**И. И. Ядройцев, В.Ф. Гольчевский**

**ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ**

ИРКУТСК

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ

МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

**ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ**

**учебное пособие**

Иркутск 2009

УДК 614.87

ББК 68.922

Я37

Рецензенты:

***С. И. Носков***  - директор института информационных технологий и моделирования Иркутского государственного

университета путей сообщения, д. т. н., профессор;

***А. В. Данеев -*** начальник отдела ОН и РИО ФГОУ ВПО «Восточно-Сибирского института МВД России» д. т. н., профессор;

***С. Ц. Будаев*** - начальник Cлужбы радиационной безопасности

«Иркутского филиала» ФГУП «РосРАО», Ответственный за перевозку опасных грузов и радиоактивных веществ

**Ядройцев И.И., Гольчевский В.Ф.**

**Я 37** Особенности ликвидации последствий аварий при перевозке опасных грузов: учебное пособие.- Иркутск: ФГОУ ВПО ВСИ МВД РФ, 2009. – 197 с.

В пособии рассмотрена характеристика и маркировка опасных грузов транспортируемых железнодорожным и автомобильным транспортом, дана характеристика подвижного состава, порядок оформления перевозочных документов при подготовке к отправке опасного груза.

Кроме этого в данном учебном пособии рассмотрена оценка обстановки при авариях с опасными грузами и особенности ликвидаций последствий аварий возникающих при их перевозке.

Учебное пособие предназначено для курсантов и слушателей пожарно-технического профиля и практических работников, принимающих участие по ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф.

Печатается в авторской редакции

© Ядройцев И. И., Гольчевский В.Ф. 2009

© ФГОУ ВПО Восточно-Сибирский институт МВД РФ, 2009

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc228197802)

[1. ТЕРМИНЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ 9](#_Toc228197803)

[2. ХАРАКТЕРИСТИКА И МАРКИРОВКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ 14](#_Toc228197804)

[2.1. Классификация опасных грузов 14](#_Toc228197805)

[2.2. Условия безопасности при транспортировки опасных грузов 18](#_Toc228197806)

[2.3. Маркировка опасного груза 20](#_Toc228197807)

[3. ТРАНСПОРТИРОВКА ОПАСНОГО ГРУЗА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ 22](#_Toc228197808)

[3.1. Технические характеристики подвижного состава для перевозки опасных грузов 22](#_Toc228197809)

[3.2. Порядок оформления перевозочных документов 26](#_Toc228197810)

[3.3. Сопровождение опасных грузов 27](#_Toc228197811)

[4. ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ АВАРИЙ 29](#_Toc228197812)

[4.1. Общие положения 29](#_Toc228197813)

[4.2. Воздействие пожара (взрыва) на человека 29](#_Toc228197814)

[4.3. Воздействие пожара (взрыва) на здания и сооружения 31](#_Toc228197815)

[4.4. Опасные факторы пожара и взрыва при авариях со сжиженными углеводородными газами 31](#_Toc228197816)

[4.5. Опасные факторы пожара и взрыва при авариях с ЛВЖ и ГЖ 32](#_Toc228197818)

[4.6. Опасные факторы при авариях с АХОВ 32](#_Toc228197819)

[5. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ АВАРИЙ 33](#_Toc228197820)

[5.1. Расчет размеров взрывоопасных зон и избыточного давления взрыва ТВС при авариях с СУГ 33](#_Toc228197821)

[5.2. Расчет размеров взрывоопасных зон и избыточного давления взрыва ТВС при авариях с ЛВЖ. 35](#_Toc228197822)

[5.3. Расчет зон аварийного разлива СУГ и ЛВЖ 41](#_Toc228197823)

[5.4. Расчет плотности теплового излучения от факела 42](#_Toc228197824)

[5.5. Расчет плотности теплового излучения от огненного шара 43](#_Toc228197825)

[5.6. Расчет зон химического заражения 44](#_Toc228197826)

[6. РАСЧЕТНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ТИПОВЫХ ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА 46](#_Toc228197827)

[6.1. Типовые аварийные ситуации с СУГ 46](#_Toc228197828)

[6.2. Типовые аварийные ситуации с ЛВЖ и ГЖ 47](#_Toc228197829)

[6.3. Типовые аварийные ситуации с АХОВ 49](#_Toc228197830)

[6.4. Типовые аварийные ситуации с горением ТГМ 49](#_Toc228197831)

[6.5. Типовые сценарии развития аварий на объектах железнодорожного транспорта 50](#_Toc228197832)

[7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ АВАРИЙ 53](#_Toc228197833)

[7.1. Общий алгоритм 53](#_Toc228197834)

[7.2. Порядок расчета опасных зон при авариях 53](#_Toc228197835)

[7.3. Зоны воздействия опасных факторов пожара (взрыва) при расчетных аварийных ситуациях 57](#_Toc228197836)

[8. ПОРЯДОК РАСЧЕТА ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЯХ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ 61](#_Toc228197837)

[8.1. Расчет пожарной обстановки при авариях с СУГ и ЛВЖ 61](#_Toc228197838)

[8.2. Примеры расчетов сил и средств на тушение пожаров с ЛВЖ и СУГ 63](#_Toc228197839)

[8.3. Расчет пожарной обстановки при горении ТГМ в подвижном составе 74](#_Toc228197840)

[8.4. Расчет пожарной обстановки при горении ТГМ на складах хранения грузов 75](#_Toc228197841)

[8.5. Расчет количества вагонов, охваченных пожаром 76](#_Toc228197842)

[9. ПОРЯДОК ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ИХ ПО ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ 77](#_Toc228197843)

[9.1. Общие требования 77](#_Toc228197844)

[9.2. Организация тушения пожаров на железнодорожном транспорте 82](#_Toc228197845)

[9.3. Мероприятия по локализации загрязнений, нейтрализации и дегазации опасных грузов. 85](#_Toc228197846)

[9.4. Тушение пожара при перевозке сжиженных углеводородных газов (СУГ). Мероприятия по предотвращению пожара при возникновении аварий 87](#_Toc228197847)

[9.5 Тушение пожара при перевозке и хранении взрывчатых веществ и материалов 89](#_Toc228197848)

[9.6. Порядок ликвидации аварийных ситуаций с радиоактивными веществами. 98](#_Toc228197849)

[10. ТРАНСПОРТИРОВКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ 103](#_Toc228197850)

[10.1. Характеристика транспортных средств 103](#_Toc228197851)

[10.2. Маркировка опасных грузов транспортируемых автомобильным транспортом 104](#_Toc228197852)

[10.3. Требования к транспортным упаковочным комплектам. 105](#_Toc228197853)

[10.4. Условия безопасности при транспортировании опасных материалов 106](#_Toc228197854)

[10.5. Выбор и согласование маршрута перевозки 108](#_Toc228197855)

[10.6. Порядок ликвидации последствий аварийных ситуаций при перевозки радиоактивных материалов 109](#_Toc228197856)

[11. Медико-профилактические мероприятия. 116](#_Toc228197857)

[Приложение 118](#_Toc228197858)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 196](#_Toc228197876)

# ****ВВЕДЕНИЕ****

Растёт ассортимент применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту химических веществ. Некоторые из них токсичны и вредны. При проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать массовые поражения людей, животных, приводят к заражению воздуха, почвы, воды, растений. Их называют аварийно химически опасными веществами (далее - АХОВ). Определенные виды АХОВ находятся в больших количествах на предприятиях, их производящих или использующих в производстве. В случае аварии может произойти поражение людей не только непосредственно на объекте, но и за его пределами, в ближайших населённых пунктах. Значительное количество АХОВ транспортируются по территории страны железнодорожным и автомобильным транспортом.

Благодаря высокой провозной способности, низкой себестоимости перевозок, малой энергоемкости перевозочной работы, максимальной надежности, практической независимости от климатических условий, а также минимальному воздействию на окружающую среду железнодорожный транспорт пользуется значительным спросом. На их долю приходится свыше 80% грузооборота и около 40% пассажирооборота страны.

В условиях наметившегося экономического роста страны, вышеуказанные показатели продолжают увеличиваться. На основе анализа проведенного ВНИИАС (российский научно-исследовательский институт и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи) за 2006 год общий грузооборот увеличен на 4,3%, достигнут прирост пассажирооборота на 3,8%, максимальный показатель суточной погрузки достигает 4 миллионов 98 тысяч тонн, число пассажиров, воспользовавшихся услугами железнодорожного транспорта, достигло 1 миллиона.

В 2006 году продолжилась тенденция роста объема перевозок опасных грузов, который достиг 5,5% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Количество аварийных происшествий с вагонами, погруженными опасными грузами, в 2006 году осталось на уровне прошлого года – 25 случаев. Эта цифра свидетельствует о вероятности возникновения аварий, либо крушений с последующим развитием пожаров, взрывов ядовитых веществ и заражением местности, отравлению, а то и гибели людей, животных, созданию экстремально высокого уровня загрязнения экологии.

Только по причине течей утрата опасного груза в 2006 году составила 1597 тонн, в том числе 1443 тонны нефтепродуктов и энергетических газов (углеводородного сырья), 105 тонн химических грузов и 49 тонн хлопка. Сложившееся положение свидетельствует о недооценке руководителями всех уровней важности вопросов по обеспечению безопасности движения при перевозке опасных грузов, тяжести возможных экономических и экологических последствий. Ведь только при горении нефти и нефтепродуктов в атмосферу выбрасывается широкий спектр токсичных химических веществ, среди которых по экологической опасности выделяются оксиды углерода, азота и серы, сажа и многие другие.

Известно, что перевозимые по железным дорогам опасные грузы, а их 3000 наименований, при нарушении условий транспортировки и безопасности движения поездов могут вызывать пожар, взрыв или обладают при разгерметизации токсичностью, радиоактивностью.

Происходящие на железнодорожном транспорте пожары и, прежде всего, допущенные в результате схода подвижного состава с опасными грузами, приводят не только к ощутимым материальным потерям, уничтожению остродефицитного подвижного состава, но и нарушают организованное движение поездов, сопровождаются гибелью людей, загрязняют окружающую территорию и воздушный бассейн.

4 июня 1988 года на станции Арзамас-1 Горьковской железной дороги, в 9-30 произошла крупная авария. В момент подхода грузового поезда к станции раздался взрыв. Он был такой силы, что во многих домах, расположенных от станции более чем на 2 километра, вылетели стекла. Тепловоз перевернуло и отбросило и сторону Частично пострадало здание вокзала. Сильные разрушения получили старые деревянные жилые дома, производственные строения. Во многих местах начались небольшие пожары. Вагоны сошли в кювет, рельсы покорежило.

Конечно, никто не ожидал этого взрыва. В самом эпицентре его оказались грузовые и легковые автомашины, которые стояли у переезда. Их разбросало, словно пушинки. В результате аварии погиб 91 человек, сотни ранено.

Через 15-20 минут руководство местных властей прибыло на место аварии. Двадцатью пожарными машинами к 10 часам удалось ликвидировать пожар. Полностью уничтожено 151 жилое строение, 250 зданий получило среднюю и слабую степень разрушения. Без крова осталось 600 семей, это примерно 2800 человек.

По данным расследования, во взорвавшихся вагонах находились промышленные взрывчатые вещества, которые применяются при геологоразведочных работах и на других объектах. Эти вещества были загружены в три вагона — всего 117 тонн. Воронка, образовавшаяся после взрыва, оказалась глубиной 26 метров, диаметр се составлял 53 метра. Взрывная волна разрушила постройки на расстоянии до 2 километров от места аварии.

В этой зоне пострадали в основном ветхие и очень старые строения. В больницу попало 229 раненых, за медицинской помощью обратилось свыше 700 человек.

Изучая анализы состояния безопасности на железнодорожном транспорте можно сделать вывод, что в большинстве случаев пожары и аварии происходят именно там, где руководители действительно не уделяют должного внимания вопросам безопасности. Что существующая система контроля за состоянием технической и трудовой дисциплины, а также сложившаяся практика привлечения к дисциплинарной ответственности не решает существующие проблемы безопасности.

При возникновении аварийной ситуации на ликвидацию её последствий привлекаются специальные подразделения пожарной охраны.

Для того чтобы ликвидировать аварийную ситуацию, личному составу необходимо знать возможные источники информации о характере перевозимого груза. В данном пособии мы рассмотрим маркировку на опасных грузах, на установке или транспортном средстве и правила перевозки опасных грузов.

# 1. ТЕРМИНЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

***Авария*** – это сход или столкновение подвижного состава с опрокидыванием вагонов с ущербом, пожаром, взрывом, выходом ядовитых веществ и газов в небольшом количестве.

***Аварийная карточка (ав. карт.)*** - утвержденный МПС России документ установленной формы, регламентирующий первичные оперативные действия причастных работников железнодорожного транспорта и спецформирований по ликвидации последствий *аварийных ситуаций с опасными грузами* при их перевозке магистральным железнодорожным транспортом.

***Аварийная ситуация -*** условия, отличные от условий нормальной перевозки грузов, связанные с загоранием, утечкой, просыпанием опасного груза, повреждением тары или подвижного состава с опасным грузом, которые могут привести или привели к взрыву, пожару, отравлению, облучению, заболеваниям, ожогам, обморожениям, гибели людей и животных; опасным последствиям для природной среды; а также случаи, когда в зоне аварии на железной дороге оказались вагоны, контейнеры или грузовые места с опасными грузами.

***Аварийно-восстановительные работы*** - комплекс мероприятий, осуществляемый специализированными подразделениями железнодорожного транспорта, направленный на окончательную ликвидацию последствий аварийной ситуациидля транспортного процесса.

***Безопасное место*** - на перегоне - место вне населенного пункта, тоннелей, мостов, виадуков и других сооружений; на станции - место на отдельном пути, наиболее удаленное от главного пути, зданий, сооружений, вагонов, занятых людьми и опасными грузами.

***Взрыв массой*** - взрыв, который одновременно охватывает весь груз.

***Вид опасности груза*** - признак, характеризующий особенность проявления опасного свойства груза в транспортном процессе, присущего одному из классов (подклассов).

***Взрывчатые вещества*** - химическое вещество или смесь веществ, способные под влиянием внешних воздействий к быстрому самораспространяющемуся химическому превращению с выделением большого количества тепла и газообразных продуктов. Под составом взрывчатой смеси понимают характеристику смеси веществ по содержанию входящих в нее компонентов

***Взрывчатые изделия*** - изделие, содержащее одно или несколько взрывчатых или пиротехнических веществ, кроме устройств, содержащих взрывчатые и пиротехнические вещества и составы в таком количестве или такого характера, что их случайное воспламенение или другое инициирование не проявится внешне по отношению к изделию в виде разбрасывания, огня, дыма, нагрева, громкого шума.

***Внешнее облучение*** - облучение тела от находящихся вне его радиоактивных веществ.

***Внутреннее облучение*** - облучение тела от находящихся внутри него радиоактивных веществ.

***Возгорание*** - процесс начала горения под воздействием источника зажигания.

***Воспламенение*** - возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

***Горение*** - сложное, быстропротекающее химическое превращение, сопровождающееся выделением значительного количества тепла и ярким свечением.

***Горючесть*** - способность груза к горениюпри определенных условиях.

***Доврачебная помощь*** - совокупность мер, направленных на первичную защиту людей от действия поражающих факторов, осуществленных до вмешательства врача.

***Дыхательный аппарат*** - фильтрующий противогаз или респиратор.

*Фильтрующие противогазы* применяют при объемной доле кислорода не менее 18% и суммарной объемной доле ядовитых паров и газов не более 0,5%.

*Респираторы* применяют при объемной доле кислорода не менее 18% и концентрации ядовитых паров и газов, превышающей ПДК не более чем в 15 раз.

***Защитный костюм*** - специальная одежда, обладающая защитными свойствами, составная часть *средств индивидуальной защиты.*

***Зона аварии*** - территория, занятая поврежденным подвижным составом, развалом, россыпью, разливом груза, увеличенная по периметру на дополнительную полосу шириной не менее 15 м.

***Зона горения*** - часть пространства, в котором происходит подготовка горючих веществ *к горению* (подогрев, разложение, испарение) и их горение.

***Зона радиационной транспортной аварии*** - территория, в пределах которой в результате радиационной транспортной аварии возможно дополнительное облучение выше установленных дозовых пределов согласно Нормам радиационной безопасности

***Исключительное использование*** - использование одним грузоотправителем транспортного средства или большого грузового контейнера, с которыми все начальные, промежуточные и окончательные операции по погрузке и выгрузке осуществляются грузоотправителем или грузополучателем или по их указаниям.

***Классификационный шифр*** - численный код *опасного груза,* характеризующий его *транспортную опасность,* устанавливаемый ГОСТ 19433 - 88. Классификационные шифры, образованы набором цифр: первые две соответствуют подклассу, третья - номеру категории, четвертая - группе. Для опасных грузов класса 1 классификационные шифры, образованные из двух цифр, соответствующих подклассу, и буквенного обозначения группы совместимости.

***Код экстренных мер*** - по инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом.

***Крушение*** – это сход или столкновения подвижного состава с опрокидыванием вагонов, массовой гибелью людей, с большим материальным ущербом, крупными пожарами, взрывами;

***Легковоспламеняющиеся вещества и материалы*** - вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного (до 30 с) воздействия источника зажигания с низкой энергией (пламя спички, искра, тлеющая сигарета и т. п).

***Ликвидация последствий аварийной ситуации -*** комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на предотвращение угрозы людям, защиту природной среды, возможную сохранность груза, подвижного состава, сооружений и возобновление движения поездов и маневровых работ в возможно короткий срок.

***Меры первой помощи*** - то же, что и доврачебная помощь.

***Нейтрализация*** - составная часть мер *по ликвидации последствий аварийных ситуаций,* связанная с удалением, рассеиванием, превращением в неопасные формы опасных грузов, их паров, продуктов горения и разложения.

***Номер ООН*** - порядковый номер, присвоенный *опасному грузу* или группе сходных по свойствам опасных грузов на основе Рекомендаций Комитета экспертов Организации Объединенных Наций по перевозке опасных грузов (документ ST/SG/AC. 10/1 Rev.8).

***Номер аварийной карточки*** - для автомобильного транспорта - по инструкции по перевозке опасных грузов автомобильным транспортом, для железнодорожного транспорта - по правилам перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом

***Объект с поверхностным радиоактивным загрязнением (ОПРЗ***) - объект, который, не являясь сам по себе радиоактивным, содержит *радиоактивное вещество,* распределенное на его поверхности.

***Опасная зона*** - *зона аварии,* в пределах которой имеется угроза поражения от взрыва, пожара, отравления, облучения, ожогов, обморожения людей и животных.

***Опасные грузы*** - вещества, материалы и изделия, обладающие свойствами, проявление которых в транспортном процессе может привести к гибели или заболеваниям людей и животных, а также к взрыву, пожару, повреждению сооружений и транспортных средств, отнесение к которым основано на соответствующих классификационных показателях и критериях (ГОСТ 19433).

***Пиротехнические вещества и составы*** - индивидуальные вещества или смеси веществ, предназначенные для производства внешних эффектов (световых, тепловых, звуковых и реактивных) в результате недетонирующих экзотермических реакций

***Предельно допустимые концентрации (ПДЮ)*** - концентрации веществ, которые при ежедневной, кроме выходных дней, работе в течение 8 часов (или при другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю) на протяжении всего рабочего стажа не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. ПДК в воздухе рабочей зоны устанавливаются для химических соединений, обладающих вредным действием, которые могут находиться в окружающей среде в виде газов, паров, аэрозолей, а также смеси паров и аэрозоля.

***Радиационная транспортная авария*** - нарушение защитных свойств или системы герметизации *упаковки,* при которой произошел выход *радиоактивных веществ* и (или) увеличение уровня ионизирующих излучений выше величин, установленных для нормальных условий перевозки. Под радиационной транспортной аварией также понимают события вне территории грузоотправителя (грузополучателя), сопровождающиеся механическими, тепловыми, химическими и другими видами воздействия на *радиационный груз,* и неисправности упаковочных комплектов, которые могут привести к повышению радиационной опасности перевозимого груза.

К радиационной транспортной аварии относится также утеря или хищение радиоактивного источника в процессе перевозки.

***Радиационная упаковка (упаковка)*** - транспортный радиационный упаковочный комплект с радиоактивным содержимым, подготовленным к перевозке.

***Радиационный груз*** - *упаковка* или упаковки или партии *радиоактивных веществ,* представленные грузоотправителем для перевозки.

***Радиационный дозиметрический контроль*** - комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на получение информации о радиационной обстановке и дозах облучения людей

***Радиоактивное вещество*** - вещество, удельная активность которого превышает 70 кБккг -1 (2 кКи кг -1).

***Радиоактивное вещество низкой удельной активности (НУА) -*** радиоактивный материал, который по своей природе имеет ограниченную удельную активность.

***Радиоактивный материал особого вида (РМОВ) –*** не рассеивающийся твердый либо помещенный в герметичную оболочку радиоактивный материал, отвечающий требованиям Правил НП-053-04 к РМОВ.

***Радиоактивное вещество* *категории I*** – РВ, активность которых в грузе:

* для радионуклидов, указанных в приложении 11, равна или больше соответствующих значений;
* для радионуклидов, не указанных в приложении 2, равна или больше значений 3000 А2 (величина А2 выбирается из приложения 1 НП-053-04).

***Радиоактивное вещество* *категории II*** – РВ, активность которых в грузе:

* для радионуклидов, указанных в приложении 11, меньше соответствующих значений;
* для радионуклидов, не указанных в приложении 2, меньше значений 3000 А2.

***Радиоактивное вещество категории III***– материалы НУА-I, объекты ОПРЗ-I и РВ, перевозимые в освобожденных упаковках (активность менее А1 или А2).

***Средства индивидуальной защиты (СИЗ)*** - технические средства индивидуального пользования для предохранения человека от опасных для его жизни и здоровья воздействий.

***Степень токсичности*** - показатель, характеризующий возможное неблагоприятное влияние на человека данного вещества при продолжительном контакте, определяемый на основе ГОСТ 12.1.007.

***Специальные условия*** - разработанные и утвержденные заинтересованными министерствами и ведомствами в установленном порядке положения, при выполнении которых может перевозиться груз радиоактивных материалов, не в полной мере удовлетворяющий требованиям Правил НП-053-04 и действующим на каждом виде транспорта Правилам (инструкциям).

***Транспортный индекс*** – значение мощности эквивалентной дозы излучения на расстоянии 1 м от любой точки поверхности радиационной упаковки, выраженное в мЗв ч-1 умноженное на 100.

***Транспортное наименование*** - наименование груза по номенклатуре ИЮПАК или техническое наименование в соответствии с НТД

***Транспортная опасность*** - обобщенный показатель, характеризующий неблагоприятное влияние *опасное груза* на окружающую среду, обслуживающий персонал и население при непродолжительном воздействии в условиях аварийной ситуации.

***Транспортный радиационно-защитный упаковочный комплект (транспортный упаковочный комплект)*** - комплекс средств, используемый для транспортирования *радиоактивных веществ* с обеспечением сохранности ядерной и радиационной безопасности и защиты от их вредного воздействия на окружающую среду, обслуживающий персонал и население.

***Чрезвычайная ситуация*** - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могу повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

# 2. ****ХАРАКТЕРИСТИКА И МАРКИРОВКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ****

## ****2.1. Классификация опасных грузов****

Согласно ГОСТ 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка", опасные грузы классифицируются в зависимости от вида и степени опасности груза.

***К опасным грузам относятся вещества***, материалы, изделия, отходы производства и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей при наличии определенных факторов в процессе транспортирования, при производстве погрузочно-разгрузочных работ и хранении могут нанести вред окружающей природной среде, послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмированию, отравления, ожогов или заболевания людей, животных и птиц.

**Классификация опасных грузов** определяется, прежде всего, теми специфическими свойствами и особенностями перевозимых веществ, которые могут создавать реальную угрозу для жизни и здоровья людей, могут нанести критичный или непоправимый ущерб окружающей среде, а также привести к значительному повреждению или полному уничтожению различных материальных ценностей, движимого или недвижимого имущества.

Согласно классификации ООН, **существует 9 классов опасности груза**, в каждом из которых, к тому же, выделено несколько дополнительных подклассов. Однако основной класс опасности груза, в полной мере отражает те свойства и особенности, которые имеет перевозимое вещество.

