работу оператора технических средств обеспечения безопасности, которыми оснащается вход в КЭ и само помещение КЭ и сигнал с которых выводится в пункт управления техническими средствами, а также работу сотрудников охраны.

Угрозы для критического элемента

Вышеупомянутым межведомственным приказом утверждены девять потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность ОТИ и ТС. Три угрозы касаются конкретно критических элементов:

Угроза захвата критического элемента ОТИ и/или ТС – возможность захвата критического элемента ОТИ и/или ТС, установления над ним контроля силой или угрозой применения силы или путем любой другой формы запугивания.

Угроза взрыва критического элемента ОТИ и/или ТС – возможность разрушения критического элемента ОТИ и/или ТС или нанесения ему повреждения путем взрыва (обстрела), создающего угрозу функционированию ОТИ и/или ТС, жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц.

Угроза размещения или попытки размещения на критическом элементе ОТИ и/или ТС взрывных устройств (взрывчатых веществ) – возможность размещения или совершения действий в целях размещения каким бы то ни было способом на критическом элементе ОТИ и/или ТС взрывных устройств (взрывчатых веществ), которые могут разрушить критический элемент ОТИ и/или ТС или нанести ему повреждения, угрожающие безопасному функционированию ОТИ и/или ТС, жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц.

У подавляющего большинства ОТИ КЭ труднодоступны для физического контакта с возможными нарушителями. Поэтому их захват не будет представлять большого интереса для нарушителей.

Поскольку взрыв КЭ может привести к прекращению функционирования всего ОТИ и/или ТС, то реализация именно данной угрозы для подготовленного нарушителя или группы нарушителей может представлять наибольший интерес. Угроза размещения или попытки размещения взрывных устройств (взрывчатых веществ) предвосхищает угрозу взрыва. Комплекс мер, реализуемых транспортными предприятиями, направлен на постоянную профилактику и предотвращение данной потенциальной угрозы. Этим угрозам и пытаются противостоять любой перевозчик или субъект транспортной инфраструктуры, разрабатывая комплекс мер по обеспечению безопасности.

2. Что включает в себя методика определения критического элемента

Методика определения критических элементов ОТИ/ТС, предназначена для выявления множества критических элементов, в отношении которых возможно совершения АНВ, чтобы добиться полного или частичного прекращения его функционирования и/или возникновения чрезвычайной ситуации.

С помощью данной методики описываются действия (способы), которые должен совершить нарушитель для того, чтобы осуществить АНВ, что и послужит основой для выявления мест (критических элементов), нуждающихся в защите от АНВ.

Основные этапы выявления критических элементов ОТИ/ТС (они применимы к любому ОТИ/ТС):

1) На первом этапе необходимо проанализировать нежелательные возможные последствия для ОТИ/ТС (полное или частичное прекращение его функционирования и/или возникновение чрезвычайных ситуаций). На этом уровне определяют события, которые следует рассмотреть, и границы исследования.

2) На втором этапе выявляют возможные причины нежелательных последствий.

3) На третьем этапе анализируются нежелательные события (отказы, неисправности) связанные с техническим и технологическим процессами на

аналогичных объектах в прошлом, а также последствия, вызванные нежелательными событиями.

4) На четвертом этапе должны быть определены режимы работы ОТИ/ТС. В разных режимах работы могут различаться как оборудование, необходимое для предотвращения последствий, так и сами критические элементы.

5) На пятом этапе определяются системы (и их компоненты), неисправность которых может привести к нежелательным последствиям. Данный этап может быть наиболее сложным и трудоемким применительно к объектам с большим числом систем и многочисленными процессами. Чтобы гарантировать строгий и исчерпывающий учет возможных механизмов возникновения отказов, требуется систематический аналитический подход. При этом надо выявить используемые системы.

6) Затем выполняется следующий этап (шестой) - определение перечня неисправностей систем, которые могут вызвать нежелательные последствия.

7) Для выявления критических элементов на седьмом этапе определяются все места на ОТИ/ТС, где могут быть инициированы соответствующие неисправности.

8) После сбора подробной информации по неисправностям систем и расположению оборудования на последнем, восьмом этапе процесса с помощью методики, анализируются места для свершения АНВ. В результате количественной и качественной оценки критериев определяются критические элементы ОТИ/ТС.