Опасные грузы в соответствии с ГОСТ 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка" разделяются на следующие классы:

**Класс опасности груза 1.** Сюда относятся различные взрывчатые материалы, которые, в зависимости от своих свойств, могут, как непосредственно взрываться, так и вызывать пожар с последующим взрывным эффектом. Так же к этому классу опасности груза, относятся вещества, предназначение для производства пиротехнической продукции.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью взрыва в массе | Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью разбрасывания, но не создают опасность взрыва в массе | Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью загорания, а также незначительной опасностью взрыва или разбрасывания, но не создают опасность взрыва в массе |
| Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью взрыва в массе. | Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью разбрасывания, но не создают опасность взрыва в массе. | Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью загорания, а также незначительной опасностью взрыва или разбрасывания, но не создают опасность взрыва в массе. |
| Вещества и изделия, которые не представляют какой-либо значительной опасности | Вещества очень небольшой чувствительности, которые характеризуются опасностью взрыва в массе | Изделия чрезвычайно низкой чувствительности, которые не характеризуются опасностью взрыва в массе |
| Вещества и изделия, которые не представляют какой-либо значительной опасности | Вещества очень небольшой чувствительности, которые характеризуются опасностью взрыва в массе | Изделия чрезвычайно низкой чувствительности, которые не характеризуются опасностью взрыва в массе |

**Класс опасности груза 2.** Различные газы, которые находятся в сжатом, сжиженном, охлажденном или растворенном состоянии.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Легковоспламеняющиеся (метан, пропан) | Невоспламеняющиеся нетоксичные (азот) | Токсичные (хлор) |
| Легковоспламеняющиеся (метан, пропан) | Невоспламеняющиеся нетоксичные (азот) | Токсичные (хлор) |

**Класс опасности груза 3.** Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), а также такие смеси жидкостей, которые при определенных условиях (до 61°С и ниже) могут легко воспламеняться, или же выделяют легковоспламеняющиеся пары.

|  |
| --- |
| Легковоспламеняющиеся |
| Легковоспламеняющиеся |

**Класс опасности груза 4.** К этому классу опасности груза относятся легковоспламеняющиеся твердые вещества, различные самовозгорающиеся вещества, а также вещества, которые могут выделять воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Легковоспламеняющиеся твердые вещества | Вещества, подверженные самопроизвольному возгоранию (белый фосфор) | Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой (натрий, калий) |
| Легковоспламеняющиеся твердые вещества | Вещества, подверженные самопроизвольному возгоранию (белый фосфор) | Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой (натрий, калий) |

**Класс опасности груза 5.** Окисляющие вещества и органические пероксиды. Они опасны тем, что самостоятельно или в смеси с другими веществами, могут легко выделять кислород и, соответственно, поддерживать горение, а также при определенных условиях вызывать самовоспламенение и взрыв.

|  |  |
| --- | --- |
| Окисляющие вещества | Органические перекиси |
| Окисляющие вещества | Органические перекиси |

**Класс опасности груза 6.** К 6 классу опасности груза относятся ядовитые и инфекционные вещества, способные нанести непоправимый вред здоровью человека, а также привести его к смерти.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Токсичные (ядовитые) вещества | Инфекционные вещества и генетически измененные организмы | ГОСТ 19433-88 Грузы опасные Классификация и маркировка |
| Токсичные (ядовитые) вещества | Инфекционные вещества и генетически измененные организмы |  |

**Класс опасности груза 7.** Радиоактивные вещества с удельной активностью более 70 кБк кг-1 (кКи г-1).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещества с незначительным уровнем радиации, не превышающим 0,005 мСв/ч на поверхности упаковки. Транспортный индекс не определяется (ноль) | Вещества, уровень радиоактивности которых не превышает 0,5 мСв/ч, а транспортный индекс не превышает единицы | Радиоактивные вещества, уровень радиоактивности которых не превышает 2 мСв/ч, а транспортный индекс не превышает десяти |
| Вещества с незначительным уровнем радиации, не превышающим 0,005 мСв/ч на поверхности упаковки. Транспортный индекс не определяется (ноль) | Вещества, уровень радиоактивности которых не превышает 0,5 мСв/ч, а транспортный индекс не превышает единицы | Радиоактивные вещества, уровень радиоактивности которых не превышает 2 мСв/ч, а транспортный индекс не превышает десяти |

**Класс опасности груза 8.** Вещества, которые могут легко вызывать коррозию, а также различные едкие вещества, которые могут вызывать повреждение кожи и слизистых оболочек, вызывать пожар в случае соприкосновения с различными органическими и неорганическими веществами.

|  |
| --- |
| Кислоты, щелочи и разные едкие и коррозийные вещества |
| Кислоты, щелочи и разные едкие и коррозийные вещества |

**Класс опасности груза 9.** К последнему, девятому классу опасности груза относятся прочие опасные вещества. Т.е. вещества с относительно низкой опасностью при транспортировке, которые не относятся ни к одному из предыдущих классов, но требующие, при перевозке и хранении, соблюдение определенных требований и правил.



## 2.2. Условия безопасности при транспортировки опасных грузов

Взрывчатые вещества и сильнодействующие ядовитые вещества, боеприпасы и другие устройства, являются наиболее опасными грузами и при перевозке по железным дорогам требуют соблюдения особых мер предосторожности.

В зависимости от свойств, специальных условий перевозки, эти грузы подразделяются на разряды и для краткости именуются «разрядные грузы». К перевозке по железным дорогам допускаются только грузы тех разрядов, которые перечислены в таблице. Отношение грузов к определенному разряду производится грузоотправителем в соответствии с Перечнем, согласованными соответствующими ведомствами - основными изготовителями и министерством обороны России, министерством путей сообщения, МВД, ФСБ, Мин. Здравом.

При перевозке различных грузов запрещается указывать в перевозочных документах действительное наименование груза, а также прикладывать к ним какие-либо документы, позволяющие установить род груза. Вместо наименования груза указывается номер разряда, к которому

относится груз («Разряд № »). При заполнении накладной грузоотправитель обязан поставить красный штемпель «Особо опасный груз разрядный груз», штемпель о прикрытии в соответствии правил, а также штемпеля:

а) «АХОВ» - при перевозке ядовитых веществ;

б) «Не спускать с горки» - при перевозке грузов 12 разряда и выше и при совместной перевозке их с грузами разрядов 1-11;

в) «Включить тормоза» - на разрядные грузы, перевозке которых в соответствии с правилами, должны осуществляться с включенными автотормозами, а также при совместной перевозке их с грузами, не требующими включенными тормоза;

г) «Секции. Не расцеплять» - при перевозке разрядного груза в секции;

д) «В сопровождения специалиста» - в сопровождении воинского караула.

Разрядные грузы могут следовать в караулах одиночными вагонами и группами вагонов, а также перевозимы поездами, сформированными из вагонов с тяжелыми грузами с постановкой прикрытия в пределах норм по весу и длине, предусмотренных действующими графиком движения поездов.

Между сортировочными и участковыми станциями вагоны с разрядными грузами могут следовать со всеми грузовыми поездами в соответствии с планом формирования. Такие вагоны в промежуточных станций могут следовать со сборными, выводными поездами.

Разрешается включать вагон с разрядными грузами в тяжеловесный поезд. Перевозка разрядных грузов в длинносоставных поездах и в поездах, с негабаритными грузами второй и выше степени запрещается. В объединенных поездах запрещается перевозка грузов 12 разряда и выше.

Не допускается постановка вагонов с разрядными грузами в поезда ближних назначений, если по плану формирования для отправления этих вагонов предусмотрены более дальние поезда. Маневры с вагонами, загруженными грузами 12 разрядов и выше, а также при перевозке в одном вагоне грузов этих разрядов совместно с грузами разрядов 0-11 производится с особой осторожностью, без толчков и резких остановок. Скорость соударения при маневрах указанных вагонов с другими не должны превышать 3 км/час. Пропуск этих вагонов через сортировочную горку может произойти только локомотивом. При необходимости нахождения на путях следующих отцепов должен производиться без соударения с указанными вагонами, а при нахождении на путях вагонов с грузами других разрядов от 12 и выше - при скорости 3 км/час.

Вагоны с грузами разрядов 0-11 допускаются к роспуску с сортировочных горках и производству маневров толчками. Скорость соударения таких вагонов с другими не должна превышать 5 км час-1.

Запрещается производить на вагонах с разрядными грузами какие-либо отметки и подписи о станции погрузки и выгрузки, также о характере груза, кроме трафаретов, предусмотренных правилами.

Поезда, в составе которых имеется вагон с разрядным грузом, при следовании по участкам дорог должны находиться под особым наблюдением поездного диспетчера, дежурных по станции. Обо всех происшествиях с такими поездами диспетчер должен сообщить дежурному по отделению и совместно с ним немедленно принять меры к быстрой ликвидации последствий.

При наличии в поезде вагонов с разрядными грузами к номеру поезда добавляется буква «Р» номер поезда с указанной буквой должен проставляться в настольном журнале движения поездов, на графике исполнительного движения у поездного движения. При передаче сообщений на соседнюю станцию и поездному диспетчеру о таких поездах дежурный по станции должен также назвать номер поезда с добавлением буквы «Р».

В случаи опасности, угрожающей поезду с разрядным грузам (излом оси, сход состава, пожар) лица сопровождающие груз обязаны принять все меры к остановке поезда и ликвидации опасности.

При обнаружении пожара в вагоне с разрядным грузом в составе движущего поезда необходимо немедленно остановить поезд. Место остановки поезда выбирается с учетом наименьших последствий от горящего поезда.

После остановки поезда поездная бригада вместе с соответствующим лицом обязана:

а) Немедленно произвести отцепку горящих вагонов и отвод их от другого подвижного состава не менее чем на 300 м., предварительно закрепив в установленном порядке оставшуюся часть состава;

б) известить о происшествии дежурного по станции;

в) установить, по перевозочным документам, разряд груза и средства тушения.

## ****2.3. Маркировка опасного груза****

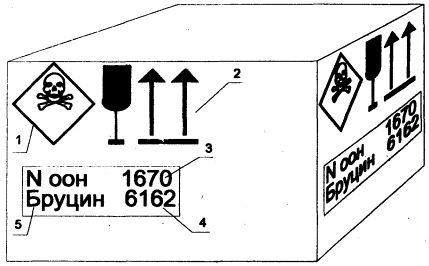
Каждая грузовая единица, содержащая опасный груз, должна иметь маркировку, характеризующую вид и степень опасности груза.

Допускается не наносить маркировку, характеризующую транспортную опасность груза, на транспортный пакет, если с его боковой и торцовой поверхности четко видна маркировка, нанесенная на упаковку.

Контейнер, заполненный опасными грузами разных наименований, должен иметь маркировку, характеризующую вид опасности каждого груза.

Грузовые единицы, неочищенные из-под опасных грузов или содержащие неочищенную тару, должны иметь маркировку, соответствующую требованиям настоящего стандарта.

Маркировка, характеризующая вид и степень опасности груза, наносится:

**- *на упаковке и (или) транспортном пакете*** – наноситься на контрастном фоне или ярлыке рядом с манипуляционными знаками согласно ГОСТ 14192-96 (приложение № 1), если это предусмотрено нормативно-технической документацией на конкретный вид продукции на трех поверхностях (боковой, торцевой и верхней);

Расположение маркировки характеризующей транспортную опасность на грузовой единице:

знак опасности ГОСТ 19433-88 Грузы опасные Классификация и маркировка
1 - знак опасности;

2 - манипуляционный знак;

3 - номер ООН;

4 - классификационный шифр;

5 - транспортное наименование груза.

**- *на крупногабаритной таре или контейнере*** - знак опасности, номер ООН, а также номер аварийной карточки при транспортировании по железной дороге (если такой номер установлен). Аварийная карточка, не имеющая номера, должна прилагаться к грузовым документам.

***- контейнер -*** на дверь, боковую стенку и, если позволяет конструкция, крышу; Если на боковой и торцовой стенах не представляется возможным разместить маркировку, то ее допускается наносить на крышке. В этом случае в дверном проеме вагона вывешивают таблицу с маркировкой

ГОСТ 19433-88 Грузы опасные Классификация и маркировка
- ***контейнер-цистерну*** - на днище и обечайку цистерны (сверху и сбоку);

- ***на бочках*** - на одном из днищ и обечайке (цилиндрической части);

- ***на кипах и тюках*** - на торцевой и боковой поверхностях;

- ***на других видах тары (баллонах и др.)*** - в наиболее удобных местах, хорошо видимых при размещении в вагоне.

Допускается указывать серийный номер ООН не на знаке опасности, а рядом, в оранжевой прямоугольной табличке.

Допускается совмещение маркировки характеризующей вид и степень опасности с транспортной маркировкой и маркировкой, характеризующей груз на одном ярлыке, при этом размер ярлыка должен быть увеличен на величину, кратную количеству знаков.

Допускается на знаке опасности, наносимом на малогабаритную упаковку, приводить сокращенную надпись "Взрыв".

На грузовых единицах, предназначенных к перевозке морским транспортом, маркировка должна быть выполнена так, чтобы содержащаяся в ней информация оставалась различимой после пребывания грузовой единицы в морской воде в течение 3 мес.

# 3. ТРАНСПОРТИРОВКА ОПАСНОГО ГРУЗА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

## 3.1. Технические характеристики подвижного состава для перевозки опасных грузов

Для перевозки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей используются, как правило, четырех - и восьмиосные цистерны для наливных и вязких грузов.Технические характеристики железнодорожных цистерн и вагонов представлены в приложении №2

Цистерны для наливных грузов, используемые для перевозки нефти, бензина и большинства жидких химических грузов, не оборудованы термоизоляцией и устройствами для подогрева груза.

Толщина обечайки и днищ котла 8—12 мм. Материал котла — углеродистая или низколегированная сталь.

Заполнение цистерны осуществляется через верхний люк. Слив, как правило, происходит самотеком через нижний сливной прибор (сливные приборы) или верхний люк передавливанием или сифонированием. Цистерны для бензина и светлых нефтепродуктов оборудованы предохранительными клапанами. В верхней части котла имеется лазовый люк (два люка у восьмиосной цистерны), который герметично закрывается ригельной крышкой. Цистерны снабжены двусторонними лестницами с площадками у люка (люков).

Цистерны для этиловой жидкости и ацетальдегида имеют теневую защиту, представляющую собой лист толщиной 1,5 мм, который охватывает верхнюю часть котла и крепится на каркасе из уголка.

Цистерны для вязких нефтепродуктов и химических грузов оснащены подогревательным кожухом, который изготовлен из углеродистой стали, и охватывает нижнюю часть котла. В пространство между кожухом и котлом может быть подан водяной пар через штуцер на корпусе сливного прибора. Выход пара осуществляется через два патрубка, расположенные по концам кожуха котла в нижней его части.

При возникновении аварий в железнодорожных цистернах могут образоваться пробоины или срыв патрубков универсальных сливных устройств. Расход и время истечения ЛВЖ из аварийной цистерны зависит от площади пробоины и размеров универсального сливного устройства.

Площадь разлива от одной цистерны зависит от метеоусловий, состояния балласта и уклона путей, рельефа местности и составляет 150—300 м 2. При этом скорость распространения пламени по разлитому продукту составляет 15—25 м мин -1 и может возрасти в отдельных случаях до 40 м мин-1.

При разливе ЛВЖ из железнодорожных цистерн в результате аварии, столкновения и крушения общая площадь пожара может достигнуть 10—35 тыс. м2. По разлитому нефтепродукту горение распространяется не только на соседние поезда, но и на ближайшие здания, а при попадании горящего нефтепродукта в канализацию или сточные канавы — на объекты, расположенные на расстоянии до 1 км.

Площадь разлива ЛВЖ и ГЖ на станциях зависит также от места аварии и количества цистерн, получивших повреждения. Для наиболее неблагоприятных сценариев аварии площади разливов могут быть: для станций, на которых осуществляется накопление и транспортировка жидкостей, - 3000 м2; для остальных станций - 1500 м2.

Сжиженные газы перевозятся под высоким давлением, поэтому при эксплуатации котлов цистерн для сжиженных газов должны соблюдаться правила и требования, установленные для емкостей, работающих под давлением.

Существуют специализированные цистерны для перевозки сжиженного аммиака, хлора, пентана, пропана, а также цистерны для перевозки углеводородных газов и легкого углеводородного сырья: н-бутан, изобутан, пропан-бутан, пропилен, нестабильный газовый бензин, изопентан, н-пентан, бутилен-бутадиен, изобутан-изобутилен, изобутилен, бутадиен, бутан-бутилен, изопрен, н-бутилен, изоамилен, рефлюкс, псевдобутилен, пиперилен, пи-ролизная фракция пентанов, широкая фракция углеводородов и их смесей.

Котлы изготавливаются из низколегированной стали, толщиной 9—32 мм. Верхняя часть обычно закрыта теневой защитой. Все цистерны снабжены предохранительно-контрольной арматурой, устройствами заполнения и опорожнения котлов.

На горловине цистерн находятся предназначенные для технологических нужд патрубки с вентилями и клапанами, которые при перевозках закрываются крышкой и пломбируются. При повышении давления в цистернах более допустимой величины (0,8—3,0 МПа в зависимости от типа цистерны и вида перевозимого груза) срабатывает предохранительный клапан, при этом опрокидывается крышка люка.

Сжиженные углеводородные газы (СУГ) обладают малым объемным весом, их пары не менее чем в 1,5—2 раза тяжелее воздуха. Температура кипения сжиженных газов, перевозимых в цистернах, находится в пределах от -0,5 до -50.°С и ниже. При испарении 1 кг жидкого газа в нормальных условиях образуется 380—530 л газообразного продукта (пара).

Высокая испаряемость и парообразующая способность газов обусловливает большую скорость их выгорания и значительные размеры пламени. Высота струи газового факела достигает 35 м, а длина — 50 м. Пламя факела может иметь температуру до 1500 °С.

Сжиженные газы имеют большой коэффициент объемного расширения. Поэтому при нагреве котлов цистерн в них быстро растет давление и возникает угроза взрыва, так как предохранительные клапаны не успевают выпускать пары в атмосферу. В котлах цистерн торцевые стенки наиболее слабые места для разрыва.

При разрыве торцевых стенок и выходе из котла жидкого газа образуется реактивная сила, которая способна переместить цистерну или отбросить ее на значительное расстояние.

При авариях с СУГ площадь зоны загазованности при разгерметизации одной цистерны СУГ достигает 2500 м2 и может иметь протяженность до 250 м. При попадании цистерны, заполненной СУГ, в факел пламени в ней резко повышается давление, предохранительные клапаны не успевают стравливать газ и через 15—25 мин цистерна разрушается с взрывом, выбросом пламени на высоту до 150 м и образованием новых очагов горения на расстоянии до 150 м. При этом образуется огненный шар диаметром до 120 м. Осколки взорвавшейся цистерны разбрасываются на расстояние до 150 м, в отдельных случаях - до 450 м. Иногда взрыв срывает цистерну с рамы и отбрасывает ее на расстояние до 80 м.

Взрыв одной железнодорожной цистерны с СУГ способствует проливу СУГ в зависимости от состояния балласта железнодорожных путей и рельефа местности и увеличению площади пожара.

Быстрее всего пожар развивается при разливе СУГ из железнодорожных цистерн в результате аварий, столкновения или крушения поездов. При этом цистерны опрокидываются и повреждаются, вследствие чего площадь пожара может достигать 10 тыс. м2. По разлитому продукту горение распространяется не только на ближайшие поезда, но и на соседние складские, производственные и административные здания, а в некоторых случаях на постройки прилегающих районов.

Особую опасность представляет перевозка взрывчатых веществ. Взрывчатые вещества перевозят в основном в крытых вагонах в специальной укупорке (таре).

Укупорка может состоять из бумажных и полимерных мешков, деревянной тары (ящиков, обрешетки и т.п.), стеклянных сосудов, металлической тары (канистры, бочки, специальные контейнеры, специальные пеналы и т.п.). Вид и состояние укупорки оказывают значительное влияние на развитие пожара в начальной стадии и время возникновения опасной зоны.

Взрывчатые вещества (ВВ) по характеру взрывчатого превращения и практическому применению делятся на инициирующие (ИВВ), вторичные или бризантные (БВВ), метательные (пороха и твердые ракетные топлива) и пиротехнические составы. В изделиях, как правило, присутствуют несколько видов ВВ и в зависимости от их типов определяется поведение грузов в условиях пожара.

ИВВ отличаются большой чувствительностью, легко детонируют от внешнего воздействия, в том числе и от нагревания, и способны вызвать при отсутствии специальных предохранительных мер детонацию БВВ, находящихся в тех же изделиях. Основной вид взрывчатого превращения ИВВ — детонация. Флегмати-зация ИВВ (в основном путем смачивания их водой) при перевозке индивидуальных веществ практически не уменьшает опасности их взрыва при пожаре, а лишь несколько увеличивает время до момента взрыва.

БВВ отличаются от ИВВ значительно меньшей чувствительностью, однако обладают большей мощностью. Практика показывает, что характерным видом взрывчатого превращения БВВ в условиях пожара является детонация, независимо от подкласса опасности груза. Наличие упаковки, индивидуальная чувствительность веществ, их размещение в изделиях, тип упаковки груза и конструкции вагона влияют лишь на время свободного горения до момента взрыва.

При перевозке индивидуальных БВВ (в мешках или деревянной таре), относящихся в подавляющем числе случаев к подклассу 1.1, загрузка вагона по взрывчатому веществу может достигать 20 тонн. В условиях пожара все мешки с БВВ, как правило, детонируют одновременно и поэтому данные грузы являются наиболее опасными по своим разрушительным последствиям. Тепловой прогрев БВВ в условиях пожара увеличивает вероятность перехода горения в детонацию, и в практической деятельности пожарные и аварийные службы должны принимать ее равной единице даже для малочувствительных промышленных ВВ, если в аварийной карточке на данный груз нет специальных оговорок о невозможности перехода горения в детонацию.

Характерным видом взрывчатого превращения пороха и твердого ракетного топлива является горение. Скорость горения может быть весьма высокой (особенно, если порох предварительно прогрет). Внешний эффект такого горения может выглядеть как взрыв, сопровождающийся разрушением укупорки, вагона и разбросом отдельных обломков на значительное расстояние. Разброс горящих частиц пороха и обломков деревянной укупорки создает зону сплошного пожара.

Заряды из твердого ракетного топлива способны к разлету на значительное расстояние (до нескольких километров) и при этом образуют отдельные очаги пожара. Кроме того, горение пороха и ракетного топлива сопровождается выделением больших количеств ядовитых газов и дыма.

При горении пиротехнических составов выделяется наибольшее количество тепла. Это способствует быстрому разрушению защитных контейнеров, огнепреграждающих перегородок и распространению пожара на соседние вагоны или складские помещения. Детонация при этом, как правило, отсутствует.

Изделия, содержащие ВВ, включают в себя все виды боеприпасов, то есть бомбы, гранаты, мины, снаряды, подрывные заряды и шнуры, а также реактивные изделия, специальные (осветительные, зажигательные и другие) заряды и заряды из промышленных ВВ для гражданского применения.

Поведение изделий при пожаре определяется, в основном, их назначением. Авиационные и артиллерийские снаряды в начале пожара взрываются по одному, а после прогрева сначала группами, а затем и в виде массового взрыва. Бомбы, морские мины и торпеды детонируют практически одновременно. При наличии метательного заряда (порох в гильзе и патроне) в первую очередь срабатывает пороховой заряд и ракетное топливо, что вызывает разброс боевых частей. Изделия, снаряженные воспламенительными, дымовыми и другими составами, при попадании в зону пожара срабатывают в соответствии со своим назначением, образуя дополнительные многочисленные зоны пожара. Наличие защитной укупорки, предохранительных механизмов, прочного корпуса не исключает возможности взрыва, а только увеличивает время до его возникновения.

Как правило, в вагон загружаются взрывоопасные грузы, относящиеся к одной группе совместимости (приложение 8 настоящего Руководства), для их тушения применяется один тип огнетушащего вещества. Однако при крушении или при попадании в зону пожара состава с несколькими вагонами с грузами 1-го класса опасности особое внимание следует уделить уточнению групп совместимости грузов, находящихся в соседних вагонах, для того чтобы определить допустимость тушения или охлаждения одновременно нескольких этих вагонов одним типом огнетушащего вещества.

## 3.2. Порядок оформления перевозочных документов

Основные формы проявления транспортной опасности грузов, а также конкретные меры безопасности и предосторожности, которые должны соблюдаться при ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами, приведены в групповых или индивидуальных аварийных карточках. Групповые аварийные карточки включают опасные грузы с аналогичными показателями транспортной опасности, характер необходимых действий при ликвидации последствий аварийных ситуаций с которыми совпадает или различается незначительно.

Аварийная карточка содержит (Приложение №3):

указания по применению средств индивидуальной защиты;

необходимые указания по действиям при аварийной ситуации:

* общего характера,
* при утечке, разливе и россыпи,
* при пожаре; указания по нейтрализации; указания по мерам первой помощи.

При перевозке железнодорожным транспортов грузоотправитель должен представить станции отправления на каждую отправку опасного груза накладную, заполненную в соответствии с Правилами перевозок грузов. В графе накладной "Наименование груза" грузоотправитель должен указать точное наименование опасного груза и номер аварийной карточки, например: "Алкилбензол. АК № 3". Если наименование опасного груза имеет обобщающий характер, например "Клеи, содержащие легковоспламеняющуюся жидкость", грузоотправитель должен указать в накладной дополнительно наименование груза в соответствии со стандартом или техническими условиями, например: "Клеи, содержащие легковоспламеняющуюся жидкость. АК № 32 (клей гуттаперчевый)".

Если номер аварийной карточки отсутствует, то аварийная карточка должна быть разработана и приложена к накладной грузоотправителем (форма заполнения приведена в приложении №6 «Правил безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам»). В накладной в графе "Наименование груза" грузоотправитель должен сделать отметку "АК приложена", например: "Алкилфенол. АК приложена". В верхней части накладной грузоотправитель обязан проставить предусмотренные для данного груза штемпеля красного цвета. Аварийная карточка находиться у локомотивной бригады в перевозочных документах.

Грузоотправитель несет ответственность за все последствия неправильности, неточности или неполноты внесения указанных сведений в накладную Министерства и ведомства, подведомственные предприятия, которые отгружают значительное количество опасной продукции, должны иметь центральные службы по организации безопасной транспортировки и ликвидации аварийных ситуаций с указанной продукцией и соответствующие территориальные организации.

## 3.3. Сопровождение опасных грузов

Опасные грузы, отмеченные в Алфавитном указателе знаком "++", перевозятся в сопровождении проводников грузоотправителя (грузополучателя) или бригады специалистов грузоотправителя (грузополучателя). Без указанного сопровождения вагоны с такими грузами станцией отправления к перевозке не принимаются. Проводники, сопровождающие опасные грузы, должны знать служебную инструкцию по сопровождению данного груза, разработанную и утвержденную грузоотправителем, опасные свойства груза, меры оказания первой помощи, меры безопасности в аварийных ситуациях и следить в пути следования за соблюдением условий и мер безопасности, установленных для этого груза. Грузоотправитель обязан снабдить проводников и личный состав охраны необходимыми средствами индивидуальной защиты и спецодеждой, аптечкой, комплектом инструментов, первичными средствами пожаротушения и дегазации, а также необходимыми вспомогательными материалами.

При возникновении аварийной ситуации с опасными грузами, сопровождаемыми проводниками или специалистами грузоотправителя (грузополучателя), последние обязаны:

* принять все необходимые меры к предотвращению угрозы людям, повреждения подвижного состава, сооружений, грузов, других последствий;
* установить возможность и условия дальнейшего следования грузов и при необходимости совместно с локомотивной бригадой принять меры к прекращению движения поездов, маневровой работы и к недопущению доступа посторонних лиц в опасную зону;
* после осмотра места происшествия доложить о создавшейся обстановке и мероприятиях по обеспечению безопасности: на перегоне — машинисту локомотива, на станции — дежурному по станции;
* по прибытии на место аварийной ситуации аварийно-восстановительных и пожарных подразделений сообщить их руководителям о состоянии груза, подвижного состава и мерах безопасности при ведении аварийно-восстановительных и спасательных работ.

Осуществление мероприятий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в части мер безопасности при выполнении работ с указанными грузами или вагонами, содержащими сопровождаемый груз, производится по согласованию с сопровождающими их проводниками или специалистами и при их участии.

В обязанности ответственного лица за сопровождение груза вовремя транспортировки входит:

* сопровождение и обеспечение охраны груза от места отправления до места назначения;
* инструктаж сотрудников охраны и водителей автомобилей;
* внешний осмотр (проверка правильности упаковки и маркировки груза) и приемка опасных грузов в местах получения груза;
* наблюдение за погрузкой и креплением груза;
* соблюдение правил безопасности во время движения и стоянок автомобилей;
* организация мер личной безопасности персонала, осуществляющего перевозку, и общественной безопасности;
* сдача грузов по прибытии на место назначения.

В случае обнаружения в пути следования неисправности вагона, из-за которой он не может следовать по назначению, вагон отцепляется от поезда, подается на специально выделенные пути и находится под охраной проводника. Если группу вагонов сопровождает один проводник, то от поезда отцепляется вся группа. Устранение неисправности осуществляется под наблюдением проводника в порядке, установленном МПС России. При обнаружении в пути следования вагонов с опасными грузами, которые сопровождаются проводниками грузоотправителя или грузополучателя, но следуют без проводников, они должны задерживаться на станции до прибытия представителя грузоотправителя (грузополучателя).

Указанные вагоны устанавливаются на специально выделенных путях станции или в другом безопасном месте, определенном в техническо-распорядительном акте станции (ТРА).

# 4. ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ АВАРИЙ

## 4.1. Общие положения

При крупных авариях с опасными грузами на объектах железнодорожного транспорта опасные факторы аварий могут приводить к поражению людей, а также зданий и сооружений населенных пунктов и промышленных объектов, расположенных на прилегающей территории.

Рассмотрим следующие опасные факторы аварий с опасными грузами:

- образование взрывоопасных зон загазованности;

- воздушная ударная волна взрывов облаков топливно-воздушных смесей (ТВС);

- тепловое излучение при горении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных углеводородных газов, аварийно химически опасных веществ, твердых горючих веществ;

- токсичные выбросы.

## 4.2. Воздействие пожара (взрыва) на человека

Под критериями поражения человека понимаются количественные оценки (числовые значения характеристик) полей поражающих факторов, соответствующие определенным биологическим эффектам (смерть, механические травмы, ожоги и т.д.).

Зоной теплового воздействия называется часть пространства, примыкающая к зоне горения, в котором тепловое воздействие приводит к заметному изменению состояния материалов и конструкций и делает невозможным пребывание в нем людей без специальной тепловой защиты.

Под критической плотностью теплового излучения qKp (кВт м-2) понимают такую величину теплового излучения, при которой теряет свои рабочие качества конструкционный материал либо возможны самовоспламенение горючих веществ или ожоги незащищенной кожи человека. За дальнюю границу зоны теплового воздействия обычно принимают такое расстояние, где интенсивность теплового потока равна 3.5 кВт м-2.

Степень повреждения кожи при воздействии источника теплового поражения определяется интенсивностью источника. Обычно различают 4 степени ожогов кожи. I - степень характеризуются гипермией, II-образованием пузырей, III А степень - поражением дермы, III Б - некрозом всех слоев кожи,

IV - степень характеризуется поражением не только кожи, но и более глубоких тканей.

Вероятность гибели человека при тепловом поражении зависит от степени ожогов и размеров обожженной площади, возраста и др. Возможность выживания уменьшается при увеличении процента обожженной поверхности кожи. Данные по степени термических поражений и по исходу пострадавших представлены в табл. 4.1. и 4.2/ (Приложение 4).

Требуемая защита и допустимое время пребывания людей в зонах теплового воздействия пожаров представлено в приложении 4 табл. 4.4.

Воздействие теплового излучения огненных шаров, возникающих при выбросах горючих газов и жидкостей, помимо ожогов кожи может приводить также к поражению сетчатки глаз и, как следствие, к слепоте.

Степень поражения тепловым излучением огненных шаров и горящих проливов определяется величиной теплового потока q (кВт м-2), воздействующего на объект, а также временем облучения to6(с), т.е. дозой излучения  (кДж м-2).

При быстро меняющемся тепловом потоке (в случае теплового излучения от поднимающегося огненного шара) ожоги III степени вызывает доза излучения величиной порядка Dt=160 кДж м-2. В качестве внешней границы смертельного поражения людей при воздействии огненного шара принимается величина дозы равная 375 кДж м-2.

Оценка воздействия теплового излучения в зависимости от времени на незащищенные участки кожи человека показана на рис. 4.1. в приложении 4.

Данные о вероятности смертельного поражения в зависимости от полученного индекса дозы излучения,  где q в (Дж м-2.с-1), а также процент пораженных при воздействии теплового излучения огненных шаров представлены в табл. 4.3. и рис. 4.2. (Приложение 4).

Прямое (первичное) поражающее действие воздушных ударных волн связано с изменением давления в окружающей среде в результате прихода взрывной волны. Степень поражения человека определяется при этом целым рядом факторов: величиной избыточного давления в падающей и отраженной волнах, длительностью взрывной волны, величиной внешнего атмосферного давления, массой и возрастом человека, его ориентацией в пространстве при подходе волны и др.

Поражающее действие воздушной ударной волны характеризуется избыточным давлением во фронте волны Р, кПа.

Данные о поражающем действии избыточного давления взрывов на человека приведены в табл. 4.6. (Приложение 4). Порог поражения человека Р=3 кПа.

При пожаре (взрыве) возможно проникновение (выброс) АХОВ в окружающую среду. Поражающее действие токсичных выбросов характеризуются концентрацией С (мг л-1, кг м-3), ингаляционной токсодозой LDX и временем экспозиции.

## 4.3. Воздействие пожара (взрыва) на здания и сооружения

Основными поражающими факторами для зданий и сооружений при авариях на железнодорожном транспорте являются:

- воздушная ударная волна взрывов горючих газов и паров ЛВЖ;

- тепловое излучение огненных шаров и горящих проливов ЛВЖ и сжиженными углеводородными газами (СУГ);

- непосредственное воздействие огня.

В качестве показателей последствий воздействия воздушной ударной волны взрыва на окружающую место аварии застройку принимаются степени разрушения зданий и сооружений промышленной и селитебной зоны.

Характеристика степеней разрушения зданий и сооружений приведена в табл.4.5. приложения 4.

Ближней границей зоны теплового воздействия является зона горения, за дальнюю границу принимают такое удаление, где превышение критического значения теплового излучения qкр может вызвать воспламенение материалов (здания, сооружения, конструкции и т.п.).

Воздействие тепловых потоков на здания и сооружения оценивается возможностью воспламенения горючих материалов.

Данные о критическом значении интенсивности облучения для твердых материалов, превышение которой может вызвать воспламенение смежных зданий или сооружений, в зависимости от продолжительности облучения приведены в приложении 4. табл. 4.7. и 4.8.

## 4.4. Опасные факторы пожара и взрыва при авариях со сжиженными углеводородными газами

Пожары при авариях с СУГ характеризуются большой концентрацией СУГ на малых площадях, значительными площадями горения до 5000 м2, высокой скоростью распространения пламени до 5-10 м/с, опасностью образования взрывоопасных зон, возможностью возникновения взрывов, деформацией и разрушением цистерн, разлетом обломков на расстояние до 100-300 м, длительностью пожаров (истечений СУГ) - до 3-5 суток.

Сжиженный газ может истекать в паровой, жидкой и парожидкостной фазах. Характер истечения газа определяется по пламени:

* газ в паровой фазе сгорает светло-желтым пламенем и сопровождается сильным свистящим шумом;
* газ в жидкой фазе сгорает ярко-оранжевым пламенем с выделением сажи;
* газ в парожидкостной фазе сгорает с периодически меняющейся высотой пламени.

Высота пламени при горении разливающегося сжиженного газа в 2-2,5 раза больше среднего диаметра площади горения.

При аварии продукт истекает в виде осесимметричных струй (чаще всего из круглых отверстий) и в виде веерных струй (главным образом, из щелевых отверстий).

По характеру горения пожары можно разделить на следующие виды:

* факельное горение жидкостей игазов на запорной арматуре цистерн;
* сложные пожары, сочетающие как факельное горение в результате разгерметизации стенок цистерны, так игорение разлитого СУГ;
* пожары, сопровождающиеся взрывами ТВС в цистернах и вне них.

## 4.5. Опасные факторы пожара и взрыва при авариях с ЛВЖ и ГЖ

При авариях с ЛВЖ и ГЖ можно встретиться с пожарами следующих типов:

* факельное горение жидкостей, выходящих из пробоев и разрывов;
* горение жидкостей в цистерне при ее вскрытии;
* растекание горящей жидкости по прилегающей территории;
* одновременное горение жидкостей при пожарах всех выше указанных типов, сопровождающееся иногда взрывами паровоздушных смесей и цистерн.

## 4.6. Опасные факторы при авариях с АХОВ

Основным поражающим фактором аварий с выбросом АХОВ является химическое заражение.

Зона заражения АХОВ - территория, зараженная АХОВ в опасных для жизни людей пределах. Размер зоны химического заражения характеризуется глубиной и площадью.

В качестве критерия поражения человека токсичными продуктами используется величина токсодозы LD, которая является произведением концентрации на время экспозиции.

Средняя смертельная токсодоза (LCTX) - ингаляционная токсодоза, вызывающая смертельный исход у Х% пораженных.

# 5. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ АВАРИЙ

## 5.1. Расчет размеров взрывоопасных зон и избыточного давления взрыва ТВС при авариях с СУГ

Взрывоопасная зона, образующаяся при выбросе горючих газов представляет, собой территорию с радиусом Хнкпр. - ограничивающим область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР).

Зону взрывоопасных концентраций определяют для наиболее опасного варианта - в неподвижной среде. При испарении СУГ за расчетную температуру принимается максимальная возможная температура воздуха в соответствующей климатической зоне согласно СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика".

Расчет размеров взрывоопасных зон при разливе (утечке) СУГ.

Расчет взрывоопасных зон при неподвижной воздушной среде на открытом пространстве проводится по формуле:

 (5.1)

где: Хнкпр - расстояние по горизонтали от источника, ограниченное НКПР, м.

Мр - масса газа, поступившего в окружающее пространство (масса газа в облаке ТВС), кг;

Снкпр - нижний концентрационный предел распространения пламени, % (об);

рп - плотность паров СУГ, кг м-3:

; (5.2)

где: Мм - молекулярная масса вещества, кг кмоль-1;

tp - расчетная температура, °С (принимается максимальной для данной климатической зоны);

V0 - мольный объем, равный 22,413 м3 кмоль-1.

За начало отсчета размера взрывоопасной зоны принимаем внешние габаритные размеры цистерн, резервуаров, трубопроводов и т.п.

Для проведения оперативных расчетов радиус взрывоопасной зоны допускается определять по упрощенной формуле, в которой расчетная температура воздуха принимается равной 28°С:

; (5.3)

Определение массы газа в облаке ТВС при проливах и утечках СУГ.

При мгновенной разгерметизации резервуара (пролив всего количества СУГ) масса вещества (Мр) в облаке определяется по формуле в зависимости от типа СУГ (см. Приложение 4 табл. 4.27.):

для низкокипящих СУГ (при tкип < -0,5 °С)

; (5.4)

для высококипящих СУГ (при tкип > -0,5 °С)

; (5.5)

где: М - масса СУГ в цистерне (резервуаре),т.

Данные по параметрам, Мм и Хнкпр приведены в приложении 4 табл. 4.27. при tp=28°C и емкости цистерны 54 м3.

При длительном истечении СУГ из цистерны (резервуара) в случае нахождения отверстия ниже уровня жидкости масса вещества (газа) в облаке (Мр) определяется по следующей формуле::

, кг (5.6)

где:  - плотность жидкой фазы СУГ, кг м-3;

S0 - площадь сечения отверстия, м2;

P - давление в цистерне. Па;

Pa - атмосферное давление. Па (нормальное атмосферное давление составляет 1.01-105 Па);

g - ускорение свободного падения, 9.81 м с-2;

Н - высота столба жидкой фазы (диаметр котла цистерны), м.

При отсутствии данных о характеристиках цистерны и условий истечения СУГ массу газа в облаке ТВС (Мр) можно определять по формуле:

 (5.7)

где: М - масса топлива, содержащегося в цистерне (резервуаре), т.

Расчет зон избыточного давления взрыва ТВС при авариях с СУГ.

Расчет избыточного давления взрыва во фронте ударной волны при сгорании ТВС в открытом загроможденном пространстве проводится в соответствии с методикой.

Зависимость избыточного давления Р (кПА) от относительной величины расстояния Хр определяется по рис. 5.1.

Относительная величина расстояния вычисляется по следующей формуле:

 (5.8)

где: R1 - расстояние от места взрыва, м;

Мр - масса газа в облаке, т.

Для заданного расстояния *R1* по формуле (5.8) и рис.5.1 определяется величина избыточного давления Р (кПА).

Для расчета границ зон поражения людей (табл. 4.5. приложения 4) при взрыве облаков ТВС используются следующие формулы:

- граница зоны тяжелых поражений

, м

- граница зоны порога поражения

, м

Для расчета границ зон повреждения зданий и сооружений

- граница зоны полных разрушений

, м

- граница зоны сильных разрушений

, м

- граница зоны средних разрушений

, м

- граница зоны умеренных разрушений

, м

- граница зоны малых повреждений

, м

## 5.2. Расчет размеров взрывоопасных зон и избыточного давления взрыва ТВС при авариях с ЛВЖ.

Расчет размеров взрывоопасных зон при разгерметизации цистерны

и проливе ЛВЖ.

Для расчета радиуса зоны используется формула:

, м (5.9)

где: К - коэффициент, принимаемый равным Т/14400;

Т - расчетная продолжительность поступления паров ЛВЖ в окружающее пространство (принимается равной времени полного испарения жидкости, но не более 14400 с по формуле (5.11);

Рн- давление насыщенных паров ЛВЖ при расчетной температуре, кПа;

Снкпр - нижний концентрационный предел распространения пламени, %(об);

Мр - масса паров ЛВЖ, поступивших в открытое пространство за время полного испарения, но не более 14400 с, кг;

п - плотность паров ЛВЖ, кг/м3.

(табл. 4.6. Приложение 4) при взрыве облаков ТВС используется следующие формулы:

Определение массы вещества в облаке ТВС при испарении ЛВЖ. а также параметров, входящих в формулу (5.9).

Масса испарившейся жидкости определяется по формуле:

, кг (5.10)

где: Iр - интенсивность испарения, кг с-1 м-2;

Sp - площадь разлива, м2 (определяется по формулам, приведенным в разделе 5.3 данного пособия).

Расчетная продолжительность поступления паров ЛВЖ в окружающее пространство определяется по формуле:

 (5.11)

Интенсивность испарения определяется по формуле:

 (5.12)

где:  - коэффициент, принимаемый по табл. 5.1;

Мм - молекулярная масса, кг кмоль-1;

Рн - давление насыщенных паров, кПа.

, кПа (5.13)

где: А, В, СА - константы уравнения Антуана, определяемые по приложению 4 табл. 4.28 и 4.29.

tp – расчётная температура воздуха, 0С.

Плотность паров ЛВЖ определяется по формуле:

 (5.14)

где: V0 - мольный объем, равный 22,413 м3·кмоль-1.

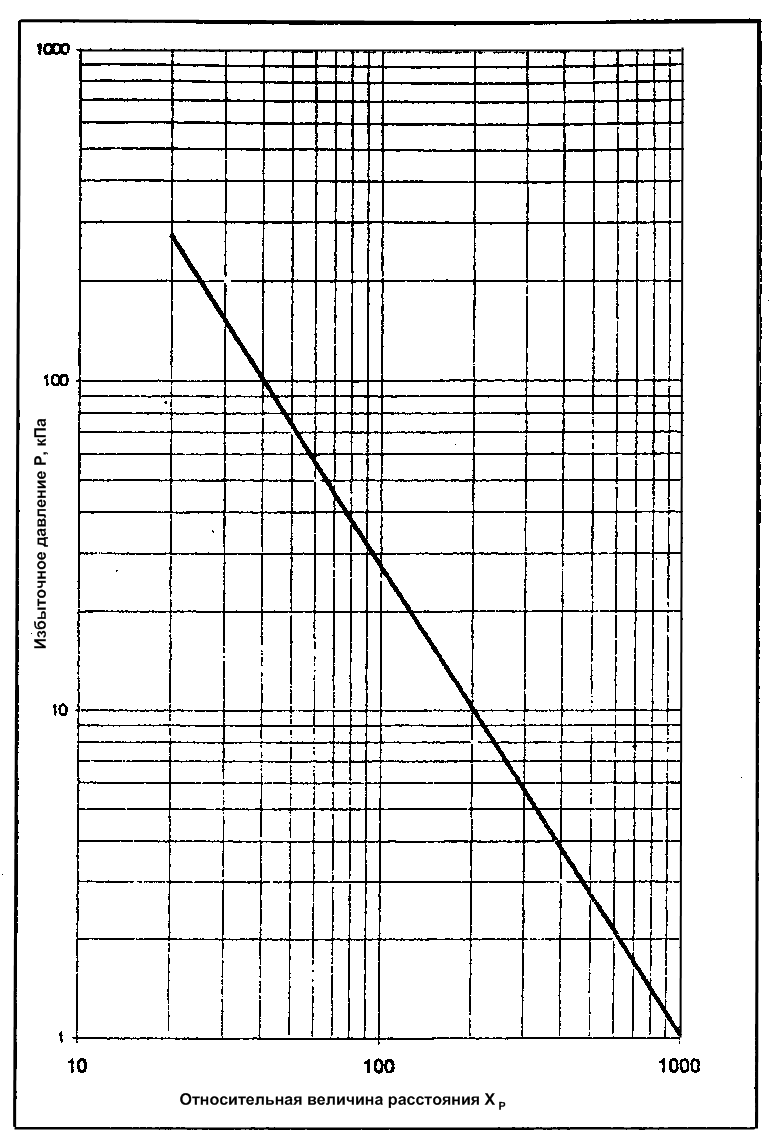


Рис. 5.1 Зависимость избыточного давления взрыва ТВС от относительной величины расстояния

Таблица 5. 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость воздушного потока, | Значение коэффициента  при температуре tв воздуха (0С) | | | | |
| 10 | 15 | 20 | 30 | 35 |
| 0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 0,1 | 3,0 | 2.6 | 2.4 | 1.8 | 1.6 |
| 0,2 | 4,6 | 3.8 | 3,5 | 2,4 | 2,3 |
| 0,5 | 6,6 | 5.7 | 5,4 | 3.6 | 3.2 |
| 1,0 | 10.0 | 8,7 | 7.7 | 5.6 | 4.6 |

Взрывоопасные концентрации паровоздушных смесей ЛВЖ над поверхностью пролитой жидкости образуются в том случае, когда расчетная температура воздуха меньше температуры вспышки паров ЛВЖ, значение которой приведено в приложении 4 табл. 4.28 и 4.29.

Расчет размеров взрывоопасных зон при разливе ЛВЖ проводится по формуле (5.9).

За начало отсчета размера взрывоопасной зоны принимаются внешние габаритные размеры цистерн, резервуаров, трубопроводов и т.п.

Определение радиусов зон избыточного давления при взрыве ТВС, образующейся при испарении ЛВЖ, проводится по следующим формулам:

, при Мр< 5т. (5.15)

, при Мр > 5т. (5.16)

где: Ri - радиус i-го класса опасной зоны с заданным избыточным давлением на границе зоны, м (табл. 4.6. в приложений 4);

ki - коэффициент взаимосвязи величины избыточного давления с радиусом опасной зоны (табл. 4.5. в приложении 4);

Мр - масса паров, испарившаяся с поверхности разлива ЛВЖ, кг.

Величину избыточного давления Р (кПа) при взрыве ТВС, образующихся при авариях цистерн с ЛВЖ определяется по формуле:

, (5.17)

где: Ра - атмосферное давление, кПа (101 кПа);

r - расстояние от геометрического центра облака ТВС, м;

Мпр- приведенная масса паров ЛВЖ, кг.:

, (5.18)

где: Qсг - удельная теплота сгорания. кДж кг-1 (определяется по приложению 4 табл. 4.28 и 4.29.);

Q0 - константа, равная 4.52-103 кДж кг-1;

Мр - масса паров ЛВЖ в окружающем пространстве, кг;

kz - коэффициент участия горючего во взрыве, который допускается принимать равным 0,1.

Масса всего количества пролитой ЛВЖ равна полному объему цистерны с учетом степени заполнения и определяется по формуле:

, кг (5.19)

где: ж - плотность ЛВЖ, кг·м3 (определяется по приложению 4 табл. 4.26.);

Vж - полная емкость цистерны, м3;

e - степень заполнения цистерны (принимается равной 0,85).

При разгерметизации запорной арматуры или образовании пробоин в нижней части цистерны масса пролитой ЛВЖ зависит от расхода жидкости через сливной прибор или образовавшуюся пробоину и времени ее истечения.

Расход ЛВЖ определяется по формуле:

, кг·мин-1 (5.20)

где: S0 - площадь сечения универсального сливного прибора или пробоины, м2;

cp - средняя скорость истечения ЛВЖ, м·с-1;

 (5.21)

где:  - коэффициент расхода жидкости, учитывающий сужение струи и трение (принимается равным 0,3 для ЛВЖ);

g - ускорение свободного падения, равное 9.81 м·с-2;

Н - высота столба жидкости в цистерне (диаметр цистерны), м.

Полное время истечения ЛВЖ из цистерны согласно формулам (5.19) и (5.20) равно:

, мин. (5.22)

Диаметр и площадь сечения сливного устройства равны 200 мм и 314 см2 соответственно. При частичной разгерметизации устройства они могут принимать меньшие значения.

Диаметры и площади сечений пробоин, образующихся при авариях, приведены в табл. 4.20. приложения 4 и принимаются за расчетные, но они могут быть и других размеров в зависимости от сложившейся аварийной ситуации.

Расход ЛВЖ и время истечения из цистерны с полным объемом 61,2; 73,1; 85,6; 140; 161.6 м3 (см. справочное пособие /22/) в зависимости от площади пробоин и сливного устройства приведены в таблице 4.20. (Приложение 4).

Используя данные этой таблицы можно определить массу разлившейся ЛВЖ, площадь разлива, массу испарившейся жидкости и радиус взрывоопасной зоны в любой момент времени от начала аварии по формулам:

 (a)

где:  (определяется по формулам 5.19 и 5.20)

 (b)

 (c)

 (d)

Приведенные формулы после перевода постоянных величин в их численные значения можно представить в упрощенном виде для расчета указанных параметров в зависимости от времени от начала аварии до полного истечения нефтепродуктов из цистерн различной емкости и площади сечения пробоин и универсального сливного прибора.

К постоянным величинам, входящим в приведенные выше формулы (b), (с) и (d), относятся рж, f, T и К.

Для каждого из видов нефтепродуктов значения величин Рн. Cнкпр п и IP различны и определяются по справочным данным или расчетом.

Ниже приводятся значения постоянных величин для всех видов нефтепродуктов:

 кг·м-3;

f = 5 м-1;

Т = 14400 с, при условии Т > 14400;

К = Т/14400 = 1

С учетом приведенных постоянных величин формулы (b), (с) и (d) преобразуются к виду при :

 (b1)

 (c1)

 (d1)

При частичной и полной разгерметизации сливного устройства происходит истечение, как правило, негорящих нефтепродуктов. При этом образуется зона взрывоопасной концентрации ТВС и при наличии источника зажигания возможен взрыв смеси паров ЛВЖ с воздухом в пределах указанной зоны.

При опрокидывании и соударении цистерн в момент аварий из образовавшихся пробоин происходит истечение воспламенившихся нефтепродуктов с распространением пламени по поверхности, пролитой жидкости. При этом взрывоопасная зона ТВС не формируется.

## 5.3. Расчет зон аварийного разлива СУГ и ЛВЖ

При разрушении цистерны объем вытекшей жидкости принимается равным 85% от общего объема цистерны.

При разрушении трубопровода объем жидкости определяется по формуле:

, м3 (5.23)

где: DT - диаметр трубопровода, м;

LT - длина отрезка между соседними отсекателями трубопровода, м.

Линейный размер разлива зависит от объема вытекшей жидкости и условий растекания. При свободном растекании диаметр разлива может быть определен из соотношения:

,

где: dP - диаметр площади разлива, м;

Vж- объем пролитой жидкости, м3.

При отсутствии данных площадь разлива нефтепродуктов Sp (м2) можно приближенно оценить по следующей формуле:

, (5.24)

где: М0 - масса пролитого продукта, т.