3. Правило присвоения условного балльного значения

При проведении экспертного моделирования в ходе оценки возможных вариантов реализации нежелательных событий (полное или частичное прекращение функционирования ОТИ/ТС и/или возникновение чрезвычайных ситуаций) должно применяться следующее правило присвоения условного балльного значения:

- 1 балл - "Необязательно", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика не являются определяющими факторами для определения критического элемента;

- 2 балла - "Вероятно", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика могут стать определяющими факторами для определения критического элемента или могут присутствовать в более чем 30% случаев;

- 3 балла - "Скорее всего", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика является одним из определяющих факторов для определения критического элемента или могут присутствовать в более чем 60% случаев;

- 4 балла - "Почти в каждом случае", проставляется в случае вывода о том, что данное условие или характеристика является основным определяющим фактором для определения критического элемента или могут присутствовать в более чем 90% случаев.

При количественной оценке элементов используются только критерии с наивысшей степенью (т.е. наивысшая степень поглощает наименьшие).

Для определения мест защиты критического элемента, объекта на различных режимах работы систем, входящих в сложную техническую систему, необходимо определить причины нежелательного события и места расположения оборудования нарушения функционирования которого можно выполнить, только проникнув к уязвимому месту, формируется перечень критических элементов ОТИ/ТС (уязвимых мест) с учетом анализа нежелательных событий в прошлом и их последствий.

Использование метода построения логического дерева событий

В случаях, когда ОТИ представляет собой систему (например, крупная сортировочная станция), для точного определения критических элементов ОТИ необходимо применять метод построения логического дерева событий АНВ:

составляется логическая схема, которая графически представляет последовательность событий, приводящих к опасному конечному событию;

проводится анализ логической схемы с целью определения комбинации исходных событий, достаточных для возникновения опасного конечного события;

определяется местоположение технологического оборудования, при воздействии на которое могут возникать группы событий, определенные на предыдущем этапе;

проводится соотнесение группы событий с комбинациями местоположений, в которых может быть осуществлен АНВ, при этом возможно сокращение (оптимизация) групп местоположений за счет логических преобразований.

Полученные комбинации местоположений исходных событий позволяют непосредственно определить критические элементы ОТИ.

Последовательность событий (С), приводящих к опасному конечному событию и представленная на дереве событий АНВ состоит из:

- конечное – событие, не имеющее соединения с входом другого события;
- промежуточные – события, имеющие вход и выход;
- исходные – события, не имеющие входа.

Все исходные события привязаны к местам (М) их проведения и на схеме обозначаются пунктирными прямоугольниками. Логические элементы «ИЛИ», расположенные между событиями, означают, что событие на его выходе произойдет в том случае, если произойдет хотя бы одно событие на его входе. Логические элементы «И», расположенные между событиями, означают, что событие на его выходе произойдет в том случае, если произойдут все события на его входе (рассматриваются не более трех событий на входе).

Перечень исходных событий для объекта «РП»

Таблица 1

№	Событие	Условное обозначение	Местоположение события*
1	Разрушение главного пути в четной горловине	С 1	М 1
2	Обрушение путепровода в четной горловине	С 2	М 1
3	Разрушение главного пути в нечетной горловине	С 3	М 2
4	Разрушение горловины парка (приема, сортировочного, отправления)	С 4	М 3
5	Разрушение горловины транзитного парка	С 5	М 4
6	Разрушение пути транзитного пропуска поездов (обхода станции)	С 6	М 5
7	Установка на станционном жд переезде в нечетной горловине постороннего предмета	С 7	М 2
8	Вывод из строя (разрушение) поста ЭЦ	С 8	М 6
9	Дистанционное управление стрелками и сигналами для вывода движущегося поезда на встречный путь	С 9	М 6
10	Блокирование элемента(ов)автоматики, сигнализирующих об аварийной ситуации	С 10	М 6
11	Блокирование работы вагонных замедлителей	С 11	М 3
12	Разрушение одного пути в транзитном парке	С 12	М 7
13	Разрушение одного пути в сортировочном парке	С 13-101	М 8-99
...
102	Сход маневрового тепловоза	С 102	М 99