Кр - коэффициент разлива, равный 8 м2 т-1;

Для более точной оценки площади разлива при полном разрушении цистерны можно воспользоваться следующей формулой:

, м2 (5.25)

где: f- коэффициент разлива, м-1**;**

е - степень заполнения цистерны (допускается до 0,85);

Vж - вместимость цистерны, м3.

Коэффициент разлива определяют исходя из расположения цистерны или резервуара на местности:

f = 5 при расположении в низине или на ровной поверхности с уклоном до 1*%;*

f = 12 при расположении на возвышенности.

В зависимости от расположения цистерны на местности принимаются различные приведенные формы разлива нефтепродуктов.

При расположении в низине или на ровной поверхности форма разлива - круг с радиусом:

, м. (5.26.)

При расположении резервуара на возвышенности форма разлива - эллипс. Значения осей эллипса определяют по следующим формулам:

большой полуоси - , м;

малой полуоси -, м

где Кук - коэффициент, характеризующий уклон местности.

При уклоне от 1 до 3% Кук=8, более 3% Кук=16.

## 5.4. Расчет плотности теплового излучения от факела

Излучающую поверхность пламени можно рассматривать в виде цилиндра с эквивалентным диаметром факела dп определяемым по формуле:

, м (5.27)

Теплопередача от факела пожара к окружающим объектам осуществляется за счет теплового излучения.

Величина плотности теплового излучения q (кВт м-2) на заданном расстоянии (r) от пожара вычисляется по формуле:

 (5.28)

где: Е - среднеповерхностная плотность теплового излучения факела пламени, кВт м-2, значения которой приведены в Приложении 4 табл. 4.9.;

 - коэффициент облученности между факелом пламени и элементарной площадкой на поверхности облучаемого объекта.

Коэффициент  является геометрической характеристикой, зависящей от размеров факела и его взаимного расположения с облучаемой поверхностью /23/.

Для приближенных оценок можно использовать следующую формулу для расчета коэффициента :

, (5.29)

где: rп - радиус факела пламени, определяемый по формуле (5.27.), м;

r - расстояние по горизонтали от очага пожара, м.

## 5.5. Расчет плотности теплового излучения от огненного шара

Масса СУГ в огненном шаре определяется по формуле:

, т (5.30)

где: М - масса СУГ в цистерне, т.

Если Мош<1 т. то огненный шар не образуется.

Радиус огненного шара R определяется по формуле:

, м (5.31)

Время его существования tош определяется по формуле:

, с (5.32)

Величина плотности теплового излучения q (кВт м-2) на заданном расстоянии (r) от огненного шара вычисляется по формуле (5.28).

Среднеповерхностная плотность теплового излучения огненного шара принимается равной 200 кВт м-2. Коэффициент  определяется по формуле (5.29) при rп = Rош.

Вероятность поражения людей тепловым потоком зависит от индекса дозы теплового излучения (I), который определяется из соотношения:

, (5.33)

Доля пораженных тепловым излучением определяется по табл. 4.1. и рис.4.2. (Приложение 4).

## 5.6. Расчет зон химического заражения

Расчет глубины зоны заражения АХОВ ведется в соответствии с методикой /27/, в которой параметры заражения определяются в зависимости от количественных характеристик выброса и скорости ветра.

Определение эквивалентного количества продукта по первичному облаку производится по следующей формуле:

, т (5.34)

где: К1 - коэффициент, зависящий от условий хранения АХОВ

(Приложение 4.табл. 4.12.), для сжатых газов К1 =1;

К3 - коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе другого АХОВ (Приложение 4, табл. 4.12.);

К5 - коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха. Принимается равным для инверсии - 1, для изотермии - 0,23, для конвекции - 0.08;

К7 - коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (для сжатых газов К7 = 1);

Q0 - количество выброшенного (разлившегося) при аварии вещества, т.

Определение эквивалентного количества вещества по вторичному облаку (агрегатное состояние АХОВ сжиженный газ или жидкость) производится по следующей формуле:

, т (5.35)

где: К2 - коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ (Приложение 4. табл. 4.12);

К4 - коэффициент, учитывающий скорость ветра (Приложение 4. табл. 4.12);

К6 - коэффициент, зависящий от времени tн в часах, прошедшего после начала аварии;

h - толщина слоя при разливе, м;

ρ - плотность АХОВ. т м-3.

Значение коэффициента К6 определяется по формулам:

К6 =  при tн<tисп;

К6 =  при tн≥tисп;

где: tисп - расчетная продолжительность испарения вещества, принимаемая равной 4 ч**.**

При tисп < 4 ч коэффициент К6 принимается для 4 ч.

В зависимости от эквивалентного количества АХОВ и скорости ветра определяются значения глубин зон заражения первичным Г1 и вторичным облаком Г2 по табл. 4.13. приложения 4. Полная глубина зоны заражения определяется по следующей формуле:

, км (5.36)

где: Гmax - максимальный, Гmin - минимальный из размеров Г1 и Г2. соответственно.

Полученное значение Г сравнивается с предельно возможным значением глубины переноса воздушных масс Гп. определяемым по формуле:

, (5.37)

где: tН - время от начала аварии, ч;

VП - скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха при данных скорости ветра и степени вертикальной устойчивости воздуха, км/ч (табл. 4.10. Приложения 4).

За окончательную расчетную глубину зоны заражения принимается меньшее из 2-х сравниваемых между собой значений.

# 6. РАСЧЕТНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ТИПОВЫХ ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

## 6.1. Типовые аварийные ситуации с СУГ

При рассмотрении типовых аварийных ситуаций с участием СУГ необходим учет следующих общих специфических особенностей:

- при температуре окружающей среды содержимое цистерны, как правило, представляет собой двухфазную среду (жидкость-пар) с давлением, превышающим атмосферное (иногда в 7-8 раз);

- заполнение и опорожнение цистерны невозможно осуществлять без герметизации системы слива-налива;

- разгерметизация цистерны в любой ее точке приводит к истечению жидкой и (или) парообразной среды с образованием в окружающем пространстве взрывоопасного паровоздушного облака;

- при истечении жидкой фазы определенная часть ее (в некоторых случаях до 40%) мгновенно испаряется, остальная часть жидкости образует зеркало пролива, из которого происходит интенсивное испарение продукта;

- перевозимые продукты являются горючими веществами, минимальные энергии зажигания смесей паров которых с воздухом весьма низки. Исходя из этого, наиболее вероятным исходом аварии с разгерметизацией цистерны является воспламенение выходящего вещества через определенный период времени;

- сгорание взрывоопасных паровоздушных облаков (ТВС) может при -водить к образованию ударных волн с тем или иным разрушением окружающих объектов;

- нагрев цистерны с СУГ в очаге пожара, в результате чего происходит повышение температуры жидкости с соответствующим увеличением давления паров внутри емкости, а также увеличение температуры стенок цистерны, особенно в ее верхней части, не омываемой жидкой фазой. Вследствие этого возможен разрыв цистерны, мгновенное вскипание и воспламенение ее содержимого с образованием огненного шара.

Каждая аварийная ситуация с участием СУГ может иметь различные варианты развития.

*Вариант 1.* Истечение СУГ при разгерметизации трубопроводов, отказе запорной арматуры, при возникновении пробоин и др.

При этом возможны следующие ситуации:

ситуация 1.1. - устойчивое факельное горение;

ситуация 1.2. - образование взрывоопасного облака с последующим взрывом ТВС.

В зависимости от условий горения ситуация 1.1. может иметь следующее развитие:

1. Непосредственный контакт пламени с корпусом аварийной или соседней цистерны отсутствует. В этом случае опасность разрушения цистерны незначительна.
2. Факел пламени СУГ обтекает корпус аварийной или соседней цистерны с СУГ. В этом случае возможно разрушение цистерны от увеличения внутреннего давления СУГ и ослабления прочностных свойств стенок цистерны вследствие ее нагрева. При разрушении цистерны происходит выброс СУГ с образованием огненного шара.

При ситуации 1.2. можно ожидать следующее развитие:

1. пожары в соседних зданиях и сооружениях;
2. пожар на месте истечения;
3. разрушение соседних цистерн, зданий и сооружений.

*Вариант 2.* Разлив СУГ в результате возникновения пробоин, разгерметизации или схода цистерн с рельсов.

При этом возможны следующие ситуации развития аварии:

ситуация 2.1.- пожар на месте разлива продукта;

ситуация 2.2. - образование взрывоопасного облака с последующим взрывом ТВС.

В зависимости от условий горения ситуация 2.1. может иметь следующее развитие:

1. Непосредственный контакт пламени с корпусом аварийной или соседней цистерны отсутствует. В этом случае опасность разрушения цистерны незначительна;
2. Аварийная илисоседняя цистерна находится в зоне пожара. В этом случае возможно разрушение цистерны, выброс СУГ с образованием огненного шара.

Ситуация 2.2. развивается аналогично ситуации 1.2.

## 6.2. Типовые аварийные ситуации с ЛВЖ и ГЖ

Причиной аварийных ситуаций с ЛВЖ (ГЖ) могут быть:

* пробой корпуса цистерны при столкновении;
* разрыв трубопроводов;
* отказ запорной арматуры;
* сход вагона с рельсов с разливом ЛВЖ и ГЖ.

Каждая аварийная ситуация с участием ЛВЖ и ГЖ может иметь различные варианты развития.

*Вариант 1.* Истечение продукта в результате разгерметизации трубопроводов, отказе запорной арматуры, при возникновении пробоин и др.

При этом возможны следующие ситуации:

ситуация 1.1. - устойчивое факельное горение;

ситуация 1.2. - образование взрывоопасного облака с последующим взрывом ТВС.

В зависимости от условий горения ситуация 1.1. может иметь следующее развитие:

1. Непосредственный контакт пламени с корпусом аварийной или соседней цистерны отсутствует. В этом случае опасность разрушения цистерны незначительна.
2. Факел пламени обтекает корпус аварийной или соседней цистерны с ЛВЖ. В этом случае возможно разрушение цистерны с разливом горящего продукта.

При ситуации 1.2. можно ожидать следующее развитие:

1. пожары в соседних зданиях и сооружениях;
2. пожар на месте истечения;
3. разрушение соседних цистерн, зданий и сооружений.

*Вариант 2.* Разлив ЛВЖ в результате возникновения пробоин, разгерметизации или схода цистерн с рельсов.

В этом случае возможны следующие ситуации развития пожара:

ситуация 2.1. - пожар на месте разлива продукта;

ситуация 2.2. - образование взрывоопасного облака с последующим взрывом ТВС:

ситуация 2.3. - пожары на территории объекта вследствие попадания нефтепродукта в систему промышленной канализации.

В зависимости от условий горения ситуация 2.1. может иметь следующее развитие:

1. Непосредственный контакт пламени с корпусом аварийной или соседней цистерны отсутствует. В этом случае опасность разрушения цистерны незначительна.
2. Аварийная или соседняя цистерна находится в зоне пожара. В этом случае возможно разрушение цистерны с разливом горящего продукта.

Ситуация 2.2. развивается по сценарию ситуации 1.2.

*Вариант 3.* Образование взрывоопасной концентрации ЛВЖ в цистерне (резервуаре). Данный вариант аварии наиболее вероятен на промывочно-пропарочных станциях.

В этом случае возможны следующие ситуации:

ситуация 3.1. - воспламенение ТВС с последующим пожаром цистерны;

ситуация 3.2. - взрыв (воспламенение) ТВС с последующим разрушением цистерны при взрыве.

## 6.3. Типовые аварийные ситуации с АХОВ

Причиной аварий с АХОВ могут быть:

* разрушение цистерны от взрыва, переполнения, нагрева сжиженного АХОВ;
* разрушение оболочки цистерн из-за неисправности;
* пробой корпуса цистерны при столкновении;
* нарушение герметичности из-за несовершенства конструкции и неисправности арматуры, манометров;
* сход вагона с рельсов с разливом АХОВ из цистерны.

При авариях на железнодорожном транспорте возможны случаи выброса и проникновения в атмосферу АХОВ в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии.

Если в результате аварии происходит пролив (истечение) АХОВ и если его агрегатное состояние - сжиженный газ, то происходит практически мгновенное вскипание части продукта с образованием первичного облака. Далее происходит испарение продукта с образованием вторичного облака. Если АХОВ - сжатый газ, то происходит образование только первичного облака. Если АХОВ - жидкость, кипящая выше температуры окружающей среды, то происходит образование только вторичного облака.

При аварии с АХОВ на железнодорожном транспорте возможны следующие типовые варианты аварий:

*Вариант 1.* - в результате разрушения (повреждения) цистерны (сжиженный газ) происходит его свободный разлив с последующим испарением, при этом образуются первичное и вторичное облако АХОВ;

*Вариант 2.* - в результате разрушения (повреждения) цистерны (сжатый газ) происходит выброс вещества с образованием только первичного облака АХОВ;

*Вариант 3.* - в результате разрушения (повреждения) цистерны (жидкость) происходит ее свободный разлив с последующим испарением, при этом образуется только вторичное облако АХОВ.

## 6.4. Типовые аварийные ситуации с горением ТГМ

Развитие пожара с участием ТГМ зависит от вида объекта и характеристик горючего вещества.

Горение ТГМ может происходить в грузовом подвижном составе, в производственных зданиях (депо, склады) и на открытых складах (шпалопропиточные заводы).

Типовой вариант развития пожара в подвижном составе с участием ТГМ.

*Вариант 1.* - в результате воздействия источника воспламенения происходит возгорание груза (ТГМ).

Возможно следующее развитие пожара:

ситуация 1.1. - в зоне воздействия пожара отсутствуют горючие материалы, распространения пожара на соседние вагоны не происходит;

ситуация 1.2. - в зоне воздействия пожара присутствуют горючие материалы, происходит распространение пожара на соседние вагоны и объекты.

Типовой вариант развития пожара ТГМ в производственных зданиях железнодорожного транспорта (склады хранения грузов).

*Вариант 2.* - воспламенение горючих материалов на складах хранения опасных материалов в результате воздействия открытого огня, искр, поджога и др.

В зависимости от вида горючего и условий его хранения возможно следующее развитие:

ситуация 2.1. - распространение пожара по зданию по горизонтали;

ситуация 2.2. - распространение пожара по зданию по горизонтали и по вертикали (на соседние этажи).

Пожары в закрытых складах хранения ТГМ обычно ограничиваются пределами здания.

Типовой вариант развития пожара на открытых складах лесоматериалов (шпалопропиточные заводы).

*Вариант 3.* - воспламенение лесоматериалов в результате воздействия открытого огня, искр, поджога и др.

Возможно следующее развитие пожара:

ситуация 3.1. - распространение пожара по штабелю лесоматериалов;

ситуация 3.2. - распространение пожара на соседние штабеля;

ситуация 3.3. - распространение пожара в результате разлета искр и головней на соседние объекты.

## 6.5. Типовые сценарии развития аварий на объектах железнодорожного транспорта

При расчетах возможных масштабов аварии и оценке опасных зон поражения принимается авария, с максимально возможными последствиями исходя из рассмотрения вариантов ее реализации, развивающихся по наиболее неблагоприятному сценарию.

В связи с этим все многообразие аварийных ситуаций на объектах железнодорожного транспорта можно разделить на следующие.

*Типовая авария 1* - истечение СУГ при разгерметизации трубопроводов, отказе запорной арматуры, при образовании пробоин и др.

Образование зоны взрывоопасных концентраций с последующим взрывом ТВС (зона мгновенного поражения пожара-вспышки). Образование зоны избыточного давления воздушной ударной волной. Образование зоны критических тепловых потоков при горении вытекающего СУГ. Разрушение цистерны с выбросом СУГ и образованием огненного шара. Образование зоны теплового излучения огненного шара.

*Типовая авария 2 -* разлив СУГ в результате возникновения пробоин, разгерметизации или схода цистерн с рельсов.

Образование зоны разлива СУГ (последующая зона пожара). Образование зоны взрывоопасных концентраций с последующим взрывом ТВС (зона мгновенного поражения пожара-вспышки). Образование зоны избыточного давления воздушной ударной волной. Образование зоны критических тепловых потоков при горении СУГ на площади разлива. Разрушение цистерны с выбросом СУГ и образованием огненного шара. Образование зоны теплового излучения огненного шара.

*Типовая авария 3* - разлив (утечка) из цистерны (резервуара) ЛВЖ.

Образование зоны разлива ЛВЖ (последующая зона пожара). Образование зоны взрывоопасных концентраций с последующим взрывом ТВС (зона мгновенного поражения пожара-вспышки). Образование зоны избыточного давления воздушной ударной волной. Образование зоны критических тепловых потоков при горении ЛВЖ на площади разлива.

*Типовая авария 4 -* разлив (утечка) из цистерны (резервуара) ГЖ (дизельное топливо, керосин и др.).

Образование зоны разлива ГЖ (последующая зона пожара). Образование зоны критических тепловых потоков при горении ГЖ на площади разлива.

*Типовая авария 5* - горение ТГМ в грузовом подвижном составе.

Образование зоны критических тепловых потоков при горении ТГМ на площади одного вагона (платформы).

*Типовая авария 6* - горение ТГМ в производственном здании железнодорожного транспорта (локомотивные депо, склады хранения грузов).

Распространение пожара по всей площади здания. Образование зоны критических тепловых потоков при горении ТГМ.

*Типовая авария 7 -* горение ТГМ на открытых складах лесоматериалов (шпалопропиточные заводы).

Распространение пожара по всей площади склада. Образование зоны критических тепловых потоков при горении ТГМ. Образование зоны разлета искр и головней.

*Типовая авария 8* - разлив (утечка) из цистерны (резервуара) сжиженного АХОВ.

Образование зоны разлива АХОВ. Образование первичного и вторичного облаков АХОВ. Образование зоны химического заражения.

*Типовая авария 9 -* выброс (утечка) из цистерны (резервуара) сжатого АХОВ.

Выброс вещества с образованием первичного облака АХОВ. Образование зоны химического заражения.

Типовая авария *10 -* разлив (утечка) из цистерны (резервуара) АХОВ (жидкость).

Образование зоны разлива АХОВ. Образование вторичного облака. Образование зоны химического заражения.

Выбранные типовые аварии возможны на следующих объектах железнодорожного транспорта:

* на станциях по наливу и сливу нефтепродуктов - типовые аварии 1-4, 8-10;
* на сортировочных станциях - типовые аварии 1-5, 8-10;
* на грузовых станциях и контейнерных площадках - типовые аварии 1-5. 8-10;
* в локомотивных депо - типовые аварии 3, 4, 6;
* на промывочно-пропарочных станциях - типовые аварии 3. 4;
* в складах хранения ТГМ - типовая авария 6;
* на шпалопропиточных заводах - типовая авария 7.

В зависимости от вида опасного груза и места его хранения (расположения) можно определить основные типовые сценарии аварий, которые могут возникнуть на тех или иных объектах:

цистерны (резервуары) с СУГ - типовые аварии 1, 2;

цистерны (резервуары) с ЛВЖ И ГЖ - типовые аварии 3. 4;

вагоны (платформы) с ТГМ - типовая авария 5;

производственные корпуса (здания) и склады, содержащие ТГМ - типовая авария 6.

открытые склады лесоматериалов - типовая авария 7;

цистерны (резервуары) с АХОВ - типовые аварии 8-10.

# 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ АВАРИЙ

## 7.1. Общий алгоритм

Основными этапами алгоритма расчета последствий аварий на объектах железнодорожного транспорта являются:

* сбор исходной информации об объекте (вид опасных грузов, характеристика территории, расположение объектов и мест с возможным пребыванием людей);
* определение места аварии и выбор соответствующего сценария аварии;
* расчет зон поражения;
* оценка последствий аварии.

## 7.2. Порядок расчета опасных зон при авариях

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 1 (истечение СУГ при разгерметизации трубопроводов, отказе запорной арматуры, при возникновении пробоин и др.)*

1) Расчет размеров зоны взрывоопасных концентраций (облака ТВС) производится по формулам 5.1.-5.3.

При известном расходе газа и скорости ветра размеры зон загазованности при авариях с СУГ можно определять по табл. 4.14. (Приложение 4), по табл. 4.15. (Приложение 4) определяется расход истечения СУГ в зависимости от размера отверстия.

2) Определяется центр взрыва облака ТВС.

При скорости ветра менее 1 м/с полагается, что дрейф незначителен. Центр взрыва - место аварии.

При скорости ветра более 1 м/с полагается, что центр взрыва расположен от места истечения по направлению ветра на расстоянии 150 м.

При прогнозировании возможной зоны загазованности и расположения центра взрыва принимается преобладающее направление ветра для данной местности.

3) Проверяются возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону взрывоопасных концентраций (зона мгновенного поражения пожара-вспышки). Принимается, что при попадании людей в пламя, происходит поражение со 100% летальным исходом.

4) Производится расчет размеров зон разрушений зданий и поражения людей от ударной волны при взрыве ТВС.

В соответствии с рис. 5.1 производим расчет изменения избыточного давления при взрыве ТВС на расстоянии.

По вычисленным ∆Р и табл. 4.5. - 4.6. (Приложение 4) определяются степени поражения человека и разрушения зданий и соответствующие им зоны.

Для оперативной оценки размеров зон поражения можно воспользоваться данными приложения 4 на рис. 4.3. представлена рассчитанная зависимость избыточного давления ударной волны ∆Р (кПа) при взрыве газовоздушной смеси СУГ от расстояния R (м) при аварии на железнодорожной станции.

1. Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону различной степени повреждения зданий и зону поражения людей от ударной волны по выбранному критерию.
2. Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения пожаров производится в соответствии данных о критических интенсивностях теплового излучения для человека (3 кВт/м2) и горючих материалов (12,5 кВт/м2).

Можно также воспользоваться данными приложения 4 табл. 4.21, 4.22., в которых представлены расчетные плотности теплового излучения (кВт м-2) пожаров проливов СУГ от массы продукта и расстояния от границы пролива (факела) и даны оценки безопасных расстояний в зависимости от массы горящего СУГ и диаметра пролива.

7) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

Степень поражения человека тепловым излучением пожара определяется величиной теплового потока, воздействующего на него, а также временем облучения (экспозиции). В табл. 4.1.- 4.3. приложения 4 представлены данные для оценки воздействия теплового потока на человека.

Данные о критическом значении интенсивности облучения для твердых материалов, превышение которой может вызвать воспламенение смежных зданий или сооружений, в зависимости от продолжительности облучения приведены в табл.4.7- 4.8 приложения 4.

1. Производится расчет плотности теплового излучения огненного шара от расстояния в соответствии с формулами 5.30 - 5.33
2. Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением, огненного шара по выбранному критерию и в зону загорания материалов.

Данные о вероятности поражения людей от теплового излучения огненного шара и размеры зон поражения представлены в табл. 4.3. и на рис. 4.7. (Приложение 4).

В пределах огненного шара все горючие материалы воспламеняются, 60% резервуаров СУГ взрываются с образованием огненного шара.

За пределами огненного шара воздействие огненного шара определяется наличием возгораемых веществ и величиной теплового потока.

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 2 (разлив СУГ в результате возникновения пробоин, разгерметизации или схода цистерн с рельсов).*

1. Расчет размеров зон разлива производится в соответствии с формулами 5.24 - 5.26.
2. Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону разлива. Принимается, что при попадании людей в зону разлива, происходит поражение со 100% летальным исходом.
3. Далее производится расчет опасных зон.

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 3 (разлив (утечка) из цистерны (резервуара) ЛВЖ).*

1)Расчет размеров зон разлива производится в соответствии с формулами 5.24 - 5.26.

1. Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону разлива. Принимается, что при попадании людей в зону разлива, происходит поражение со 100% летальным исходом.
2. Расчет размеров зоны взрывоопасных концентраций (облака ТВС) производится в соответствии с формулами 5.9. - 5.13.
3. Определяется центр взрыва облака ТВС.

При скорости ветра менее 1 м с-1 полагается, что дрейф незначителен. Центр взрыва - место аварии.

При скорости ветра более 1 м с-1 полагается, что центр взрыва расположен от места истечения по направлению ветра на расстоянии 150 м.

1. Проверяются возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону взрывоопасных концентраций (зона мгновенного поражения пожара-вспышки). Принимается, что при попадании людей в пламя, происходит поражение со 100% летальным исходом.
2. Расчет размеров зон разрушений зданий и поражения людей от ударной волны при взрыве ТВС.
3. Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону различной степени повреждения зданий и зону поражения людей от ударной волны по выбранному критерию.
4. Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения пожара.
5. При известной массе пролитого ЛВЖ можно воспользоваться рис. 4.6. (Приложение 4), на котором представлены расчетные плотности теплового излучения пожаров от массы пролитого продукта и расстояния от границы пролива (факела).

9) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

Степень поражения человека тепловым излучением пожара определяется величиной теплового потока, воздействующего на него, а также временем облучения (экспозиции) (табл. 4.4 Приложение 4).

Данные о критическом значении интенсивности облучения для твердых материалов, превышение которой может вызвать воспламенение смежных зданий или сооружений, в зависимости от продолжительности облучения приведены в табл. 4.7., 4.8. приложении 4.

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 4 (разлив (утечка) из цистерны (резервуара) ГЖ).*

1) Расчет размеров зон разлива и проверка возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону разлива.

3) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения и проверка - возможности попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения.

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 5 (горение ТГМ в грузовом подвижном составе).*

1) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения.

Можно также воспользоваться зависимостью интенсивности излучения пламени от расстояния при горении ТГМ (древесина), представленной на рис.4.8. (Приложение 4).

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 6 (горение ТГМ в производственном здании железнодорожного транспорта).*

1) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения.

Можно использовать зависимость интенсивности излучения пламени от расстояния при горении зданий различной степени огнестойкости, представленной на рис.4.9. (Приложение 4).

2) Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражениялюдей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.

*Порядок расчета опасных зон при типовой аварии 7 (горение ТГМ на открытых складах лесоматериалов).*

1) Расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения.

Зависимость интенсивности излучения пламени от расстояния при горении ТГМ (древесина) показана на рис. 4.9. (Приложение 4).

1. Проверяется возможность попадания объектов и мест с возможным пребыванием людей в зону поражения людей тепловым излучением по выбранному критерию и зону загорания материалов.
2. Производится оценка дальности переноса высокотемпературных частиц (искр) рис. 4.10 (Приложение 4).
3. Проверяется возможность попадания объектов в зону разлета высокотемпературных частиц.

Порядок расчета опасных зон при типовых авариях 8-10 (разлив, утечка или выброс АХОВ).

1. Расчет глубины зоны заражения АХОВ ведется в соответствии с методикой /27/.
2. Проверяется возможность попадания мест с пребыванием людей в зону химического заражения.

## 7.3. Зоны воздействия опасных факторов пожара (взрыва) при расчетных аварийных ситуациях

На основе расчета опасных факторов пожара (взрыва) для расчетных аварийных ситуаций на типовых объектах железнодорожного транспорта с опасными грузами и сравнения их с критическими значениями опасных факторов определены зоны воздействия опасных факторов на различных расстояниях от места аварии и безопасные радиусы для людей и зданий различного назначения.

Зона воздействия взрыва ТВС при проливе СУГ. Зависимость избыточного давления от расстояния от центра взрыва ТВС, образовавшейся при разрушении стандартной цистерны с СУГ объемом 54 м3 и со степенью заполнения цистерны СУГ 85%, представлена в табл. 4.19. Приложения 4.

Безопасные радиусы (по избыточному давлению) при авариях с СУГ на станции по наливу-сливу нефтепродуктов:

люди АР = 3 кПа - 1800 м;

общественный транспорт АР = 16 кПа - 450 м;

складские здания АР » 15 кПа - 500 м;

жилые здания АР = 10-20 кПа - 800 м;

здания 4-5 ст. огнестойкости АР = 10 кПа - 800 м;

здания 3 ст. огнестойкости АР = 15 кПа - 500 м;

здания 1-2 ст. огнестойкости АР = 25 кПа - 400 м;

промышленные здания АР = 30 кПа - 330-м.

Безопасные радиусы при авариях с СУГ на сортировочной станции:

люди АР = 3 кПа - 1500 м;

общественный транспорт АР = 16 кПа - 450 м;

складские здания АР = 15 кПа - 450 м;

жилые здания АР = 10-20 кПа - 700 м;

здания 4-5 .ст. огнестойкости АР = 10 кПа - 700 м;

здания 3 ст. огнестойкости АР = 15 кПа - 450 м;

здания 1-2 ст. огнестойкости АР = 25 кПа - 350 м;

промышленные здания АР = 30 кПа - 200 -м.

Зона воздействия теплоизлучения огненного шара.

Зависимость плотности теплового потока от расстояния R от центра и от поверхности (в скобках) огненного шара, образовавшегося при взрыве одной цистерны с СУГ представлена в табл.7.1.

Таблица 7.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R, м | 60(0) | 120(60) | 180(120) | 240(180) | 300(240) |
| q,  кВт м-2 | 200 | 50 | 22 | 13 | 8 |

Безопасные радиусы при авариях с образованием огненного шара СУГ:

люди (персонал) - 300 м;

общественный транспорт - 120 м;

складские здания - 100 м;

жилые здания - 100 м.

Зона воздействия теплоизлучения пожаров проливов. Зависимость плотности теплового излучения q (кВт м-2) от расстояния R (м) представлена в табл. 4.21., 4.22. приложения 4.

Безопасные расстояния при горении проливов СУГ и ЛВЖ:

1) Пролив СУГ - 24 т.

Безопасные расстояния для людей - 80 м.

Безопасные расстояния для зданий - 40 м.

2) Пролив СУГ - 48 т.

Безопасные расстояния для людей - 100 м.

Безопасные расстояния для зданий - 50 м.

3) Пролив ЛВЖ - 24 т.

Безопасные расстояния для людей - 60 м.

Безопасные расстояния для зданий - 35 м.

4) Пролив ЛВЖ - 48 т.

Безопасные расстояния для людей - 80 м.

Безопасные расстояния для зданий - 45 м.

1. Пролив СУГ площадью 1500 м.

Безопасные расстояния для людей - 120 м.

Безопасные расстояния для зданий - 55 м.

Наиболее вероятная аварийная ситуация - разрушение одной цистерны. Поэтому за безопасные расстояния при вероятном сценарии принимаются 80м для людей и 40 м для зданий. Максимальные безопасные расстояния - 120 м для людей и 60 м - для зданий.

Зона разлета осколков (обломков) при взрыве цистерны. Безопасные расстояния для людей и зданий при наиболее вероятном варианте разрушения (взрыве) цистерны - 150 м. Максимальные безопасные расстояния для людей и зданий - 450 м.

Зона разлета торящих частиц, искр и головней при пожаре лесоматериалов в зависимости от площади пожара и скорости ветра представлена на рис.4.10. приложения 4. При наиболее вероятной скорости ветра 4-6 м/с дальность переноса искр достигает 1,5 км.

Зона взрывоопасных концентраций при проливах и утечках СУГ.

Размеры взрывоопасных зон для стандартной цистерны с СУГ объемом 54 м3 и со степенью заполнения цистерны СУГ 85% оцениваются по табл. 7.2.

Таблица 7.2

Размеры взрывоопасных зон для различных СУГ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Место аварии | Вещество | Масса СУГ. т | Радиус, м |
| Сортировочная станция. Столкновение цистерн. Разгерметизация углового вентиля. | Пропилен  Пропан-бутан Н-бутан Изопентан | 29  32  35  43 | 290  295  300  330 |

Радиусы взрывоопасных зон определяют размеры возможного пожара после воспламенения (пожар-вспышка) ТВС.

Радиус взрывоопасной зоны на сортировочной станции до 330 м.

Зоны аварийного разлива СУГ и ЛВЖ.

Площадь разлива от одной цистерны зависит от метеоусловий, состояния балласта и уклона путей, рельефа местности и составляет 160-300 м2.

Площадь пожара разлива СУГ составляет 160 м2 для одной цистерны и 320 м2 - для двух цистерн.

Площадь разлива ЛВЖ и ГЖ на станциях зависит от места аварии и количества цистерн, получивших повреждения. Для наиболее неблагоприятных сценариев аварии площади разливов могут быть:

для станций, на которых осуществляется накопление и транспортировка жидкостей - 3000 м2;

для остальных станций - 1500 м2;

для одной цистерны - 160-300 м2;

для двух цистерн - 300-500 м2.

Зоны химического заражения при аварии АХОВ определяются по методике /27/.

Вероятные зоны распространения облаков некоторых АХОВ с поражающими концентрациями на открытой местности при скорости ветра 1 м с-1 в зависимости от массы пролива АХОВ и состояния атмосферы представлены в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Зоны распространения облаков АХОВ с поражающими концентрациями на открытой местности, км

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование АХОВ | Масса АХОВ, т | | | | |
| 5 | 10 | 25 | 50 | 75 |
| При инверсии | | | | | |
| Хлор | 20 | 40 | 70 | 90 | 100 |
| Сероводород | 5 | 8 | 13 | 20 | 25 |
| Аммиак | 3 | 4 | 6 | 9 | 12 |
| Сернистый ангидрид | 4 | 4 | 7 | 10 | 13 |
| Пропилен | 2 | 3 | 5 | 8 | 12 |
| Фенол | 3 | 5 | 8 | 12 | 15 |
| При изотермии | | | | | |
| Хлор | 4.6 | 7.0 | 11.5 | 16,0 | 19,0 |
| Сероводород | 1,1 | 1.5 | 2.5 | 4,0 | 5,0 |
| Аммиак | 0.7 | 0,9 | 1.3 | 1,9 | 2.4 |
| Сернистый ангидрид | 0.8 | 0.9 | 1.4 | 2,0 | 2,5 |
| Пропилен | 0,5 | 1.0 | 1.5 | 3,0 | 2,5 |
| Фенол | 0.8 | 1.1 | 1.8 | 2.2 | 2.7 |
| При конвекции | | | | | |
| Хлор | 1.0 | 1.4 | 1.9 | 2.4 | 3,0 |
| Сероводород | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0,9 | 1,1 |
| Аммиак | 0,2 | 0.3 | 0.4 | 0,5 | 0,6 |
| Сернистый ангидрид | 0,3 | 0,4 | 0.5 | 0.6 | 0,7 |
| Пропилен | 0,2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0,6 |
| Фенол | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0.6 | 0.8 |

# 8. ПОРЯДОК РАСЧЕТА ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЯХ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ

## 8.1. Расчет пожарной обстановки при авариях с СУГ и ЛВЖ

Расчет возможной пожарной обстановки проводится последующим этапам:

1. выбор типовой аварийной ситуации (глава 6);
2. расчет опасных зон поражающих факторов аварии (п. 7.2), который должен включать:

расчет размеров зон разлива, т.е. последующую зону пожара пролива (п.5.3);

расчет зон загазованности (взрывоопасных концентраций), т.е. последующую зону поражения пожара-вспышки);

расчет размеров зон разрушений цистерн (резервуаров), зданий и поражения людей от ударной волны при взрыве ТВС, т.е. определение возможных проливов СУГ или ЛВЖ;

расчет размеров зон поражения людей и загорания материалов при воздействии теплового излучения, т.е. определяется возможность распространения пожара на другие объекты;

расчет размеров зон поражения тепловым излучением от огненного шара (при авариях СУГ), т.е. определяется возможность распространения пожара на другие объекты;

3) отображение опасных зон и зон пожаров на ситуационном плане объекта.

При оценке пожарной обстановки необходим учет особенностей пожаров.

При авариях с СУГ площадь зоны загазованности при разгерметизации одной цистерны СУГ достигает 2500 м2 и может иметь протяженность до 250 м. При попадании цистерны, заполненной СУГ. в факел пламени в ней резко повышается давление, предохранительные клапаны не успевают стравливать газ и через 16-24 мин цистерна разрушается со взрывом, выбросом пламени на высоту до 150 м и образованием новых очагов горения на расстоянии до 150 м. При этом образуется огненный шар диаметром 120-150 м. Осколки взорвавшейся цистерны разбрасываются на расстоянии до 150 м, в отдельных случаях - до 450 м. Иногда взрыв срывает цистерну с рамы и отбрасывает ее на расстояние до 80 м.

Взрыв одной железнодорожной цистерны с СУГ способствует увеличению площади пожара до 160 м2 в зависимости от состояния балласта железнодорожных путей и рельефа местности.

Быстрее всего пожар развивается при разливе СУГ из железнодорожных цистерн в результате аварий, столкновения или крушения поездов. При этом цистерны опрокидываются и повреждаются, вследствие чего площадь пожара может достигать 10 тыс. м2. По разлитому продукту горение распространяется не только на ближайшие поезда» но и на соседние складские, производственные и административные здания, а в некоторых случаях - на постройки прилегающих районов.

Характерной особенностью рассматриваемых пожаров является значительная скорость роста площади горения. Обычно она составляет около 330 м2 мин-1, а иногда достигает 1000 м2 мин-1. Если в результате аварии цистерн СУГ растекается без горения, то при воспламенении предварительно разлитой жидкости рост площади пожара будет характеризоваться скоростью распространения пламени по поверхности продукта, которая определяется его физико-химическими свойствами. Если же воспламенение продукта происходит одновременно с аварией, то скорость роста площади пожара будет определяться гидродинамическими свойствами потока жидкости, зависящими от ее расхода, уклона местности, вязкости продукта и скорости выгорания.

При разливе ЛВЖ из железнодорожных цистерн в результате аварии, столкновения и крушения площадь пожара может достигнуть 10-35 тыс.м2. По разлитому нефтепродукту горение распространяется не только на соседние поезда, но и на ближайшие здания, а при попадании горящего разлитого нефтепродукта в канализацию или сточные канавы - на объекты, расположенные на расстоянии до 1 км.

Площадь разлива от одной цистерны зависит от метеоусловий, состояния балласта и уклона путей, рельефа местности и составляет 160-300 м2. Скорость распространения пламени по разлитому продукту составляет 15 –25 м мин-1 и может возрасти в отдельных случаях до 40 м/мин.

Если орошение водяными стволами не осуществляется, то разрушение железнодорожных цистерн с ЛВЖ и ГЖ происходит, как правило, через 15-25 мин после начала воздействия на них открытого факела пламени**.**

Высота факела при разрушении цистерн достигает 50 м. Бри этом общая площадь пожара может увеличиться до 1500 м2.

Площадь разлива ЛВЖ и ГЖ на станциях зависит от места аварии и количества цистерн, получивших повреждения. Для наиболее неблагоприятных сценариев аварии площади разливов могут быть:

для станций, на которых осуществляется накопление и транспортировка жидкостей - 3000 м2;

для остальных станций - 1500 м2;

для одной цистерны - 160-300 м2;

для двух цистерн - 300-500 м2.

В очаге пожара при этом находятся:

6 цистерн - для станций, на которых осуществляется накопление и транспортировка жидкостей;

3 цистерны - для остальных станций.

На соседних путях расположены поезда:

с 8 цистернами с ЛВЖ - для станций, на которых осуществляется накопление и транспортировка жидкостей;

с 4 цистернами - для остальных станций.

Длина и ширина фронта пожара определяются исходя из условия прямоугольной формы его распространения:

, (8.1)

где: Sn - площадь пожара, м2;

а - длина фронта пожара, м;

b - ширина фронта пожара, м.

При разливе СУГ. ЛВЖ и ГЖ скорость развития пожара вдоль железнодорожных путей в среднем в 3.5 раза выше, чем скорость распространения пламени на поезда, находящиеся на соседних путях, поэтому принимается,а=3,5 b .

Тогда:

S*П* = 3,5 b2,

b = (SП/3,5)1/2.

## 8.2. Примеры расчетов сил и средств на тушение пожаров с ЛВЖ и СУГ

Учитывая выше изложенные рекомендации рассмотрим примеры расчетов пожарной обстановки при авариях с СУГ и ЛВЖ, порядок расчета сил и средств ГПС МЧС России для ликвидации последствий аварии на следующем примере:

Определить площадь разлива ЛВЖ, радиус взрывоопасной зоны и избыточное давление взрыва при частичной аварийной разгерметизации сливного устройства площадью S0=78,5 см2 (d=100 мм) стандартной цистерны с полным объемом 61,2 м3 и при проливе всего количества бензина АИ-93 находящегося в цистерне. Произвести расчет сил и средств на тушение пожара.

***Исходные данные:***

Внутренний диаметр цистерны D, м ……………………. 2,8

Степень заполнения цистерны ……………………….... 0,85

Расчетная температура воздуха tp, ° С…………………... .28

Нижний концентрационный предел распространения

пламени Снкпр, % (об) …………………………………….. 1.1

Константы уравнения Антуана : А = 5.14031

В = 695,019

СА= 223.220

Теплота сгорания Qсг, кДж·кг-1 ………………………... 43641

Температура вспышки tвсп, °С ………………………… 37

Молярная масса ММ, кг·кмоль-1 ……………………….. 95,3

***Решение:***

Определяем расход бензина, среднюю скорость и полное время истечения при частичной аварийной разгерметизации сливного устройства по формулам (5.20), (5.21) и (5.22):

 *м·с-1;*

 *кг·мин-1;*

 *мин.*

где: М - масса бензина в цистерне.

 *кг.*

Площадь разлива бензина, находящегося в цистерне, определяется по формуле (5.24):

 *м2*

Рост площади разлива бензина в зависимости от времени определяется по формуле (b1):

,

где: коэффициент 5,25 представляет собой скорость роста площади разлива, м2·мин-1.

Поформуле (b1) можно определить площадь разлива в любой момент времени от начала аварии:

τ = 10 мин, *Sp = 5,25·10 = 52,5 м2,*

τ = 30 мин, *Sp = 5,25·30 = 157,5 м2,*

τ = 50 мин. *Sp = 5,25·50 = 262,5 м2.*

Для расчета радиуса взрывоопасной зоны по формуле (5.9) необходимо сначала определить массу испарившейся жидкости по формуле (5.10), интенсивность испарения по формуле (5.12), давление насыщенных паров ЛВЖ по формуле (5.13) и плотность паров ЛВЖ при, расчетной температуре по формуле (5.14).

Расчет перечисленных параметров проводится в следующей последовательности.

Определяется масса пролитой ЛВЖ по формуле (5.19):

 *кг.*

Масса пролитой ЛВЖ в зависимости от времени истечения определяется по формуле:

, *где τ ≤ τист.*

В нашем примере G = 840 кг·мин-1, поэтому:

.

На 50-ой минуте масса пролитой ЛВЖ равна массе, находящейся в цистерне:

 *кг.*

Определяется давление насыщенных паров бензина по формуле (5.13):

 кПа.

Определяется интенсивность испарения паров бензина при неподвижной среде по формуле (5.12):

 *кг·с-1·м-2.*

Определяется расчетная продолжительность поступления паров бензина в окружающее пространство с полной площади разлива по формуле (5.11):

*с* > *14400с.*

Принимаем расчетное время испарения Т = 14400 с, К = 1.

Определяется масса паров, поступившая в окружающее пространство с полной поверхности пролитого бензина, по формуле (5.10):

 *кг*

Определяется плотность паров бензина при расчетной температуре по формуле (5.14):

 *кг·м-3.*

Определяется радиус зоны загазованности (взрывоопасной зоны) при полной разгерметизации цистерны по формуле (5.9):



Масса паров бензина, поступающая в окружающее пространство в зависимости от времени истечения, определяется по формуле (с1):

,

где: коэффициент 23 представляет собой скорость поступления паров бензина в окружающее пространство, кг·мин-1.

По формуле (с1) можно оперативно рассчитать количество паров бензина, поступивших в облако ТВС в любой момент времени от начала аварии:

при τ = 10 мин. *Мр = 23·10 = 230 кг,*

при τ = 30 мин. *Мр = 23·30 = 690 кг,*

при τ = 50 мин. *Мр = 23·50 = 1150 кг.*

На 50-ой минуте масса паров бензина соответствует массе, поступившей в облако ТВС, рассчитанной по формуле (5.10) с полной поверхности пролитого бензина.

Радиус зоны загазованности изменяется во времени в зависимости от количества паров бензина, поступивших в облако. В зависимости от времени размер взрывоопасной зоны определяется по формуле (d1):



где: коэффициент 27 представляет собой скорость роста радиуса взрывоопасной зоны, м·мин-1.

По формуле (d1) можно оперативно рассчитать радиус взрывоопасной зоны в любой момент времени от начала аварии:

при τ = 10 мин. *Хнкпр = 27·100,33 = 58 м.*

при τ = 30 мин. *Хнкпр = 27·300,33 = 83 м.*

при τ = 50 мин. *Хнкпр = 27·500,33 = 98 м.*

На 50-ой минуте радиус взрывоопасной зоны соответствует размеру зоны при проливе всего количества бензина, рассчитанного по формуле (5.9).

Величина избыточного давления ∆Р при взрыве ТВС образовавшихся в результате аварии цистерны с бензином, определяется по формулам (5.17) и (5.18) в следующей последовательности.

Рассчитываем величина приведенной массы паров бензина при проливе всего количества бензина, находящегося в цистерне:

 *кг.*

Определяем величина избыточного давления на границе взрывоопасной зоны (г = 98 м):

 *кПа.*

Рассчитанные по формуле (5.17) величины избыточного давления на различных расстояниях от геометрического центра облака приведены в приведенной ниже таблице:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| r, м | 10 | 20 | 50 | 98 | 300 |
| ∆Р, кПа | 952 | 189 | 33,3 | 12,12 | 3,00 |

Величина избыточного давления взрыва на границе взрывоопасной зоны в начальной стадии аварии или в любой момент времени от ее начала рассчитывается с учетом массы паров бензина, поступивших в облако ТВС в заданное время.

Например, при τ = 10 мин от начала аварии:



 *кПа.*

Величины избыточного давления взрыва на 10-й и 50-й минутах от начала аварии равны. Это объясняется тем, что радиус зоны загазованности увеличивается пропорционально расходу бензина из сливного устройства, площади разлива и массе поступающих паров ЛВЖ в окружающее пространство.

Расчет сил и средств на тушение пожара разлившегося ЛВЖ

Согласно ранее проведенного расчета (по формуле 5.24) к моменту прибытия сил и средств площадь пожара составила 260 м2.

Определяем необходимое количество стволов ГПС - 600 для тушения розлива бензина.

*N****cm*** =  (8.2)

где: Sn - площадь пожара;

ST - площадь тушения одним стволом ГПС – 600 (при тушении ЛВЖ при J= 0,08 л м2 с-1 составляет 75 м2).

*N****cm*** = *3,464 ГПС*

Определяем необходимое количество пенообразователя:

*Vпо =Ncm qпо cm* *туш* *60* (8.3)

где: qпо CT - расход ствола ГС по пенообразователю, л с-1; qпо CT = 0,36 л с-1

*туш* – расчетное время тушения, принимаем 10 мин.

*Vпо=4  0,36 10 60 = 864 л*

Определяем необходимое количество стволов на охлаждение цистерн.

Интенсивность подачи воды для охлаждения железнодорожных цистерн, находящихся в зоне горения при подаче компактных струй воды из ручных и лафетных стволов IЗ=0,2 л м-2 с-1 . интенсивность подачи воды для охлаждения соседнего (негорящего) оборудования уменьшается в 2 раза [25] .

Рассчитываем требуемый расход воды на охлаждение трех цистерн находящихся в зоне розлива ЛВЖ.

Для этого рассчитаем площадь поверхности цистерны.

Площадь поверхности цистерны:

*S = L П + r2,* (8.4)

где: L - длина котла, м;

П - периметр котла, м;

г - радиус цистерны, м.

*П=2r= 23,141,4=10,1м*

*S = 10,310,1 + 3,141,42= 104,03 + 6,15 = 110,18 м2*

Определяем требуемый расход воды на охлаждение цистерны находящихся в зоне горения.

*Qтр = Sтуш x J,* *=110,18 0,2 =22,3 л с-1*

Требуемый расход на охлаждение соседних цистерн:

*Qтр = Sтуш x J,* *=110,18 0,1 2=22 л с-1*

Определяем необходимое количество стволов на охлаждение цистерны находящихся в зоне горения.

*N****cm*** = =  = *1,43* *2 ствола*

*N****cm*** = =  = *1,41* *2 ствола*

По тактическим соображениям на охлаждение горящей цистерны принимаем 2 лафетных ствола с диаметром насадка 25 мм и по одному лафетному стволу на охлаждение соседних цистерн.

Определяем фактический расход на тушение и защиту горящей и соседних цистерн.

*QФ = NгпсТ qВГПС + NлафТ qСТВ + Nохл л/с СТ qСТВ* (8.5)

где: *QФ –*фактический расход огнетушащих веществ, л м-2 с-1;

*NгпсТ –* количество стволов подаваемых на тушение пожара;

*qВГПС* - расход ствола ГПС по воде, л с-1;

*NлафТ –* количество стволов подаваемых на защиту горящей и соседних цистерн;

*qСТВ* – расход лафетного ствола;

*Nохл л/с СТ* - количество, стволов «Б»для защиты личного состава задействованных для тушения пожара и охлаждения горящей цистерны;

*qСТВ* – расход ствола.

*Qф = 4 5,64 + 4 15,6 + 7 3,5 =125,06 л с-1*

Определим предельное расстояние для подачи стволов.

*Lпр* =  (8.6)



где: Lпр – предельное расстояние подачи огнетушащих веществ, м;

Hн – напор на насосе, м;

Hр – напор у разветвления, м (Hр = Нприб + 10);

Zм – высота подъема местности, м;

Zств⋅- высота подъема ствола, м.

20 – длина рукава, м.

S - сопротивление одного рукава;

Q - расход по одной максимально загруженной рукавной линии, л с-1;

При подаче лафетных стволов:



= 164,4 м

При подаче ГПС:



Определяем численность личного состава

*Nл.с. = 2NгпсТ* + *2NлафТ* + *Nохл л/с СТ +NРАЗ+NСВ,* (8.7)

где: *Nл.с. -* общая численность личного состава;

*2NгпсТ -* количество личного состава, работающих со стволами ГПС на тушение разлившейся жидкости;

*2NлафТ -* количество личного состава, работающих с лафетными стволами для охлаждение горящей и соседних цистерн;

*Nохл л/с СТ -* количество личного состава, работающих со стволами «Б»для защиты личного состава задействованных для тушения пожара и охлаждения горящей цистерны;

*NРАЗ -* количество личного состава работающих на разветвлениях;

*NСВ* – связной при РТП.

*Nл.с. = 2 4 + 24 + 7 + 2 + 1=26 чел.*

Определяем количество отделений основного назначения и номер вызова по расписанию выездов.

*Nomд = *

*Nотд = .= 7 отд*

Вывод: Согласно проведенных расчетов для тушения данного пожара необходимо 7 отделений основного назначения и 26 человека личного состава. Так же необходимо доставить к месту пожара 864 л пенообразователя.

Расчет сил и средств на тушение пожара при разгерметизации цистерны со сжиженным углеводородным газом.

При разгерметизации цистерны с СУГ площадь розлива согласно [23][23] принимается равной от 160 до 300 м2 Интенсивность подачи огнетушащего вещества составляет по воде 5 л м-2 c-1 и по воздушно-механической пене средней кратности 1 л м-2 c-1. (таблица 2.1 и 2.2 приложения [25]).

Определяем требуемый расход воды на тушение пожара при минимальной площади розлива.

*Qтр = Sтуш  J, (л с-1)*

*Qтр = 160  5 = 800 л с-1*

Определяем необходимое количество пожарных автомобилей для обеспечения, требуемого расхода.

*Nп.а.* =  =  = *25 П А*

Необходимо учитывать, что безопасное расстояние [23] при тушении пожаров с СУГ принимается равным 80 метров, следовательно, необходимо использовать лафетные стволы и личный состав должен работать в теплоотражательных костюмах под защитой водяных струй.

Для тушения пожара СУГ пролитого на железнодорожных путях под слой щебня согласно табл. 2.1 [25] необходимо подавать распыленную воду. Для тушения, используем лафетные стволы с насадком НРТ-20.

*Nств* =  =  = *40 ств.*

Определяем предельное расстояние подачи огнетушащих веществ.

*Lпр* =  =  =*100 м.*

Уточняем необходимое количество пожарных автомобилей с учетом ниже приведенной схемы подачи огнетушащих веществ. Так как от двух пожарных автомобилей можно подать три лафетных ствола, следовательно:

*Nп.а. = * =  = 27 *П А*

Определяем требуемое количество ГПС-600.

*Nств* =  =  = *27 ГПС-600*

Определяем требуемое количество пожарных автомобилей с учетом того, что от одного пожарного автомобиля можно подать 5 ГПС-600.

*Nп.а.* =  =  = *6 П А*

Рис. 8.1 Схема подачи огнетушащих веществ

Из приведенных расчетов видно, что тушение пожаров данного вида под силу только большому гарнизону ГПС МЧС России. Тушение пожара с использованием воздушно - механической пены значительно упрощает задачу, но влечет за собой опасность для личного состава, так как ствольщики будут находиться в непосредственной близости от места розлива СУГ. Необходимо также учитывать сложность при прокладке рукавных линий из-за разветвленной сети железнодорожных путей и необходимости выполнения маневровых работ. К тому же ни одна водопроводная сеть не может обеспечить требуемый расход. Следовательно, необходимо использовать водоисточники с неограниченным запасом воды, с привлечением пожарных насосных станций и рукавных автомобилей, так как водоисточники находятся на значительном удалении от места аварии. Во всех случаях для оперативности и маневренности необходимо использование пожарных поездов и другой приспособленной техники.

Уточненный расчет сил и средств на тушение пожара при разгерметизации цистерны с СУГ.

В реальных условиях при разгерметизации цистерны с СУГ площадь розлива значительно меньше.

Определяем площадь розлива СУГ с учетом следующих условий: цистерна емкостью 48 тонн, площадь отверстия 25 см2, пробоина снизу.

Определяем время истечения до момента подачи первых стволов на тушение.

*св = дс + сб + сл + бр, мин.* (8.8)

где:

св – время свободного истечения СУГ, мин

дс – промежуток времени от начала возникновения аварии до сообщения о ней в пожарную охрану, мин (принимают 8-12 мин, при наличии сигнализации – 5 мин)

сб – время сбора л/с боевых расчетов по тревоге, мин (принимается равным 1 мин)

сл – время следования подразделений к месту аварии, мин

бр – время боевого развертывания пожарных подразделений, мин. (принимается по нормативам ПСП 3 мин. для летнего периода, 6-8 мин. для зимнего периода).

*св = 10 + 1 + 2 + 3 = 16 мин.*

Согласно таблицы 4.18 приложения 4 за данный период времени половина жидкой фазы содержащейся в цистерне вытечет на подстилающуюся поверхность. Исходя из этого можно сказать, что площадь розлива и соответственно и площадь горения составит порядка 80 м2.

Определяем требуемый расход воды на тушение пожара при данной площади.

*Qтр = Sтуш  J, [л/с]*

*Qтр = 80  5 = 400 л/с*

Определяем необходимое количество пожарных автомобилей.

*Nп.а.* =  =  = *13 П А*

Определяем необходимое количество лафетных стволов с насадка НРТ-20.

*Nств* =  =  = *20 ств*

Определяем предельное расстояние подачи огнетушащих веществ.

*Lпр* =  =  =*100 м*

Определяем необходимое количество пожарных автомобилей.

*Nп.а. =  =  = 14 П А*

Определяем требуемое количество ГПС-600.

*Nств* =  =  = *14 ГПС-600*

Определяем предельное расстояние подачи огнетушащих веществ.



Определяем требуемое количество пожарных автомобилей.

*Nп.а.* =  =  = *3 П А*

В реальных условиях количество задействованных пожарных автомобилей может быть значительно больше из-за удаленности водоисточников и особенностей проездов между железнодорожными путями.

## 8.3. Расчет пожарной обстановки при горении ТГМ в подвижном составе

Определение времени охвата пламенем грузового вагона осуществляется по формуле:

 (8.9)

или

, (8.10)

где: L - максимальный линейный размер (длина) вагона, м;.

V - линейная скорость развития пожара, м/мин;

U - скорость роста площади пожара, м2/мин;

SB - площадь вагона, м2.

Ориентировочное время полного охвата вагона составляет: для открытых платформ - 10-15 мин; для закрытых грузовых вагонов - 15-20 мин.

Определение линейной скорости пожара.

Для каждого материала линейная скорость распространения пожара определяется по данным табл.4.25. приложения 4.

## 8.4. Расчет пожарной обстановки при горении ТГМ на складах хранения грузов

Площадь пожара SП (м2) в любой момент времени t (мин) определяется по формулам:

1. Для круговой формы распространения пожара (пожар начинается вблизи центра склада):

 при t≤ с/V, (8.11)

 при t > c/V,

где: с - половина ширины склада, м;

V - скорость распространения пожара, м мин-1.

2) Для угловой формы распространения пожара (пожар начинается в углу склада):

 при t ≤ 2·c/V, (8.12)

 при t > 2·c/V.

1. Для полукруговой формы (пожар начинается у стен склада):

 при t ≤ 2·c/V, (8.13)

 при t > 2·c/V.

Определение времени полного охвата пламенем помещения склада при угловой форме распространения пожара производится по следующей формуле:

, мин. (8.14)

где: L - максимальный линейный размер (длина) склада, м.

При круговой форме распространения пожара:

, мин. (8.15)

## 8.5. Расчет количества вагонов, охваченных пожаром

Количество вагонов, которые могут пострадать при пожаре, определяется следующим образом:

- общее количество вагонов в очаге пожара:

, (8.16)

где: N - общее количество вагонов, охваченных огнем, шт;

SB - средняя площадь пола вагона, м2;

Кр - коэффициент, учитывающий расстояние между подвижным составом (Кр = 0.75 при полной загрузке станции);

- количество NK вагонов на крайних железнодорожных путях по длине фронта пожара:

, (8.17)

где: lВ - средняя длина вагона (цистерны), м; при этом учитывается расстояние между торцами вагонов, равное 1 м;

- количество Nш вагонов на железнодорожных путях по ширине фронта пожара:

, (8.18)

где: rхд - минимальное расстояние, занимаемое одним железнодорожным путем с подвижным составом, м (принимается равным 4 м при полной загрузке станции);

- по периметру пожара без учета цистерн, из которых произошел разлив:

, (8.19)

где: (Nш-2) - количество вагонов (цистерн) по ширине фронта пожара, на которые распространилось пламя, за вычетом вагонов на крайних путях

(-2), шт;

Nг - количество цистерн на горящих путях, шт.

# 9. ПОРЯДОК ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ИХ ПО ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ

## 9.1. Общие требования

В случае схода подвижного состава с опасными грузами руководство проведением работ по ликвидации аварийной ситуации обеспечивает комиссия отделения железной дороги по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях (НОДКЧС) под председательством первого заместителя начальника отделения. При управлении железной дороги это руководство осуществляет аналогичная комиссия (НКЧС).

Порядок вызова и доставки специалистов железнодорожного транспорта, задействованных в ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами, порядок доставки средств индивидуальной защиты, а также других материалов к месту работ устанавливается местными инструкциями, утвержденными начальником отделения.

Допуск к проведению аварийно-спасательных работ по ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами работников железнодорожного транспорта и привлекаемых формирований осуществляется только после получения разрешения главного врача отделенческого (дорожного) Центра санитарно-эпидемиологического надзора.

Начальник отделения дороги (руководитель работ) совместно с главным врачом отделенческого (дорожного) Центра санитарно-эпидемиологического надзора принимают, решение о порядке ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами.

Запрещается работникам железнодорожного транспорта и привлекаемым формированиям приступать к ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами до получения полной информации о способах и средствах устранения опасности, а также инструктажа о безопасном ведении аварийно-восстановительных работ.

При возникновении ситуации, представляющей угрозу населению и территории, руководитель работ назначается в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации, установленным Правительством Российской Федерации, по согласованию с исполнительными органами государственной власти и органами местного самоуправления территории.

Указания и распоряжения руководителя работ в части организации и обеспечения безопасного выполнения работ по ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами подлежат безусловному выполнению всеми предприятиями и подразделениями, участвующими в этих работах.

Ответственность за выполнение установленных руководителем работ, мер безопасности личным составом подразделений, предприятий, участвующих в ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами, несут их руководители.

При возникновении аварийных ситуаций с опасными грузами управления (отделения) железных дорог привлекают в соответствии с законодательством Российской Федерации специалистов газоспасательных, горноспасательных и других аварийных служб региона, близлежащих предприятий, пожарные подразделения населенных пунктов и объектов. Указанные службы и специалисты выезжают на место происшествия с необходимыми для ликвидации аварийной ситуации средствами и техникой. Привлекаемые организации вправе пользоваться не только рекомендациями аварийных карточек, но и специфическими нейтрализаторами, методами и способами ликвидации аварийных ситуаций, средствами индивидуальной защиты, и обязаны обеспечить средства индивидуальной защиты для всего персонала организации, участвующей в ликвидации аварийной ситуации.

Управления железных дорог в пределах своего региона заблаговременно определяют с территориальными органами МЧС России перечень предприятий, имеющих аварийные службы или соответствующих специалистов, а также номенклатуру опасных грузов, в ликвидации аварийных ситуаций с которыми эти предприятия могут принять участие. Перечень этих предприятий утверждается местной администрацией по представлению управлений железных дорог.

Кроме того, к ликвидации последствий аварийных ситуаций привлекаются невоенизированные формирования и воинские подразделения, входящие в территориальную подсистему Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС) порядком, предусмотренным двусторонним соглашением между МЧС России и МПС России.

Порядок привлечения Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск и воинских формирований для ликвидации чрезвычайных ситуаций определяется Президентом Российской Федерации в соответствии с законодательством Российской Федерации.

При необходимости для ликвидации последствий аварийных ситуаций с опасными грузами привлекаются силы и средства грузоотправителя (грузополучателя), которые после получения требования от железной дороги должны быть направлены немедленно таким видом транспорта, который обеспечил бы прибытие их к месту происшествия в возможно короткий срок.

Обеспечение нейтрализующими веществами подразделений, участвующих в ликвидации последствий аварии, производится предприятиями — грузоотправителями (грузополучателями) или близлежащими предприятиями исходя из минимальных норм расхода.

К перевозке опасных грузов допускаются локомотивные бригады, прошедшие обязательный инструктаж, имеющие соответствующий допуск к работе с опасными грузами (на основании инструкции), снабженные средствами индивидуальной защиты (СПИ-20 или аналогичными), аптечкой и комплектом переносных радиостанций.

При возникновении аварийных ситуаций на перегоне машинист локомотива незамедлительно сообщает об этом установленным порядком по поездной радиосвязи или любым другим возможным в создавшейся ситуации видом связи поездному диспетчеру и дежурным по ближайшим станциям, ограничивающим перегон. Машинист локомотива и его помощник имеют право вскрыть пакет с перевозочными документами.

Сообщение должно включать в себя описание характера аварийной ситуации, сведения о наличии пострадавших, содержащиеся в перевозочных документах наименование груза, номер аварийной карточки (номер ООН груза, при наличии), количество опасного груза в зоне аварийной ситуации, а на электрифицированных участках — сведения о необходимости снятия напряжения в контактной сети.

После передачи сообщения об аварийной ситуации локомотивная бригада принимает меры, руководствуясь указаниями, содержащимися в аварийной карточке на данный опасный груз.

При получении от машиниста сообщения об аварийной ситуации, а также при возникновении аварийной ситуации в пределах станции, дежурный по станции сообщает о случившемся начальнику станции, поездному диспетчеру, в единую диспетчерскую службу МЧС России района (города), после чего принимает меры, руководствуясь указаниями, содержащимися в соответствующей аварийной карточке.

При отсутствии перевозочных документов номер аварийной карточки следует установить по накладной или маркировки на грузе.

В случае, когда в зоне аварийной ситуации оказалось большое количество опасного груза (целые вагоны, их группы или большое количество упаковок опасного груза) или возникла чрезвычайная ситуация, дежурный по отделению (управлению) железной дороги сообщает об этом местной администрации, которая действует в соответствии со ст. 11 Федерального закона "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

Начальник отделения железной дороги (начальник железной дороги) при аварийной ситуации, представляющей угрозу населению или окружающей среде, совместно со специалистами причастных служб, а в необходимых случаях совместно с представителями местных органов власти, территориальных служб МЧС России, здравоохранения, внутренних дел, промышленных предприятий, организаций и специалистами грузоотправителя (грузополучателя) должны оперативно выполнить следующий комплекс мероприятий:

* провести санитарно-химическую разведку очага аварии и территории, находящейся под угрозой поражения от факторов аварии, определить границы опасной зоны, принять меры по ее ограждению и оцеплению;
* при необходимости провести эвакуацию населения близлежащих территорий (радиус зоны эвакуации определяется исходя из свойств и количества груза, особенностей местности и погодно-климатических условий);
* оценить пожарную обстановку;
* выявить людей, подвергшихся воздействию ядовитых (токсичных) и едких веществ, биологически опасных препаратов, и организовать оказание им медицинской помощи;
* разработать план ликвидации аварийной ситуации, в котором предусмотреть следующий порядок действий:
* дать краткую характеристику очага поражения;
* определить угрозу взрыва и пожара для личного состава подразделений и населения, а также угрозу развития пожара;
* определить силы и средства, необходимые для ликвидации последствий аварии, и порядок их использования;
* поставить задачи отдельным подразделениям и специализированным формированиям;
* установить динамический контроль содержания химических веществ в окружающей среде;
* установить последовательность аварийно-восстановительных работ;
* организовать регистрацию участников ликвидации последствий аварийной ситуации;
* выбрать способы нейтрализации и дегазации на основе указаний аварийной карточки;
* организовать контроль за полнотой нейтрализации (дегазации, обеззараживания) местности, объектов внешней среды, техники, транспорта, спецодежды;
* организовать медицинское обеспечение;
* предпринять необходимые меры безопасности;
* организовать управление ходом работ и установить порядок представления донесений.

Такие мероприятия, как тушение ординарных пожаров, восстановление сквозного движения, расчистку завалов, подъем подвижного состава, разделку вагонов осуществляет железная дорога; оцепление зоны чрезвычайной ситуации, развертывание пунктов управления, организацию связи между подразделениями в месте ликвидации аварийной ситуации, нейтрализацию ядовитых веществ, перекачку жидкостей, сбор и вывоз зараженного грунта, обваловку и засыпку проливов, участие в тушении сложных пожаров (например, при горении ядовитых веществ или при образовании токсичных продуктов горения), организацию действий по ликвидации загрязнений местности и утилизации остатков опасных грузов осуществляют аварийные бригады предприятий, другие подразделения, входящие в территориальную подсистему РСЧС, войска и формирования гражданской обороны.

Общее руководство безопасным ведением работ осуществляет руководитель работ по ликвидации последствий аварийной ситуации. Ответственность за выполнение установленных руководителем работ мер безопасности работниками подразделений железнодорожного транспорта, а также личным составом привлеченных подразделений, несут руководители этих подразделений.

Запрещается приступать к восстановительным работам в зоне аварии с опасными грузами силами подразделений МПС России до прибытия соответствующих аварийных служб, устранения ими угрозы жизни и здоровью людей и получения инструктажа на ведение восстановительных работ.

Если свойства веществ и материалов неизвестны, руководитель работ может принять меры по их выяснению через грузоотправителя (грузополучателя), специализированные научно-исследовательские организации, автоматизированную информационно-справочную систему "Опасные грузы", а в необходимых случаях требовать направления на место аварии соответствующих специалистов грузоотправителя (грузополучателя).

Вагоны с опасными грузами, представляющие опасность (пожары, утечки), должны быть с соблюдением мер предосторожности отведены в безопасное место на расстояние, указанное в аварийной карточке, но не менее 200 м от производственных и жилых строений, других вагонов с опасными грузами или на специально оборудованные пути, определяемые техническо-распорядительным актом станции.

Если в течение 2 часов после соударения не будет обнаружено признаков утечки, просыпи, возгорания опасного груза, вагон может быть отправлен к месту назначения.

Если в указанный период времени обнаружена утечка, просыпь, возгорание опасного груза, следует действовать согласно аварийной карточке и настоящим Правилам.

Работники ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии», прибыв к месту аварийной ситуации, обязаны незамедлительно организовать контроль за выполнением предписаний и рекомендаций по безопасному ведению работ, а также контроль эффективности обеззараживания территории, транспортных средств и механизмов.

На период проведения аварийно-восстановительных работ должно быть организовано круглосуточное дежурство медперсонала и при необходимости развернут стационарный эвакопункт.

Слив и выгрузка опасных грузов из поврежденных цистерн или тары на грунт, в водоем и т.д. не разрешается, и могут быть допущены только в исключительных случаях при наличии разрешения компетентного органа по перевозке опасных грузов и по согласованию с местными органами власти.

Возможность возобновления движения поездов и маневровой работы через территорию, подвергшуюся загрязнению в результате аварии, определяется руководителем работ после получения соответствующего заключения органов ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии»,

Работники ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии», после проведения работ по обеззараживанию (дегазации) обязаны организовать лабораторный контроль их эффективности; если аварийная ситуация с опасными грузами произошла в зимнее время, лабораторный контроль эффективности обеззараживающих работ необходимо повторить в теплое время года; при необходимости работы по обеззараживанию повторяются.

Работы по ликвидации последствий аварийной ситуации с опасными грузами считаются законченными после завершения ликвидации заражения, подтвержденной санитарно-химическим заключением и обеспечения безопасности движения поездов с составлением комиссионного акта о ликвидации последствий аварийной ситуации.

Средства индивидуальной защиты, применявшиеся при ликвидации аварийных ситуаций, должны быть направлены на проверку с целью установления возможности дальнейшего использования.

## 9.2. Организация тушения пожаров на железнодорожном транспорте

Тушение пожаров и ликвидация последствий аварий на железнодорожном транспорте отличаются сложностью в организации боевых действий пожарных подразделений, обусловленной задержкой введения огнетушащих средств до выяснения физико-химических свойств грузов, обесточиванием контактной сети и ограниченной маневренностью.

Особую опасность для личного состава аварийно-спасательных и пожарных подразделений представляют аварийные ситуации, которые сопровождаются утечкой сжиженных газов тяжелее воздуха с образованием взрывоопасного газовоздушного облака, а также возможность взрыва цистерн с ЛВЖ и сжиженным газом в зоне интенсивного горения.

При малых сечениях пробоин или других повреждениях в запорной арматуре, утечка или выгорание истекающей паровой или жидкой фазы могут протекать достаточно долго, до 2-3 суток.

Анализ пожаров показал, что в настоящее время 40% пожаров на объектах и подвижном составе ликвидируется подразделениями ГПС, 25% подразделениями МПС России, 35% - совместно, то есть только один из четырех, происходящих на объектах и подвижном составе МПС пожаров, ликвидируется ведомственной пожарной охраной. Для того чтобы МЧС МПС, Службы военизированной охраны на местах могли в полном объеме выполнять возложенные на них ФЗ "0 федеральном железнодорожном транспорте" функции и задачи по тушению пожаров в полосе отвода железной дороги и на подведомственных МПС России объектах, органы управления ГПС должны им помочь укрепить их важность и значимость.

МПС России, как федеральный орган в области железнодорожного транспорта, законодательно прочно защитило себя. Происходящие пожары на подвижном составе в ряде случаев являются производными авариями, крушения и т.д. Если строго следовать букве и духу закона, то ликвидация пожара, когда в этом повинна железная дорога, - это дело ведомственной пожарной охраны, а если горит опасный груз (основная часть перевозимых на железной дороге грузов в соответствии с ГОСТ является опасными), то это беда грузоотправителя или грузополучателя, которые должны иметь мобильные подразделения для ликвидации пожара. Федеральной противопожарной службой в законе место не отведено, но в реальной жизни у большинства грузоотправителей и грузополучателей отсутствуют мобильные подразделения, которые способны ликвидировать пожар (аварию) с опасными грузами. В этой ситуации первое место занимает фактор оперативности. Вот, например, опасный груз отправлен из Ленинградской области в г. Москву, а пожар случился в Бологое. Роль, место и значение подразделений ГПС и других, входящих в Бологоевский гарнизон пожарной охраны, в этой ситуации трудно недооценить, ибо именно им, а не мобильным подразделениям грузополучателя или грузоотправителя, придется принимать на себя основной удар, и огня, и ответственности, и риска. Правовая нечеткость ставит подразделения ГПС при ликвидации пожаров (аварий) с опасными грузами при их перевозке по железным дорогам в крайне затруднительное положение. Это подтверждается еще одной позицией.

При возникновении пожара на перегоне машинист после оценки обстановки по согласованию с поездным диспетчером принимает решение либо следовать до ближайшей станции (разъезда), либо остановить поезд на участке, по возможности горизонтальном иблагоприятном для подъезда пожарных автомобилей (у шоссейных дорог, переездов).

При возникновении пожара машинист, дежурный по станции, маневровый диспетчер, поездной диспетчер должны немедленно:

* сообщить в органы внутренних дел (линейные органы внутренних дел) и на центральный пункт пожарной связи гарнизона пожарной охраны: наименования и количество груза в горящем и смежных с ним вагонах; принятые меры по отцепке и эвакуации соседних вагонов, обесточиванию участка контактной сети; характер (вид, степень) опасности грузов, находящихся в зоне пожара, и другие необходимые сведения;
* организовать сбор членов добровольной пожарной дружины (ДПД);
* подать заявку энергодиспетчеру о снятии напряжения в контактной сети;
* обеспечить первоочередную эвакуацию пассажиров, подвижного состава с людьми и опасными грузами в безопасное место;
* освободить до прибытия пожарного поезда по возможности не менее трех соседних путей с обеих сторон от очага пожара и вывести вагоны из опасной зоны на расстояние не менее 200 м.

Силами ДПД и работников станции:

* приступить к тушению пожара с использованием первичных средств пожаротушения согласно указанию аварийной карточки;
* проложить рукавную линию от ближайших источников воды и при условии обеспечения личной безопасности осуществлять с помощью распыленных струй воды защиту paботников, выполняющих операции по эвакуации подвижного состава и опасных грузов;
* предотвратить, по возможности, растекание легковоспламеняющихся и горючих жидкостей; емкости с такими жидкостями, по возможности, переместить в безопасное место;
* заземлить после получения информации о снятии напряжения контактную сеть на участках работы пожарных подразделений в возможно короткий срок.

К выполнению работ при необходимости могут быть привлечены другие работники железнодорожного транспорта.

Ответственность за организацию и руководство тушением пожара до прибытия пожарных подразделений, спасение пассажиров, эвакуацию подвижного состава и грузов возлагается:

на станциях — на начальника станции, его заместителя, а в их отсутствие на дежурного по станции;

на перегонах — на машинистов (помощников) и бригады специалистов сопровождения опасных грузов.

Ответственный за тушение пожара высылает работников железнодорожного транспорта для встречи подразделений пожарной охраны.

После прибытия к месту пожара подразделений пожарной охраны руководитель тушения пожара возглавляет работы по тушению пожара и управляет подразделениями пожарной охраны, участвующими в ликвидации пожара. Действия работников станции по эвакуации и рассредоточению подвижного состава осуществляется по указанию руководителя тушения пожара или по согласованию с ним.

Между руководителем тушения пожара и штабом ликвидации аварии должна быть opганизована устойчивая связь.

Руководителем тушения пожара для тушения пожара могут создаваться следующие боевые участки:

- по обеспечению эвакуации подвижного состава;

- защите подвижного состава;

- тушению пожара и охлаждению выведенных из зоны пожара железнодорожных вагонов, в том числе вагонов-цистерн.

При пожаре на электрифицированных участках запрещается до снятия напряжения приближаться к проводам и другим частям контактной сети и воздушных линий на расстояние менее 2 м, а к оборванным проводам контактной сети на расстояние менее 8 м до их заземления.

Ликвидация пожара, в том числе с помощью пожарного поезда, на электрифицированном участке должна производиться только после получения руководителем тушения пожара письменного разрешения о снятии напряжения в контактной сети от электромонтера сетевого района, с указанием номера приказа энергодиспетчера и времени снятия напряжения.

В тех случаях, когда для прибытия электромонтера и получения разрешения о снятии напряжения требуется время, за которое может произойти значительное развитие пожара с опасными последствиями, допускается получение разрешения по имеющимся средствам связи.

До снятия напряжения в контактной сети тушение горящих грузов, крыши вагонов, стенок локомотива, находящихся на расстоянии менее 2 м от контактной сети, разрешается производить только углекислотными, аэрозольными и порошковыми огнетушителями, не приближаясь к проводам контактной сети ближе 2 м.

Использование воды, химических, пенных или воздушно-пенных огнетушителей разрешается только после снятия напряжения и заземления контактной сети.

Тушение горящих материалов, расположенных на расстоянии более 7 м от контактной сети, находящейся под напряжением, допускается любыми средствами пожаротушения (огнетушителями) без снятия напряжения. При этом необходимо следить, чтобы струя воды или пенного раствора не приближалась к контактной сети на расстояние менее 2 м.