Из логической схемы 1 можно сделать вывод, что для возникновения конечного события (полное прекращение выполнения транспортной функции на РП) достаточно, чтобы была реализована одна из следующих групп событий:

Перечень групп исходных событий, приводящих к конечному событию

Таблица 2

№	Группы событий
1	С 1
2	С 2
3	С 3
4	С 7
5	С 9
6	С 4, С 5, С 6
7	С 6, С 11
8	С 10, С 9
9	С13.....С101

Сопоставление групп событий с местоположением исходных событий (таблица 1) позволяет найти группы местоположений, в которых может быть реализован АНВ:

Полный перечень групп местоположений исходных событий, приводящих к конечному событию

Таблица 3

№	Группы местоположений
1	М 1
2	М 1
3	М 2
4	М 2
5	М 6
6	М 3, М 4, М 5
7	М 5, М 3
8	М 6, М 6
9	М8.....М99

Проводится исключение групп №№ 2,4,8 (как полностью повторяющие группы 1,2,5), группы № 7 (перекрывается группой № 6), группы №9 ввиду количества событий превышающее три места событий. В результате получается перечень групп местоположений, в которых может быть реализован АНВ:

**Перечень групп местоположений исходных событий, приводящих к
конечному событию**

Таблица 4

№	Группы местоположений
1	М 1
2	М 2
3	М 6
4	М 3, М 4, М 5

Из таблицы 4 следует, что в местоположениях М1, М 2, М 6 для достижения конечного события - полного прекращения выполнения транспортной функции на РП возможно проведение одиночного АНВ, тогда как в местоположениях М 3, М 4, М 5 с той же целью возможны только комплексные АНВ с одновременным воздействием на каждый из элементов РП.

Соответственно элементы М 1...М6 должны быть определены как критические, а элементы М 7 ... М 99 – как некритические.

4. Возможные критические элементы ОТИ

Объекты первой группы – отдельные пункты (РП).

Возможными негативными последствиями при выводе рп из строя являются:

- при разрушении (захвате) критических элементов РП вследствие террористических актов или иных преступных посягательств возможны жертвы среди эксплуатационного персонала, а во время прохождения по отдельным пунктам пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д. возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к достаточно большим человеческим жертвам, вследствие взрывов, заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д. в зависимости от места расположения отдельного пункта;
- вывод объекта из строя приведёт к задержке пассажирских и грузовых поездов, в отдельных случаях к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Объекты второй группы (перегоны и контактная сеть на них)

Возможными негативными последствиями при выводе железнодорожных перегонов из строя являются:

- при разрушении критических элементов перегонов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны значительные человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д. возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам, вследствие заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д., потере перевозимых грузов;
- вывод объекта из строя приведёт к задержке пассажирских и грузовых поездов, в отдельных случаях к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта (а также, при нарушении контактной сети, из-за невозможности перехода на автономные виды тяги, ввиду отсутствия необходимого количества тепловозов и наличия сложного профиля пути). Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Третья группа – искусственные сооружения

Возможными негативными последствиями при выводе мостов, путепроводов, эстакад из строя являются:

- при разрушении мостов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д. возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам, вследствие заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д. Кроме того, на судоходных реках при нарушении возможны дополнительные жертвы среди

пассажирах следующих водным транспортом, аварии речных судов перевозящих химические продукты и горюче-смазочные материалы и.д.

- вывод объекта из строя приведёт к изменению плана формирования поездов, к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход неисправного (разрушенного) объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям. Кроме того, вывод из строя моста через судоходную реку может привести частично к прекращению судоходства, а железнодорожного моста с комбинированным железнодорожно-автомобильным проездом к прекращению автомобильного сообщения на данном направлении.

Четвертая группа (вокзальные и информационные комплексы, пункты управления)

Возможными негативными последствиями при выводе вокзальных комплексов из строя являются:

- при разрушении элементов вокзальных комплексов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств при нахождении в них большого числа пассажиров возможны большие человеческие жертвы среди пассажиров и персонала, возможно возникновение пожаров, что также может привести к дополнительным человеческим жертвам и материальному ущербу;
- Разрушение элементов вокзальных комплексов в крупных административных центрах будет иметь значительные социальные последствия.