Локомотивные бригады и проводники вагонов или специалисты грузоотправителя (грузополучателя) должны быть обучены правилам пользования средствами пожаротушения и способам тушения пожара вблизи проводов контактной сети в соответствии с действующими требованиями пожарной безопасности

При необходимости доставки пожарной техники и личного состава к месту пожара железнодорожным транспортом органы управления Государственной пожарной службы направляют заявку дежурному по отделению (управлению) железной дороги на требуемое количество платформ и вагонов с указанием времени и места их подачи.

При тушении пожаров с веществами, обладающими ядовитыми и едкими (коррозионными) свойствами, и применении в качестве огнетушащего средства воды должны быть приняты меры против попадания этих веществ на слизистые оболочки и кожные покровы людей, занятых в ликвидации аварии.

## 9.3. Мероприятия по локализации загрязнений, нейтрализации и дегазации опасных грузов.

Работы по локализации загрязнений (заражений) проводятся в соответствии с указаниями аварийной карточки при соблюдении мер пожарной и личной безопасности и включают:

* перекачку остатков опасного груза из поврежденной емкости в пригодную;
* откачку разлившейся жидкости из пониженных участков местности;
* откачку зараженной опасными веществами воды из мест ее накопления;
* засыпку сыпучим материалом остатков разлившейся жидкости для впитывания им опасного вещества;
* сбор просыпаний и выемку верхнего слоя зараженного грунта, засыпку выемки незаряженным грунтом;
* обвалование участков разлива; сооружение запруд, прокладка ям, котлованов, ловушек, прудов-отстойников с целью накопления опасного вещества;
* устройство отводных канав, заградительных поперечных канав на склоне, строительство временных самотечных лотков, прокладку желобов, труб для канализации стока опасного вещества;
* устройство дренажа зараженного участка территории;
* строительство гидротехнического сооружения вдоль водостока с целью защиты его от опасного вещества в период сильных дождей или обильного снеготаяния;
* создание водяной завесы при интенсивном испарении газа (паров) с целью изоляции части территории;
* создание огневой завесы;
* вспахивание зараженного грунта;
* создание нанососдерживающих сооружений в русле реки, водохранилища для задержки зараженного ила.

Способы нейтрализации (дегазации) опасных веществ на железнодорожном пути и территории опасной зоны:

* промывка водой, моющими композициями;
* промывка нейтрализующими растворами;
* засыпка порошками нейтрализующих веществ отдельных очагов заражения;
* сжигание опасных веществ в отдельных очагах при угрозе попадания их в подземные или поверхностные воды;
* перепахивание почвы или обработка почвы фрезой после нанесения на нее композиций химических веществ, способствующих быстрому разложению в естественных условиях нефтепродуктов и масел;
* срезка зараженного грунта.

Для нейтрализации опасных веществ на железнодорожном пути и территории применяют нейтрализаторы, указанные в аварийной карточке на данный груз и в приложениях № 4,5

Ориентировочные нормы расхода нейтрализаторов:

* сухих веществ - 0,5-1 кг м-2;
* водных растворов - 1-2 л м-2.

Время воздействия (экспозиция) нейтрализующего раствора составляет, ориентировочно, 0,5-2 часа.

Удаление слоя почвы и уплотненного снега путем срезания машинами производится на глубину 7-8 см; рыхлого снега - 20 см; толщина слоя грунта при засыпке обработанной поверхности грунта должна составлять примерно 10 см.

Подвижной состав, загрязненный опасными грузами, может быть использован для погрузки или дальнейшего передвижения только после нейтрализации (дегазации). Дегазацию подвижного состава, как правило, производят на месте аварии. Для нанесения растворов рекомендуется использовать насосное оборудование восстановительного или пожарного поездов. Нейтрализация (дегазация) опасных грузов, находящихся на поверхности груженых поездов или отдельных вагонов, производится без выгрузки грузов. Исключения из этого правила определяет руководитель работ. Контроль полноты нейтрализации (дегазации) проводится периодически по мере обработки,

Способы нейтрализации (дегазации) опасных веществ, находящихся на подвижном составе:

* обтирание периодически сменяемой влажной ветошью или паклей;
* обметание или очистка скребками всех частей и деталей подвижного состава, с которым соприкасаются люди;
* обдувание загрязненных поверхностей струей острого пара;
* удаление ядовитой пыли с помощью пылесосов или насадками вакуумных установок;
* обмывка холодной или горячей водой, паром под давлением;
* обмывка моющими композициями с одновременным протиранием щетками с помощью насосного оборудования или приборов РДП-4В, ДК-4.

Обмывку производят при давлении струи не менее 0,2 МПа.

Расход воды - 3-5 л м-2.

Расход моющих, нейтрализующих растворов - 1,5-2 л м-2.

После нанесения раствора делают 15-минутную экспозицию.

Труднодоступные места могут потребовать дополнительной или ручной обработки.

При хранении, подготовке к работе (например, приготовлении растворов) и работе с нейтрализаторами необходимо учитывать, что большинство из них сами по себе являются опасными веществами. В связи с этим руководство отделения (управления) железной дороги совместно с дорожным ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии» обязано заблаговременно разработать местную инструкцию по работе с нейтрализаторами, определить совместно с местными органами власти места вывоза и захоронения опасных грузов и зараженного грунта, а также контролировать выполнение требований этой инструкции персоналом

Мероприятия по нейтрализации проводятся в режиме сменной работы с непрерывным пребыванием в очаге в средствах индивидуальной защиты не более 40 минут при общей продолжительности смены не более 4 часов.

Для установления ущерба, нанесенного окружающей природной среде аварийной ситуацией с опасными грузами, используются методики, утвержденные компетентным органом.

## 9.4. Тушение пожара при перевозке сжиженных углеводородных газов (СУГ). Мероприятия по предотвращению пожара при возникновении аварий

При возникновении аварийной ситуации при транспортировки сжиженных углеводородных газовпервоочередной задачей является предотвращение взрывов цистерн, а также возможных повреждений, вызывающих выход газа наружу, образование новых очагов горения и осложнение обстановки.

При факельном горении СУГ из пробоины или предохранительного клапана аварийной цистерны и отсутствии воздействия факела на аварийную или смежную цистерну опасность взрыва цистерны незначительна. Тушение факела в этом случае производить не следует. При этом необходимо: обеспечить охлаждение корпуса цистерны подачей распыленной воды в местах возможного нагрева; произвести эвакуацию аварийной цистерны в безопасное место (200—300 м) от состава; обеспечить контролируемое выгорание газа.

Если корпус аварийной или смежной цистерны находится в зоне пламени, то вследствие их нагрева существует угроза взрыва с образованием огненного шара. В этом случае никаких действий по тушению пожара не производить, обеспечить эвакуацию личного состава за пределы 300-метровой зоны. Производить орошение пожара и защиту смежных объектов от возможного воспламенения под воздействием тепловых потоков.

В случае возникновения аварии с повреждением корпуса цистерны или предохранительного клапана и наличии истечения негорящего СУГ существует угроза образования зоны с взрывоопасной концентрацией. Необходимо принять меры по ликвидации возможных источников воспламенения, удалить весь личный состав на безопасное расстояние, производить распыление газовоздушного облака водяными струями.

При тушении пожара в вагонах и цистернах со сжиженными газами необходимо:

* организовать усиленное охлаждение горящих и соседних цистерн и арматуры, находящихся в опасной зоне теплового воздействия, мощными водяными струями;
* удалить весь подвижной состав на расстояние не менее 200 м от горящей цистерны (вагона);
* работать со стволами из-за укрытия, в качестве которого можно использовать складки местности, искусственные сооружения, порожние или груженые негорючим грузом цельнометаллические вагоны (полувагоны) и т.д.;
* приступать к ликвидации горения факела только после принятия мер по предотвращению опасных последствий, связанных с выходом негорящего газа, либо при готовности аварийных служб к действиям по прекращению утечки газа;
* при одновременном горении струи газа и продукта на земле вначале тушат огонь на земле, а затем у факелов;
* заблаговременно приготовить места для укрытия личного состава на случай опасности взрыва и объявить сигналы отхода (места укрытия подбирать преимущественно с наветренной стороны не ближе 100—150 м от места пожара);
* при отводе личного состава из опасной зоны действующие стволы оставить на месте, предварительно закрепив их подручными средствами;
* не допускать расположения личного состава около торцевых стенок цистерн;
* посылать людей в опасные зоны только по разрешению оперативного штаба и в случае крайней необходимости, обеспечив их надежной страховкой;
* для предохранения личного состава от опасных ожогов снабдить их ватными телогрейками и брюками, подшлемниками, теплоотражательными костюмами и различными экранами;
* обеспечить контроль за состоянием газовоздушной среды на прилегающей к месту пожара территории, в помещениях зданий и подвижном составе.

Для защиты соседних цистерн могут быть использованы брезенты, войлочная кошма и асбестовые полотна с последующим смачиванием их водой.

Тушение факела производить мощными струями воды или огнетушащими порошками только после необходимой подготовки, включающей орошение факела пламени, защиту соседних объектов и сосредоточение необходимого количества сил и средств.

Горение пролитого продукта на земле, в лотках, колодцах, траншеях и канализации, если его слой составляет более 3 см, следует ликвидировать пеной средней кратности или огнетушащими порошками. При меньшем количестве продукта можно применять распыленные водяные струи, подаваемые под давлением у ствола не менее 6 атм.

При тушении факелов воду подавать до полного прекращения выхода газа из цистерны или устранения повреждений силами аварийных бригад.

При невозможности ликвидировать горение факела газа допускается свободное его выгорание при непрерывном охлаждении поверхности котла цистерны водяными струями.

Во избежание воспламенения и взрыва газового облака, распространяющегося по территории, все машины, агрегаты и установки с огневым действием, расположенные с подветренной стороны на расстоянии 200—300 м, должны быть отключены. В этих же целях запрещается движение по загазованной территории подвижного состава и автотранспорта и организуется патрулирование.

В случае возникновения пожара в вагоне с баллонами со сжиженными (сжатыми) газами и распространения его по всему вагону производить тушение его первичными средствами и выгружать баллоны до прибытия пожарных подразделений запрещается.

## 9.5 Тушение пожара при перевозке и хранении взрывчатых веществ и материалов

Принципы противопожарной защиты грузов 1 класса заключаются в следующем:

* предотвращение прогрева взрывчатых материалов (ВМ) до температуры воспламенения и исключение угрозы взрыва груза достигается быстрыми и самостоятельными действиями пожарных подразделений МПС России и ГПС МЧС России, поездной бригады и диспетчерской службы согласно плану пожаротушения и ведомственным инструкциям по действиям поездной бригады и диспетчерской службы;
* при возникновении угрозы взрыва необходимо прекратить тушение пожара, пожарные подразделения отвести за пределы возникшей опасной зоны для ликвидации вторичных пожаров и других последствий взрыва груза.

При пожарах первой группы основной задачей пожарных подразделений является ликвидация последствий пожара или взрыва (тушение вторичных очагов пожаров, проведение спасательных работ), а при пожарах второй группы — предотвращение прогрева ВМ до критической температуры, то есть предотвращение взрыва ВМ.

Тушение пожаров при наличии ВМ ввиду быстротечности развития ситуации должно осуществляться по специально разработанному и согласованному со всеми службами МПС и пожарной охраны плану пожаротушения.

Особенности тушения пожара заключаются в следующем:

* успех тушения внешнего относительно ВМ пожара 2 группы целиком зависит от быстроты и слаженности действий 1-го РТП и всех служб МПС, направленных в первую очередь на предотвращение загорания груза ВМ. Эти действия должны быть заранее согласованы и зафиксированы в плане пожаротушения, а также отработаны на совместных учениях;
* при пожаре 1 группы (загорание или угроза загорания ВМ) тушение непосредственно очага пожара становится невозможным из-за возникновения опасной зоны. Поэтому основной задачей пожарных подразделений является эвакуация и спасание людей, попадающих в опасную зону, и ликвидация последствий взрыва груза в пределах этой зоны;
* при пожаре на перегоне успех боевых действий зависит в первую очередь от наличия сигнализации в вагонах с ВМ, быстроты и правильности действий лиц, сопровождающих груз, и правильных и своевременных действий машинистов по остановке состава в заранее обусловленном и указанном в маршруте движения месте.

Расчет необходимых сил и средств производится:

• при пожаре 1 группы — по действующим инструкциям, причем за нормативную площадь (вместо площади пожара) принимается площадь опасной зоны, возникающей при возможном взрыве груза ВМ. Расчет сил и средств, необходимых для оцепления опасной зоны, производится начальником воинской части, привлекаемой для этой цели;

• при пожаре 2 группы — по действующим инструкциям.

Для объектовых частей, защищающих площадки ПРР на предприятиях, необходимо руководствоваться "Рекомендациями по составлению планов пожаротушения и ликвидации аварий на объектах с наличием ВМ". Кроме того, расчет дополнительного количества сил и средств для эвакуации вагонов с ВМ производится совместно со службами МПС соответствующей станции железной дороги.

Расчет сил и средств при пожарах 2 группы производится таким образом, чтобы первых пожарных подразделений было достаточно для предотвращения загорания и эвакуации негорящих вагонов с ВМ. При этом принимается, что количество вагонов с ВМ соответствует максимальной разрешенной загрузке станции или площадки ПРР. Кроме того, при загорании ВМ должно быть достаточно сил и средств для спасания и эвакуации людей из опасной зоны и локализации очагов вторичных пожаров в границах опасной зоны.

Расстановка сил и средств при пожаре 1 группы.

Дополнительно к действующим на границе опасной зоны создаются участки выполнения работ на пожаре:

* эвакуации и спасанию людей из возникшей опасной зоны;
* эвакуации подвижного состава с ВМ;
* защите вагонов с ВМ от вторичных пожаров после взрыва;
* оцеплению опасной зоны;
* обнаружению и ограждению разлетевшихся или разбросанных при взрыве изделий с ВМ.

Каждому начальнику последних двух участков выделяется два помощника: один от пожарных подразделений и один от воинских частей МВД или министерства обороны России. Привлекаемый личный состав воинских частей должен иметь средства защиты от ядовитых газов и осколков, образующихся при горении и взрыве изделий (противогазы и бронежилеты).

Расстановка сил и средств при пожаре 2 группы (ВМ на начальном этапе пожара не горит).

Для предотвращения загорания груза ВМ руководитель тушения пожара (РТП), кроме действующих в очаге пожара, создает дополнительные боевые участки по:

* эвакуации подвижного состава с ВМ;
* защите негорящего подвижного состава с ВМ, тушению и охлаждению выведенных из зоны пожара вагонов с ВМ.

Для эвакуации подвижного состава в помощь начальнику участка выполнения работ выделяются два помощника: один от руководства станции (или транспортных служб предприятия, где расположена площадка для ПРР), на которого возлагается ответственность за эвакуацию вагонов с ВМ, и второй — от начальствующего состава пожарных подразделений с обеспечением его необходимыми силами и средствами.

Расчет необходимого количества воды и выбор водоисточников производится для двух случаев:

* в случае пожара 2 группы для предотвращения взрыва ВМ и тушения данного пожара;
* в случае пожара 1 группы для локализации и тушения вторичных пожаров после взрыва груза с ВМ и исчезновения опасной зоны.

В первом случае расчет необходимого количества воды ведется согласно "Рекомендациям по организации и тактике тушения пожаров в подвижном составе железнодорожного транспорта" с учетом необходимости подачи дополнительного количества воды на защиту и охлаждение вагонов с ВМ, попадающих в зону действия пожара. Параметры тушения и локализации принимаются в соответствии с приложением 8 настоящего Руководства. При выборе водоисточников в этом случае в расчет принимаются только те, которые обеспечивают подачу воды с момента прибытия пожарных подразделений к месту пожара (противопожарный водопровод, запас воды в АЦ, пожарном поезде, водоемы, расположенные непосредственно у аварийного объекта).

Во втором случае расчет ведется по размеру нормативной площадки, равной размеру опасной зоны, и нормативной интенсивности орошения, равной 0,1 л с-1 м-2. В этом случае в качестве источников водоснабжения допускается принимать все ближайшие водоисточники, в том числе и подачу воды поливочными машинами или железнодорожными цистернами.

Действия РТП на начальном этапе должны быть направлены в первую очередь на предотвращение загорания и взрыва груза ВМ, а при его неизбежности — на спасание людей, попадающих в образующуюся опасную зону, и уменьшение масштаба ущерба от взрыва.

При этом он должен:

* непосредственно после вызова установить наличие ВМ на аварийном объекте;
* при наличии ВМ привести в действие специальный план пожаротушения;
* оповестить в соответствии с планом соответствующие службы МПС (станции, предприятия) и, при необходимости, командиров воинских частей (для организации оцепления) и службы ГО города;
* по прибытии на место уточнить место расположения и количество ВМ; в зависимости от места и характера пожара определить наличие сил и средств, прибывших на пожар, необходимое время их развертывания, выбрать один из двух вариантов действий, имеющихся в плане пожаротушения;
* организовать совместные действия в соответствии с выбранным вариантом.

Указания РТП по предотвращению загорания и взрыва ВМ должны выполняться в первую очередь независимо от любых новых обстоятельств, могущих возникнуть при тушении пожара.

Основными документами, отражающими порядок взаимодействия территориальных и ведомственных пожарных подразделений ГПС, МПС и других ведомств, являются:

* на перегоне — "Рекомендации по действиям пожарных подразделений при тушении пожаров и ликвидации последствий аварий на железнодорожном транспорте при перевозках ВМ";
* на станции или на площадке ПРР — план пожаротушения.

С момента оповещения 1-го РТП о введении в действие специального плана и до прибытия пожарных подразделений ГПС службы МПС действуют в соответствии с ним самостоятельно. При этом ответственность за своевременное и правильное выполнение плана пожаротушения возлагается на начальника станции, его заместителя, а при их отсутствии — на дежурного по станции.

При возникновении пожара с наличием ВМ на станции начальник первого прибывшего к месту пожара пожарного подразделения территориальной ГПС обязан принять на себя руководство тушением пожара. Он является 1-м РТП с момента его прибытия на пожар и до создания штаба по ликвидации последствий аварии. Пожарные подразделения МПС в случае их прибытия первыми к месту пожара должны обеспечить в первую очередь эвакуацию вагонов с ВМ из зоны пожара или их защиту от внешнего по отношению к ВМ пожара, а также проведение совместных со службой движения мероприятий (снятие напряжения с контактного провода, расцепку и растаскивание составов для создания проходов к месту пожара). После прибытия территориальных пожарных подразделений ГПС пожарные подразделения МПС должны выполнять приказы РТП.

При возникновении пожара с наличием ВМ на перегоне руководители поездной бригады и сопровождающих лиц должны выбрать место остановки состава вдали от жилых массивов, станционных сооружений, произвести отцепку аварийного вагона и вести борьбу с пожаром с помощью имеющихся средств до прибытия пожарных подразделений МПС или ГПС или до срабатывания сигнализации в вагоне, указывающей на возникновение угрозы взрыва. После срабатывания сигнализации в вагоне с ВМ поездная бригада, сопровождающие лица и прибывшие пожарные подразделения должны прекратить борьбу с пожаром, покинуть опасную зону. При этом пожарные подразделения должны подготовиться к ликвидации последствий взрыва и тушению вторичных очагов пожара.

При ликвидации последствий аварии (взрыва) с наличием ВМ и возникновением пожара руководителем работ по ликвидации последствий аварии (взрыва) является старший начальник железной дороги (начальник дороги, отделения, станции или их заместители) или начальник восстановительного поезда. После прибытия к месту пожара пожарных подразделений ГПС назначается руководитель тушения пожара, который возглавляет работы по тушению пожара и управляет всеми пожарными подразделениями.

Он обязан обеспечить тушение вторичных пожаров на станции, эвакуацию и защиту неповрежденных вагонов с ВМ, тушение пожаров на станционных сооружениях, а после исчезновения опасной зоны — в зоне разрушения, а также произвести поиск и охрану до прибытия подразделений милиции разбросанных и неразорвавшихся изделий и поврежденных вагонов с ВМ, их защиту от внешнего пожара.

Действия пожарных подразделений должны быть направлены на:

* предотвращение воспламенения ВМ при возникновении внешнего по отношению к ВМ пожара (пожар 2 группы) на станции или загорания подвижного состава при его движении;
* уменьшение ущерба от взрыва при загорании и взрыве ВМ, находящихся в вагоне;
* предотвращение массового взрыва.

Предотвращение загорания ВМ в вагоне при возникновении пожара в движущемся составе достигается:

* своевременным прибытием пожарных подразделений к месту пожара (чтобы резерв времени непосредственно на тушение составлял не менее 10 минут);
* отцепкой вагонов с ВМ и тушением горящих вагонов при сопровождении состава пожарным поездом.

Защита ВМ при пожаре 2 группы достигается:

* своевременным развертыванием пожарных подразделений в местах наиболее вероятного возникновения аварийной ситуации. Для достижения этой цели места стоянок вагонов с ВМ, сформированных составов, площадок ПРР должны быть расположены на одном из крайних путей, что обеспечивает беспрепятственный подъезд пожарной техники непосредственно к вагонам с ВМ. Кроме того, на этих местах не должно быть контактной сети или напряжение на ней должно быть отключено к моменту прибытия пожарных подразделений;
* наличием выходов с мест стоянки вагонов с ВМ на станции на обе выходные стрелки;
* оснащением площадок ПРР, мест отстоя вагонов с ВМ системой сухотрубов с оросителями (или лафетными стволами), обеспечивающими подачу распыленной воды на стенки и дно вагона с интенсивностью не менее 0,1 л/(с м2) и с возможностью подачи воды в систему от пожарного поезда или автомобиля;
* организацией отдельного поста с пожарным автомобилем у площадок ПРР или с пожарным поездом на станциях при постоянном нахождении ВМ;
* наличием у защищаемых мест противопожарного водопровода, обеспечивающего необходимый расход воды, или наличие рядом с ними водоемов (водоисточников) с запасами воды и оборудованными средствами ее подачи (насосы, мотопомпы и т.п.);
* организацией упреждающих действий согласно плану пожаротушения, в котором необходимо рассмотреть два варианта действий ППО: тушение пожара на начальном этапе его развития (до возникновения угрозы взрыва) и ликвидации последствий взрыва (с учетом наиболее опасного груза, обращающегося на данной станции);
* эвакуацией из зоны пожара в первую очередь вагонов с ВМ (при возникновении внешнего по отношению к ВМ пожара) или вагонов с опасными грузами (при невозможности потушить пожар в вагоне с ВМ);
* в случае пожара в составе, перевозящем ВВ. поезд должен быть немедленно остановлен не ближе 600 м от пассажирских перронов, переездов, зданий и сооружений станции, жилых массивов. После сообщения о чрезвычайном происшествии дежурному ближайшей станции или поездному диспетчеру все дальнейшие действия поездная бригада и охрана состава должны предпринимать в соответствии с инструкциями, указанными в аварийной карточке.

При невозможности тушения вагона с ВМ или эвакуации его из зоны пожара до момента возникновения угрозы взрыва организационно-технические мероприятия должны быть направлены на спасание людей и уменьшение ущерба от взрыва и должны включать:

* определение по аварийной карточке размеров опасной зоны и времени ее возникновения. При отсутствии в аварийной карточке данных по времени возникновения опасной зоны для данного груза она определяется в соответствии с приложением 8 настоящего Руководства;
* оповещение и эвакуацию людей, попадающих в опасную зону;
* размещение прибывших для тушения пожара сил и средств за пределами опасной зоны;
* эвакуацию подвижного состава за пределы опасной зоны, в первую очередь цистерн с ЛВЖ, ГЖ, СУГ и АХОВ;
* пуск системы пожаротушения, если вагон оснащен такой системой.

При получении вызова 1-й РТП обязан:

* установить наличие ВМ на аварийном объекте;
* ввести в действие специальный план пожаротушения и оповестить об этом через ЕДДС соответствующие службы МПС, начальника милиции или командира воинской части, задействованных по этому плану;

•выбрать маршрут движения.

При разведке 1-й РТП обязан:

* в пути следования через путевого диспетчера установить вид груза в горящем и смежных вагонах, наличие на ближайших 3-х путях с каждой стороны вагонов с ВМ и СДЯВ, возможность вывода всего состава или отдельных горящих вагонов на свободные пути, где огонь не будет создавать угрозу распространения пожара, а при невозможности их вывода — эвакуацию вагонов с ВМ или АХОВ;
* по аварийным карточкам установить свойства, пожарную опасность горящих материалов и необходимые огнетушащие вещества;
* определить угрозу вагонам с ВМ и при ее наличии по аварийным карточкам на ВМ определить размер опасной зоны и время ее образования и существования;
* выбрать один из вариантов действий по плану пожаротушения и оповестить об этом задействованные по этому варианту пожарные подразделения, службы МПС и привлекаемые силы.

При боевых действиях по основному варианту (предотвращение загорания ВМ) РТП обязан:

* создать боевые участки и произвести развертывание, начиная с участков по защите и эвакуации вагонов с ВМ;
* начать тушение пожара, одновременно эвакуируя людей и вагоны с ВМ из зоны пожара;
* при невозможности эвакуации вагонов с ВМ организовать их защиту или охлаждение и предусмотреть защиту личного состава и машин от поражения или их эвакуацию при возникновении угрозы взрыва.

При боевых действиях по дополнительному варианту (при наличии угрозы взрыва) РТП обязан:

* эвакуировать людей из опасной зоны;
* произвести развертывание сил и средств на границе предполагаемой опасной зоны и создать боевые участки по тушению и охлаждению вагонов с ВМ;
* в течение времени до момента возникновения угрозы взрыва и образования опасной зоны произвести эвакуацию вагонов с ВМ в безопасное место, не прерывая их тушение или охлаждение;

• организовать тушение пожара. Если пожар не потушен за время, указанное в плане пожаротушения, то за 5 минут до момента возникновения опасной зоны необходимо прекратить тушение и эвакуировать личный состав за пределы опасной зоны и принять меры по тушению вторичных пожаров после взрыва и исчезновения опасной зоны.