Возможными негативными последствиями при выводе из строя пунктов управления и информационных комплексов управления движением на железнодорожном транспорте могут являться:

При разрушении (захвате) объектов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств прекращение обеспечения руководства технологическим процессом перевозок в целом;

Вывод объектов из строя приведёт к значительным задержкам в движении поездов, ввиду необходимости задействования дублирующих пунктов (систем) управления, что приведет к значительному экономическому ущербу;

Пятая группа - хозяйства прилегающих и обслуживающих инфраструктур.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, ограничение погрузки грузов, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар), уничтожение (повреждение) материальных ценностей на значительную сумму. Кроме того, при выходе из строя критических элементов объектов возможно ограничение вагонопотока и затруднения переработки поездов на технической станции.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, длительная остановка движения поездов; возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей на значительную сумму.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, прекращение погрузочно-выгрузочных операций; возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей и принятых к перевозке грузов.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, снижение объемов выполнения работ по ремонту пути, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, увеличение сроков восстановления прерванного движения поездов, ликвидации аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей на значительную сумму.

Характеристика возможных негативных последствий при выводе объекта из строя.

Возможными негативными последствиями при выводе объектов из строя могут быть гибель персонала, снижение объемов выполнения работ по ремонту контактной сети, возникновение аварий техногенного и экологического характера (пожар); уничтожение (повреждение) материальных ценностей.

Возможные критические элементы ТС

Тяговый подвижной состав, тяговые агрегаты и специальный самоходный подвижной состав:

кабина управления;

топливные баки;

автосцепное оборудование;

автотормозное оборудование.

Пассажирские вагоны прицепные:

топливные баки (при наличии);

рабочее место бригадира и проводников;

автосцепное оборудование;

автотормозное оборудование.

Грузовые вагоны:

люки, горловины, сливы, приборы и устройства для слива, налива, погрузки и выгрузки грузов в вагонах, используемых для перевозки опасных грузов;

крепежное оборудование и узлы крепления перевозимых грузов и техники;

топливные баки (при наличии);

автосцепное оборудование;

автотормозное оборудование;

5. Критические элементы железнодорожных перегонов

Все объекты транспортной инфраструктуры можно разделить на пять групп.

Объекты первой группы – отдельные пункты (РП).

Критические элементы:

- пост электрической централизации стрелок и сигналов (пост ЭЦ);
- главные пути в горловинах РП;
- отдельные посты управления вагонными замедлителями;
- пост ЭЦ маневрового района;
- путепроводы над горловинами РП (при наличии);
- путь транзитного пропуска поездов (обход РП).

При разрушении (захвате) критических элементов РП вследствие террористических актов или иных преступных посягательств возможны жертвы среди эксплуатационного персонала, а во время прохождения по отдельным

пунктам пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к достаточно большим человеческим жертвам вследствие взрывов, заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д. в зависимости от места расположения отдельного пункта.

Вывод объекта из строя приведёт к задержке пассажирских и грузовых поездов, в отдельных случаях – к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Объекты второй группы – перегоны и контактная сеть на них.

Критические элементы железнодорожных перегонов:

- конструкции верхнего строения пути (в том числе участки с деревянными шпалами), земляное полотно;
- напольные устройства СЦБ на перегоне;
- малые ИССО на перегоне;
- технологическое оборудование и пульта управления на переездах.

Критические элементы участков контактной сети на перегонах:

- контактный провод;
- элементы подвески;
- опоры.

При разрушении критических элементов перегонов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны значительные человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы (ГСМ), химические продукты и т.д., возможны

крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам вследствие заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д., потере перевозимых грузов.

Вывод объекта из строя приведёт к задержке пассажирских и грузовых поездов, в отдельных случаях – к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход разрушенного объекта (а также при нарушении контактной сети, из-за невозможности перехода на автономные виды тяги, ввиду отсутствия необходимого количества тепловозов и наличия сложного профиля пути). Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Третья группа – искусственные сооружения.

Критические элементы мостов, путепроводов, эстакад:

- конструкция моста, путепровода, эстакады (пролетные строения, опоры, устои);
- верхнее строение пути в запретной (охраняемой) зоне;
- технологическое оборудование и пульта управления по подъему пролетов (разведению) моста (разводные, подъемные мосты);
- сигналы, обеспечивающие судоходство;
- тоннели;
- входы в тоннели (порталы), водоотводные штольни;
- защитные сооружения, обеспечивающие необходимую защиту порталов и припортальных участков тоннелей (откосы, оголовки порталов) в зонах опасных геологических процессов (оползни, обвалы);
- системы вентиляции, которые обеспечивают нормированные параметры воздуха в транспортных зонах.

При разрушении мостов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов

возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и экологического характера, что также может привести к человеческим жертвам вследствие заражения окружающей среды (водоемов), пожаров и т.д. Кроме того, на су- доходных реках при нарушении возможны дополнительные жертвы среди пассажиров, следующих водным транспортом, аварии речных судов, перевозящих химические продукты и горюче-смазочные материалы и т.д.

Вывод объекта из строя приведёт к изменению плана формирования поездов, к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые будут направлены поезда в обход неисправного (разрушенного) объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям. Кроме того, вывод из строя моста через судоходную реку может привести частично к прекращению судоходства, а железнодорожного моста с комбинированным железнодорожно-автомобильным проездом – к прекращению автомобильного сообщения на данном направлении.

При разрушении тоннелей вследствие террористических актов или иных преступных посягательств во время прохождения по ним пассажирских поездов возможны большие человеческие жертвы. Во время прохождения грузовых поездов, перевозящих горюче-смазочные материалы, химические продукты и т.д., возможны крупные аварии техногенного и эко- логического характера, что также может привести к человеческим жертвам вследствие заражения окружающей среды, пожаров и т.п.

Вывод из строя тоннеля может на длительное время остановить движение по железнодорожному направлению, что приведёт к изменению плана формирования поездов, к необходимости изменения графика движения поездов, расписания движения пассажирских поездов не только данного железнодорожного направления, но и дублирующих железнодорожных направлений, на которые

будут направлены поезда в обход разрушенного объекта. Изменения увеличат расстояния перевозок, затраты на формирование поездов, что приведет к дополнительным экономическим потерям.

Четвертая группа – вокзальные и информационные комплексы, пункты управления.

Критические элементы вокзальных комплексов:

- пассажирское здание;
- павильоны;
- пассажирские платформы с навесами и без них;
- конкорсы и переходы через железнодорожные пути в одном либо в разных уровнях (переходные тоннели, мосты и др.);
- багажные помещения.

При разрушении элементов вокзальных комплексов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств при нахождении в них большого числа пассажиров возможны большие человеческие жертвы среди пассажиров и персонала, возможно возникновение пожаров, что также может привести к дополнительным человеческим жертвам и материальному ущербу.

Разрушение элементов вокзальных комплексов в крупных административных центрах будет иметь значительные социальные последствия.

Критические элементы пунктов управления и информационных комплексов управления движением на железнодорожном транспорте:

- оборудование сетей связи и систем автоматической коммутации, обеспечивающих технологические процессы на железнодорожном транспорте и потребность в связи;
- здания пунктов управления владельцев инфраструктуры железнодорожного транспорта.

При разрушении (захвате) объектов вследствие террористических актов или иных преступных посягательств возможно прекращение обеспечения руководства технологическим процессом перевозок в целом.

Вывод объектов из строя приведёт к значительным задержкам в движении поездов ввиду необходимости задействования дублирующих пунктов (систем) управления, а следовательно, к огромному экономическому ущербу.

Пятая группа – хозяйства прилегающих и обслуживающих инфраструктур.

Критические элементы объектов вагонного хозяйства:

- оборудование электроснабжения;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) вагонов.

Критические элементы объектов локомотивного хозяйства:

- оборудование электроснабжения;
- склады топлива;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию, экипировке) локомотивов.

Критические элементы объектов хозяйства грузовой и коммерческой работы:

- оборудование электроснабжения;
- склады топлива;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) устройств и механизмов, предназначенных для погрузки и выгрузки грузов;
- основные погрузочно-выгрузочные механизмы, обеспечивающие технологический процесс.

Критические элементы объектов путевого хозяйства:

- оборудование электроснабжения;
- склады топлива;
- оборудование путевого хозяйства на объектах;

- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) машин, устройств и механизмов, предназначенных для содержания путевого хозяйства;
- основные устройства и механизмы, обеспечивающие технологический процесс содержания и ремонта пути.

Критические элементы пунктов дислокации восстановительных и пожарных поездов:

- оборудование путевого хозяйства на объектах;
- системы связи и оповещения.

Критические элементы баз и складов:

- заправочные станции;
- хранилища ГСМ и топливораздаточное оборудование;
- другие хранилища с опасными материалами;
- оборудование путевого хозяйства на объектах.

Критические элементы объектов энергохозяйства:

- оборудование энергоснабжения;
- оборудование, необходимое для выполнения работ по ремонту (техническому обслуживанию) машин, устройств и механизмов, предназначенных для содержания энергохозяйства;
- основные устройства и механизмы, обеспечивающие технологический процесс содержания и ремонта контактной сети.

Заключение

Транспортная безопасность направлена на защиту: пассажиров, владельцев, получателей и перевозчиков грузов, владельцев и пользователей транспортных средств, транспортного комплекса и его работников, экономики и бюджета страны, окружающей среды от угроз в транспортном комплексе.

Транспортная безопасность призвана обеспечить:

- 1) безопасные для жизни и здоровья пассажиров условия проезда;
- 2) безопасность перевозок грузов, багажа и грузобагажа;

- 3) безопасность функционирования и эксплуатации объектов и средств транспорта;
- 4) экономическую (в том числе - внешнеэкономическую) безопасность;
- 5) экологическую безопасность;
- 6) информационную безопасность;
- 7) пожарную безопасность;
- 8) санитарную безопасность;
- 9) химическую, бактериологическую, ядерную, и радиационную безопасность;
- 10) мобилизационную готовность отраслей транспортного комплекса.

Расчетная часть

Задание 2

Определить категорию опасности локомотивного депо, выбрасывающего в атмосферу загрязняющие вещества.

Таблица 2.1. Исходные данные к заданию 2

Исходные данные (масса выброса веществ, т/год)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Котельная (вариант выбирается по предпоследней цифре шифра)										
Двуокись азота	16,18	15,05	14,17	30,15	24,11	13,07	14,88	31,98	28,04	18,18
Окись углерода	65,43	50,51	70,33	60,22	55,40	66,77	51,39	63,87	58,01	62,93
Сажа (мазут)	5,89	7,09	4,11	6,25	5,13	6,18	7,12	2,83	3,77	3,51
Зола (уголь)	1,01	1,97	7,26	5,13	6,42	2,22	3,49	4,89	4,01	7,21
Сернистый ангидрид	45,1	50,24	48,33	30,06	37,42	44,09	43,26	49,08	32,27	38,44
Сварочное отделение (вариант выбирается по последней цифре шифра)										
Фтористый водород	0,007	0,024	0,009	0,032	0,044	0,021	0,004	0,002	0,023	0,001

Окись марганца	0,001	0,0027	0,003	0,004	0,001	0,002	0,014	0,018	0,005	0,001
Аккумуляторное отделение (<i>вариант выбирается по последней цифре шифра</i>)										
Серная кислота	0,006	0,005	0,003	0,004	0,002	0,006	0,005	0,003	0,004	0,002
Щелочь	0,073	0,065	0,047	0,049	0,002	0,008	0,065	0,047	0,049	0,002
Механический цех (<i>вариант выбирается по последней цифре шифра</i>)										
Масляный туман	0,039	0,041	0,022	0,039	0,041	0,022	0,039	0,041	0,022	0,039
Эмульсон	0,002	0,001	0,003	0,002	0,001	0,003	0,002	0,001	0,003	0,002
Малярное отделение (<i>вариант выбирается по сумме последней и предпоследней цифр шифра</i>)										
Уайт-спирит	0,017	0,016	0,015	0,015	0,017	0,016	0,015	0,018	0,017	0,016
Гараж (<i>вариант выбирается по сумме последней и предпоследней цифр шифра</i>)										
Углеводороды (бензин)	0,295	0,301	0,271	0,304	0,291	0,089	0,901	0,295	0,301	0,271

Расчет:

Категория опасности предприятия определяется по формуле:

$$КОП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{a_i}$$

где M_i – масса выброса i -го вещества, т/год;

$ПДК_i$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го вещества, мг/м³

n – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием;

a_i – безразмерная константа

$$\text{Двуокись азота} = КОП = \left(\frac{31,98}{0,04} \right)^{1,3} = 5938,33$$

$$\text{Окись углерода} = КОП = \left(\frac{63,87}{3} \right)^{0,9} = 15,68$$

$$\text{Сажа (мазут)} = КОП = \left(\frac{2,83}{0,05} \right)^1 = 56,6$$

$$\text{Зола (уголь)} = КОП = \left(\frac{4,89}{0,05} \right)^1 = 97,8$$

$$\text{Сернистый ангидрид} = КОП = \left(\frac{49,08}{0,05} \right)^1 = 981,6$$

$$\text{Фтористый водород} = КОП = \left(\frac{0,009}{0,005} \right)^{1,3} = 2,15$$

$$\text{Окись марганца} = КОП = \left(\frac{0,003}{0,001} \right)^{1,3} = 4,17$$

$$\text{Серная кислота} = КОП = \left(\frac{0,003}{0,1} \right)^{1,3} = 0,01$$

$$\text{Щелочь} = КОП = \left(\frac{0,047}{0,01} \right)^{1,3} = 7,48$$

$$\text{Масляный туман} = КОП = \left(\frac{0,022}{0,5} \right)^1 = 0,044$$

$$\text{Эмульсон} = КОП = \left(\frac{0,003}{0,5} \right)^1 = 0,006$$

$$\text{Уайт – Спирит} = КОП = \left(\frac{0,016}{0,1} \right)^{1,3} = 0,09$$

$$\text{Углеводороды (бензин)} = КОП = \left(\frac{0,271}{1,5} \right)^{0,9} = 0,21$$

$$КОП = 5938,33 + 15,68 + 56,6 + 97,8 + 981,6 + 2,15 + 4,17 + 0,01 + 7,48 + 0,044 + 0,006 + 0,09 + 0,21 = 7104,$$

Таблица 2.2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

№	Вещество	ПДК, мг/м ³		Класс опасности
		максимально разовая	среднесуточная	
1	Азота двуокись	0,085	0,04	2
2	Углерода окись	5	3	4
3	Ангидрид сернистый	0,5	0,05	3
4	Водород фтористый	0,04	0,005	2
5	Кислота серная	0,3	0,1	2
6	Масляный туман	-	0,5	3
7	Эмульсол	-	0,5	3
8	Щелочь	-	0,01	2
9	Уайт-спирит	-	0,1	2
10	Углеводороды (бензин)	5	1,5	4
11	Сажа (для котельной на мазуте)	0,15	0,05	3
12	Оксид марганца	0,01	0,001	2
13	Зола (для котельной на угле)	0,5	0,05	3
14	Пыль неорганическая (цементная и пр.)	0,3	0,1	3

Таблица 2.3. Значение $\alpha\alpha_i$ для веществ различных классов опасности

Константа	Класс опасности			
	1	2	3	4
$\alpha\alpha_i$	1,7	1,3	1,0	0,9

Таблица 2.4. Граничные условия для деления предприятий на категории опасности в зависимости от значений КОП

Категории опасности предприятия	Значения КОП
I	$\text{КОП} \geq 10^6$
II	$10^6 > \text{КОП} \geq 10^4$
III	$10^4 > \text{КОП} \geq 10^3$
IV	$\text{КОП} > 10^3$

Вывод: Предприятие имеет III категорию опасности.

Задание 3

При перестановке двух цистерн с бензином на запасной путь станции, по 60 т каждая, произошла утечка груза через нижний люк с последующим возгоранием от постороннего источника.

Возник пожар с разрушением емкостей и разливом бензина на площади S , м^2 . Оценить пожарную обстановку на станции и прилегающей к ней территории.

Таблица 3.1. Показатель, характеризующий возможную площадь пожара (вариант выбирается по предпоследней цифре шифра)

Вариант	Площадь S , м^2	Показатель, характеризующий возможную площадь пожара X_1
0	0-100	0,028
1	101-250	0,055
2	251-500	0,082
3	501-1000	0,110
4	1001-1500	0,130
5	1501-3000	0,138
6	3001-5000	0,155

7	5001-10000	0,165
8	10000-30000	0,192
9	свыше 30000	0,220

Для твердых горючих материалов $S = S_0 \cdot n$, где S_0 - площадь первого этажа (здания в плане); n - число этажей.

Для ЛВГЖ $S = S_m + S_p$, где S_m - площадь обваловки; S_p - площадь свободного разлива ЛВГЖ.

Таблица 3.2. Показатель, характеризующий огнестойкость и архитектурно-планировочные особенности застройки (*вариант выбирается по последней цифре шифра*)

№ вариант	Характеристика	Показатель, характеризующий огнестойкость и архитектурно-планировочные особенности застройки X_2
0, 1, 2, 3	Строения I и II степени огнестойкости, т.е. их конструкции выполнены из негорючих материалов	0,09
4, 5, 6	Строения III степени огнестойкости, т.е. с каменными стенами и деревянными оштукатуренными перекрытиями. Строения, имеющие негорючие ограждения, с пределом огнестойкости более 30 мин.	0,18
7, 8, 9	Строения IV, V степени огнестойкости, т.е. деревянные или деревянные оштукатуренные. Строения, имеющие негорючие ограждения. Открытые площадки, открытые склады, подземные резервуары с ЛВГЖ.	0,27

Расчет:

1. Согласно номеру варианта определяем показатель $X_1 = 0,165$, площадь пожара $S=10000$ м² (табл. 3.1).
2. Удельная пожарная нагрузка

$$P_{np} = 12 \cdot 10^4 \cdot \frac{Q}{S} \text{ МДж м}^2,$$

где, $12 \cdot 10^4$ – постоянная величина,

Q – 43,6 МДж кг – количество тепла, выделяемое при сгорании горючего материала.

$$P_{np} = 12 \cdot 10^4 \cdot \frac{43,6}{10000} = 523,2 \text{ МДж м}^2$$

3. Согласно полученной величине определяем составляющую $X_3 = 0,145$ (по таблице
4. Определяем показатель пожарной обстановки для жидких горючих материалов (0,099 – постоянная величина), (таблица

$$K_2 = 0,099 + X_1 + X_2 + X_3$$

где X_1 – зависит от площади пожара $X_1 = 0,165$ (табл. 3.1);

X_2 – характеризует огнестойкость мест хранения и архитектурно-планировочные особенности застройки, $X_2 = 0,09$ (табл. 3.2);

X_3 – показатель, зависящий от удельной пожарной нагрузки, $X_3 = 0,145$ (табл. 3.3).

$$K_2 = 0,099 + 0,165 + 0,09 + 0,145 = 0,499$$

5. Для оценки пожарной обстановки при полученном показателе $K_2 = 0,499$ сравниваем результаты с данными табл. 3.4.

Таблица 3.3. Показатель X_3 , характеризующий удельную пожарную нагрузку

Удельная пожарная нагрузка $P_{пн}$, МДж/м ²	X_3
До 330	0,072
330 – 825	0,145
825 – 2500	0,217
2500 – 5800	0,290
Свыше 5800	0,362

Таблица 3.4. Оценка пожарной обстановки

Параметры	Показатель пожарной обстановки K_1, K_2		
	до 0,35	от 0,36 до 0,50	от 0,51 до 1,00
Пожарная нагрузка для твердых горючих материалов ($K_1 = 0,049 + X_1 + X_2 + X_3$): количество единиц основной пожарной техники удельный расход огнетушащего средства, л/м ² вид огнетушащего средства время тушения (час)	2–3 64–150 вода до 1	3–5 116–270 вода 2,0–4,5	5–7 150–270 вода 3–7
Пожарная нагрузка для ЛВЖ и ГЖ ($K_2 = 0,099 + X_1 + X_2 + X_3$): количество единиц основной пожарной техники удельный расход огнетушащего средства, л/м ² вид огнетушащего средства время тушения (час)	3–5 80–130 пена 1–2,5	4–7 145–230 пена 1,5–2,5	20–28 145–230 пена 12–18

Выводы согласно полученным данным:

- а) номер пожара по мировому времени 0,50;
- б) требуемое количество единиц пожарной техники - 7 ед;
- в) вид огнетушащего средства – пена;
- г) время тушения пожара – 2,5 часа.