При прибытии на место пожара после взрыва ВМ или, если пожар не был потушен до момента возникновения угрозы взрыва, РТП обязан:

* обеспечить тушение вторичных пожаров за пределами опасной зоны;
* организовать поиск и охрану разбросанных изделий с ВМ;
* после исчезновения опасной зоны организовать разведку и тушение вторичных пожаров внутри нее.

При тушении пожара в составе с ВМ, возникшего на перегоне, боевые действия должны проводиться по дополнительному варианту плана пожаротушения. При этом РТП обязан:

* выбрать кратчайший маршрут движения;
* через диспетчера станции установить вид ВМ и способы его тушения;
* по прибытии на место аварии установить технику не ближе 600 м от очага горения и организовать оцепление опасной зоны;
* произвести разведку, в том числе уточнить по перевозочным документам, находящимся у машиниста, количество вагонов с ВМ, их вид, а по аварийной карточке — размер опасной зоны и вид огнетушащего вещества;
* произвести эвакуацию людей за пределы опасной зоны;
* потушить вторичные пожары за пределами опасной зоны;
* после исчезновения опасной зоны (взрыва или выгорания ВМ) потушить пожары в зоне пожара. При наличии в опасной зоне разбросанных изделий или упаковок с ВМ вхождение в опасную зону и тушение в ней запрещается до прибытия представителей грузоотправителя и создания штаба по ликвидации аварии.

При возникновении аварии вблизи искусственного сооружения (мост, тоннель и т.п.) или на (в) нем РТП обязан:

• через диспетчера станции остановить движение поездов по параллельному пути;

• принять все меры для эвакуации состава и в первую очередь аварийных вагонов на расстояние не менее 600 м от искусственного сооружения.

Работа пожарных подразделений при тушении пожара на объектах с наличием ВМ должна быть организована таким образом, чтобы исключить поражающее действие опасных факторов на личный состав.

Безопасность личного состава пожарных подразделений при проведении боевых действий обеспечивается:

* правильностью определения количества и мест расположения вагонов с ВМ на станции или их расположение в составе (при аварии на перегоне), а также их положение относительно очага пожара (при внешнем пожаре);
* запретом на проведение всех работ и нахождение личного состава в опасной зоне (вхождение внутрь предполагаемой опасной зоны должно быть кратковременным и только с целью установления факта загорания вагона с ВМ);
* своевременным и правильным определением угрозы взрыва и границ опасной зоны;
* своевременным оповещением личного состава поездной бригады и сопровождающих лиц об угрозе взрыва;
* правильным размещением людей и техники за пределами опасной зоны или своевременным их выводом за ее пределы при возникновении угрозы взрыва;
* наличием индивидуальных защитных средств (КИП, каски и бронежилеты, защитные костюмы и т.п.);
* наличием радиостанций, обеспечивающих постоянную и устойчивую двустороннюю связь РТП со всеми боевыми участками.

Своевременное и правильное определение угрозы взрыва и границ образующейся при этом опасной зоны достигается:

* проведением разведки в соответствии с планом пожаротушения, в котором должны быть рассмотрены два варианта действий: при загорании ВМ внутри вагона и при внешнем (относительно ВМ) пожаре;
* наличием в плане пожаротушения аварийных карточек на основные типы ВМ, перевозимых через данную станцию, с указанием размеров опасных зон;
* наличием у поездной бригады аварийной карточки на груз с указанием размера опасной зоны и времени ее возникновения для данного груза.

Своевременное оповещение пожарных подразделений о возникновении угрозы взрыва ВМ в вагоне должно осуществляться:

* лицами, сопровождающими груз, которые должны вести постоянное наблюдение за состоянием и температурой груза в укупорке, температурой внутри грузового отсека и окружающей пожарной обстановкой как на станции, так и на перегоне;
* системой автоматического пожаротушения в вагонах (при отсутствии лиц, сопровождающих груз), срабатывающей при повышении температуры внутри грузового отсека выше опасного уровня и подающей звуковой и световой сигналы на пульт централизованного наблюдения.

Размер опасной зоны должен определяться по аварийной карточке на груз, которая имеется в сопроводительных документах. При отсутствии аварийной карточки размер зоны может быть определен расчетным путем в, причем при перевозке грузов подклассов 1.1 и 1.5 принимается общее количество ВВ в одном вагоне, а для остальных подклассов — количество ВВ в одной укупорке.

Безопасное расстояние для личного состава пожарных подразделений, участвующего в тушении пожара, при взрыве ВМ определяется исходя из обеспечения безопасности по воздействию на него осколков и ударной волны и может быть рассчитано в соответствии с приложением 8 настоящего Руководства.

При отсутствии данных о типе и массе перевозимого ВМ ориентировочно принимается безопасное расстояние, равное 600 м (из расчета взрыва ВМ подкласса 1.1 при полной загрузке вагона 20 т гексогена, как одного из мощных ВВ**).**

## 9.6. Порядок ликвидации аварийных ситуаций с радиоактивными веществами.

При возникновении аварийной ситуации при наличии в составе поезда радиационного груза необходимо руководствоваться аварийной карточкой прилагаемой к перевозочным документам или имеющейся у дежурного по отделению (управлению) железной дороги, либо у сопровождающего персонала. В аварийной карточке указаны первичные действия; в дальнейшем следует руководствоваться рекомендациями лиц, сопровождающих груз, специалистов ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии» на железнодорожном транспорте и территориальных служб МЧС России

При радиационных транспортных авариях необходимо:

* удалить из потенциально опасной зоны людей в том числе пострадавших, на расстояние, указанное в аварийной карточке, но не менее 100-200 м в наветренную сторону, если другие обстоятельства не требуют больших расстояний (после уточнения радиационной обстановки расстояние следует изменить в соответствии с ситуацией);
* оказать пострадавшим доврачебную помощь;
* оградить зону радиационной транспортной аварии предупредительными знаками и сигналами остановки в радиусе не менее 10 м от ее внешней границы;
* прекратить проход людей и пропуск подвижного состава через зону радиационной транспортной аварии до ликвидации аварийной ситуации;

Доступ в зону радиационной транспортной аварии разрешается только для лиц участвующих в аварийно-восстановительных работах.

При радиационной транспортной аварии специалисты грузоотправителя (грузополучателя), территориальной службы МЧС России должны прибыть на место радиационной аварии в возможно короткий срок и совместно со специалистами дорожного ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии» железной дороги провести анализ ситуации по следующей схеме:

* имеются ли пострадавшие, оказана ли им медицинская помощь и в каком объеме;
* нарушены ли условия ядерной безопасности;
* существует (или существовал) очаг пожара вблизи упаковок с радиоактивным веществом;
* имеются ли воспламеняющиеся жидкости или газы, взрывоопасные, токсичные или окисляющие вещества в зоне аварии;
* наличие и степень радиационной опасности по показаниям соответствующих приборов;
* целостность грузовых контейнеров или упаковок;
* собрана ли необходимая информация относительно размещения населения, водоемов, возможность доступа в зону аварии.

Эта информация используется при планировании мер по ликвидации радиационной транспортной аварии

Первичное определение категории радиационной транспортной аварии и организация выполнения работ должно проводиться при участии лица, сопровождающего груз. Если сопровождающий персонал не может выполнять свои функции, а также в случае его отсутствия или гибели, то до прибытия специалистов грузоотправителя (грузополучателя) и формирований МЧС России эти действия выполняет назначенное начальником отделения железной дороги (начальником железной дороги) ответственное лицо, руководствуясь аварийной карточкой и указаниями знака опасности на радиационных упаковках и подвижном составе.

После анализа ситуации специалисты должны провести следующие действия:

* более точно определить радиационную обстановку и границы зоны радиационной транспортной аварии, принять меры по ее ограждению предупредительными знаками, оцеплению, а также установить уровни загрязненности радиоактивными веществами территории транспортных средств, грузов и т.п.; при необходимости принять меры к эвакуации насел ния близлежащих территорий;
* восстановить условия ядерной безопасности (в случае необходимости);
* принять меры безопасности, направленные на устранение возможного возгорания взрыва, токсического воздействия других опасных грузов, находящихся в зоне радиационной транспортной аварии;
* выявить людей, подвергшихся облучению и направить их на медицинское обследование. Лиц, загрязненных радиоактивными веществами, отправить на санитарную обработку; их одежду, обувь и личные вещи - на дезактивацию и захоронение;
* откорректировать в соответствии с конкретной обстановкой план организации работ по ликвидации последствий радиационной транспортной аварии, который грузоотправитель (грузополучатель) должен иметь до начала перевозки.

В плане ликвидации последствий радиационной транспортной аварии должны быть предусмотрены следующие основные меры: определение привлекаемых к аварийно-восстановительным работам сил и средств (специальных аварийных бригад - САБ, специалистов и формирований МЧС России, Минздрава России и других ведомств, подразделений железнодорожного транспорта), их инструктаж и постановка задач с учетом радиационной обстановки, необходимых мер радиационной защиты, объема и последовательности аварийно-восстановительных работ; обеспечение радиационного контроля; дезактивация зоны радиационной транспортной аварии, подвижного состава, грузов, оборудования, спецодежда и т.д.; сбор и удаление радиоактивных отходов; организация медицинского обеспечения по страдавших; определение степени пригодности грузов для дальнейшего использования; расследование причин и составление отчетных документов о радиационной транспортной аварии.

Откорректированный в соответствии с конкретными складывающимися условиями план ликвидации радиационной транспортной аварии утверждается начальником отделения железной дороги (начальником железной дороги) по согласованию с местными органами власти (комиссией по чрезвычайным ситуациям).

При проведении работ по ликвидации последствий радиационной транспортной аварии время пребывания людей в зоне этой аварии и режимы их радиационной защиты определяются с участием представителя ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии» в зависимости от уровней излучения и радиоактивного загрязнения.

При планировании мер по ликвидации последствий радиационной транспортной аварии основные дозовые пределы, устанавливаемые Нормами радиационной безопасности, не должны быть превышены. Работы в зоне аварии выполняются только после выдачи наряда-допуска.

При обнаружении в сборном вагоне радиационных упаковок, имеющих видимые повреждения или упавших на бок, необходимо прекратить все работы в вагоне, двери вагона закрыть и опломбировать; принять меры к перестановке вагона на путь, удаленный от мест пребывания людей на расстояние не менее 10 м, и вызвать представителя ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии»

Данный представитель должен провести радиационный контроль, и если будет установлено наличие радиоактивного загрязнения или повышение уровней излучения от упаковки, необходимо вызвать представителя грузоотправителя (грузополучателя) и специалистов территориальных служб МЧС России, с которым решается вопрос о ликвидации последствий радиационной транспортной аварии и дальнейшем следовании груза.

В случае обнаружения технической неисправности вагонов или контейнеров, загруженных радиационными упаковками, и необходимости их перегрузки, начальник станции, на которой была обнаружена неисправность, должен немедленно информировать об этом грузоотправителя (грузополучателя), который обязан прибыть на известившую его станцию и выполнить перегрузочные операции своими силами с предоставлением ему железной дорогой необходимых погрузочно-разгрузочных механизмов.

В ходе ликвидации последствий радиационной транспортной аварии должен быть организован постоянный радиационный дозиметрический контроль, включающий:

* измерения уровней излучения в зоне радиационной транспортной аварии и на ее границах;
* измерения концентрации радиоактивных веществ в воздухе и радиоактивного загрязнения близлежащих территорий, воды открытых водоемов и источников питьевого водоснабжения, зданий, сооружений, подвижного состава, используемых при аварийно-восстановительных работах механизмов и технических средств, кожных покровов, спецодежды и средств индивидуальной защиты лиц, участвующих в работах в зоне радиационной транспортной аварии

По данным дозиметрического контроля проводится оценка индивидуальных доз внешнего облучения рабочих и персонала, занятого на ликвидации последствий радиационных аварий. При необходимости проводится оценка возможного внутреннего облучения указанных категорий.

Режимы радиационной защиты должны предусматривать:

* сведение к минимуму времени пребывания в зоне радиационной транспортной аварии;
* нахождение на максимальном расстоянии от места радиационной транспортной аварии лиц не занятых в аварийно-восстановительных работах;
* использование средств индивидуальной защиты органов дыхания в целях исключения попадания радиоактивных веществ внутрь организма (приложение №6,7)
* использование спецодежды для защиты кожных покровов от радиоактивного загрязнения;
* специальную обработку используемых технических средств и индивидуальных средств защиты, а также санитарную обработку персонала с последующим прохождением радиационного контроля;
* медицинский контроль персонала, занятого на ликвидации аварии

Вагоны и контейнеры, в которых произошли нарушения радиационных упаковок, погрузочно-разгрузочные и другие механизмы и технические средства, применяемые для ликвидации радиационной транспортной аварии, складские помещения и места общего пользования, где были обнаружены неисправные радиационные упаковки, могут использоваться только после радиационного контроля, при котором будет установлено, что уровни их радиоактивного загрязнения не превышают предельно допустимых уровней, указанных в Нормах радиационной безопасности

Дезактивационные работы и работы по ликвидации последствий радиационно-транспортной аварии проводятся специализированными формированиями под контролем специалистов ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии», и при соблюдении мер радиационной безопасности согласно Нормам радиационной безопасности

В зоне радиационной транспортной аварии производят дезактивацию загрязненных участков территории, железнодорожного пути, подвижного состава и других объектов. Загрязненные радиоактивными веществами предметы, вещи, оборудование, а также о ходы дезактивационных работ должны быть тщательно упакованы и отправлены в пункт дезактивации или захоронения.

Не допускается перемещение из зоны радиационной транспортной аварии вагонов и других транспортных средств (за исключением автомобилей скорой помощи с пострадавшими), загрязненного грунта, материалов, оборудования или других предметов, в отношении которых имеется подозрение о радиоактивном загрязнении, если их пропуск не осуществлялся через пункт радиационного контроля.

В зоне радиационной транспортной аварии запрещается прием пищи, воды, курение.

Проход персонала САБ и других лиц, участвующих в ликвидации последствий радиационной транспортной аварии, в зону аварии разрешается только с наветренной стороны с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.

Для предотвращения распространения под влиянием ветра радиоактивных веществ, оказавшихся вне упаковок, следует использовать пластиковую пленку или брезент.

При возникновении пожара в пути следования или в местах хранения радиационных упаковок на станции необходимо по возможности удалить их из зоны пожара в безопасное место и привести в действие систему пожаротушения. Тушение радиационных упаковок производится всеми средствами пожаротушения, если нет иного указания в аварийно карточке.

Результаты работы по ликвидации последствий радиационной транспортной аварии оформляются актом совместно с представителем грузоотправителя (грузополучателя). Акт с протоколами радиационного контроля отправляется установленным порядком всем заинтересованным организациям.

В случае утери или хищения радиационного груза или радиоактивного вещества, даже если вагон не попал в аварию, следует оповестить органы МВД России на железнодорожном транспорте, которые должны предпринять меры для его быстрого обнаружения.

# ****10. ТРАНСПОРТИРОВКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ****

## ****10.1. Характеристика транспортных средств****

Опасные грузы должны перевозиться только специальными и (или) специально приспособленными для этих целей транспортными средствами, которые должны **иметь специальную** окраску и надписи на транспортных средствах.

**Кузова транспортных средств, автоцистерны, прицепы и полуприцепы — цистерны, постоянно занятые на перевозках опасных грузов, должны быть** окрашены в установленные для этих грузов опознавательные цвета и иметь соответствующие надписи: при перевозке метанола транспортное средство (цистерна) окрашивается в оранжевый цвет с черной полосой и оранжевой надписью по обечайке «Метанол — яд!"; при перевозке аммиака — цвет транспортного средства любой и подпись «Аммиачная вода. Огнеопасно"; при перевозке веществ, выделяющих при взаимодействии с водой легковоспламеняющиеся газы, транспортное средство окрашивается в синий цвет и наносится надпись «Огнеопасно"; при перевозке самовозгорающихся веществ нижняя часть транспортного средства (цистерны) окрашивается в красный цвет, верхняя — в белый и наносится надпись черного цвета «Огнеопасно"; при перевозке легковоспламеняющихся веществ транспортное средство (цистерна) окрашивается в оранжевый цвет и наносится надпись «Огнеопасно"; при перевозке веществ, поддерживающих горение, транспортное средство (цистерна) окрашивается в желтый цвет и наносится двойная «Огнеопасно» надпись; «Едкое вещество» при перевозке едких веществ транспортное средство (цистерна) окрашивается в желтый цвет с черной полосой по обечайке, на которую наносится надпись желтым цветом «Едкое вещество».

Автомобили, используемые для перевозки опасных грузов, должны быть оборудованы металлической заземлительной цепочкой с касанием земли на длине 200 мм и металлическим штырем для защиты от статических и атмосферных электрических зарядов на стоянке.

Транспортное средство должно иметь сзади по всей ширине цистерны бампер, в достаточной степени предохраняющий от ударов. Расстояние между задней стенкой цистерны и задней частью бампера должно составлять не менее 100 мм (это расстояние отмеряется от крайней задней точки стенки цистерны или от выступающей арматуры, соприкасающейся с перевозимым веществом).

При транспортировании радиационных материалов закрытый кузов спецмашины выполнен из нержавеющей стали, имеющим запираемые и пломбируемые заднюю и верхнюю крышки, гидроподъемник на 550 кг, лебедку на 150 кг, передняя стенка кузова облицована свинцом толщиной 2,5 см, внутри кузова передвижной свинцовый экран толщиной 5 см, для перевозки нейтронных источников имеется съемный экран из нейтростопов толщиной 10 см, в кузов установлен герметичный контейнер типа УКТ1А-3 объемом 1 м3, имеются стяжки для крепления радиационных упаковок. Спецмашина должна быть оборудована УКВ радиостанцией, бортовым сигнализатором мощности дозы типа ДБГБ-04 (или иным аналогичным прибором), иметь специальную окраску (аварийно-спасательные службы) и сигнально-громкоговорящую установку с проблесковыми маячками синего цвета, информационные таблички СИО, знаки радиационной опасности на заднем борту кузова, три огнетушителя типа ОУ-3, аварийный комплект, аптечку, знаки аварийной остановки, два мигающих фонаря желтого цвета с автономным питанием, защиту бензобака. Спецмашина 2 раза в год проходит техосмотр в ГИБДД с оформлением свидетельства о допуске транспортного средства к перевозке РВ и согласованием маршрута перевозки опасного груза. Водители должны иметь ДОПОГ - свидетельства, а дозиметристы обучены на право сопровождения особо опасных грузов (радиоактивных веществ) при их перевозке и иметь Разрешение Ростехнадзора на право руководства экипажем при транспортировании РВ.

## 10.2. Маркировка опасных грузов транспортируемых автомобильным транспортом

**Практические мероприятия по обеспечению системы информации об опасности при перевозке опасных грузов на автомобильный транспорт возлагается на автотранспортные организации, выполняющие эти перевозки, и грузоотправителей (грузополучателей).**

**При перевозке опасных грузов автомобильным транспортом устанавливаются спереди (на бампере) и сзади (перпендикулярно его продольной оси, не закрывая номерных знаков и внешних световых приборов, а, также, не выступая за габариты транспортного средства) транспортного средства на специальных приспособлениях информационные таблицы (размер знака: 300х690мм).**

**Общий фон таблицы белый; фон граф «КЭМ» и «№ ООН» оранжевый; рамка таблицы, линии разделения граф, цифры и буквы текста выполняются черным цветом; наименование граф (КЭМ, № ООН) и надпись в знаке опасности «Едкое вещество» выполняются белым цветом; рамка знака опасности наносится линией черного цвета толщиной не менее 5 мм на расстоянии 5 мм от кромок знака; толщина букв в графах «КЭМ» и «№ ООН» равна 15 мм, а на знаке опасности не менее 3 мм; рамка и разделительные линии таблицы наносятся толщиной, равной 15 мм; написание буквенное — цифрового кода экстренных мер производится в любом порядке букв и цифр. Цифрами обозначен код экстренных мер (КЭМ) при пожаре и утечке, а также информации о последствиях попадания веществ в сточные воды.**

1. **Воду не применять! Применять сухие огнетушащие средства;**
2. **Применять водяные струи;**
3. **Применять распыленную воду;**
4. **Применять пену или составы на основе хладонов;**
5. **Предотвращать попадание веществ в сточные воды и водоемы.**

**Буквами обозначен код экстренных мер при защите людей. Выбор букв произведен по начальным буквам наиболее характерных слов применяемого кода:**

**Д — необходим ДЫХАТЕЛЬНЫЙ аппарат и защитные перчатки;**

**П — необходим дыхательный аппарат и защитные перчатки, только при ПОЖАРЕ;**

**К — необходим полный защитный КОМПЛЕКТ одежды и дыхательный аппарат;**

**Э — необходима ЭВАКУАЦИЯ людей.**

## 10.3. Требования к транспортным упаковочным комплектам.

В зависимости от механической прочности, термостойкости, вида радиоактивного вещества и активности транспортные упаковочные комплекты делятся на семь основных типов:

* *Освобожденная упаковка –* упаковочный комплект, содержащий радиоактивные материалы с активностью, не превышающей значений указанных в приложении 12 таблице 12.3. Его конструкция должна удовлетворять общим требованиям к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам. МЭД ≤ 0,1 мЗв/ч на расстоянии 10 см.
* *Промышленная упаковка типа 1 (ПУ-1)* - упаковочный комплект, содержащий материал НУА-1 или ОПРЗ-1, конструкция которого удовлетворяет общим требованиям к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам.
* *Промышленная упаковка типа 2 (ПУ-2)* - упаковочный комплект, содержащий материал НУА-I, НУА-II, НУА-III или ОПРЗ-II, конструкция которого удовлетворяет общим требованиям к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам.
* *Промышленная упаковка типа 3 (ПУ-3)* - упаковочный комплект, содержащий некоторые виды материалов НУА-II или НУА-III, конструкция которого удовлетворяет общим требованиям к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам.
* *Упаковка типа А* – упаковочный комплект, содержащий радиоактивный материал (РМ) с активностью до А1 для радиоактивного материала особого вида или до А2 для других видов РМ, конструкция которого удовлетворяет общим требованиям к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам, а также требованиям к упаковкам типа А;
* *Упаковка типа В* – упаковочный комплект, содержащий РМ с активностью, превышающей А1 для РМ особого вида или А2 для других видов, конструкция которого удовлетворяет требованиям к упаковкам типа В (U) или В (М).
* *Упаковка типа С* - упаковочный комплект, содержащий РМ с активностью, превышающей 3000А1 или 100000А2 (в зависимости от того, какое значение является более низким) для РМ особого вида и более 3000А2 для других РМ, конструкция которого удовлетворяет требованиям к упаковкам типа С.

Упаковочные транспортные комплекты должны обеспечивать многобарьерную физическую и радиационную защиту персонала от ионизирующего излучения источника. Они должны иметь надежные запорные и крепежные детали, исключающие возможность самопроизвольного открывания, пломбирующие и фиксирующие устройства. Наружные поверхности должны легко поддаваться дезактивации

## 10.4. Условия безопасности при транспортировании опасных материалов

При перевозке автомобильным транспортом «особо опасных грузов» грузоотправитель (грузополучатель) должен получить разрешение на перевозку от органов внутренних дел по месту его нахождения. Для получения разрешения на перевозку «особо опасных грузов» грузоотправитель (грузополучатель) подает в органы внутренних дел по месту приема груза к перевозке заявление, с указанием в нем наименования опасного груза, количества предметов и веществ, маршрута перевозки, лиц, ответственных за перевозку, и (или) лиц, охраняющих груз в пути следования. К заявлению прилагаются следующие документы: аварийная карточка системы информации об опасности; маршрут перевозки, разработанный автотранспортной организацией и согласованный с грузоотправителем (грузополучателем); свидетельство о допуске транспортного средства к перевозке опасных грузов (приложение № 13).

Отметку о разрешении транспортировки «особо опасного груза» производят на бланке маршрута перевозки (в правом верхнем углу), с указанием срока действия разрешения. Разрешение выдается на одну или несколько идентичных перевозок, а также на партию грузов, перевозимых по установленному маршруту, на срок не более 6 месяцев.

В соответствии с действующим законодательством разрешение на перевозку ядерных материалов и радиоактивных веществ выдается органами Ростехнадзора.

Водитель, осуществляющий перевозку опасного груза, должен иметь при себе следующие транспортные документы: лицензионную карточку на транспортное средство с отметкой «Перевозка ОГ»; путевой лист с указанием маршрута перевозки с отметкой «Опасный груз», выполненной красным цветом, в верхнем левом углу и указанием в графе «Особые отметки» № опасного груза по списку ООН; свидетельство о допуске водителя к перевозке опасных грузов; аварийную карточку системы информации об опасности; товарно-транспортную накладную; адреса и телефоны должностных лиц автотранспортной организации, грузоотправителя, грузополучателя, ответственных за перевозку дежурных частей ГИБДД, расположенных по маршруту движения. При перевозке опасных грузов колонной автомобилей должны соблюдаться следующие требования: при движении по ровной дороге дистанция между соседними транспортными средствами должна быть не менее 50 м; в горных условиях — при подъемах и спусках — не менее 300 м; при видимости менее 300 м (туман, дождь, снегопад и т. п.) перевозка некоторых опасных грузов может быть запрещена. Об этом должно быть указано в условиях безопасности перевозки опасных грузов. Ответственное лицо за перевозку из числа представителей грузоотправителя — грузополучателя (старший по колонне) обязано находиться в кабине первого автомобиля, а в последнем автомобиле с грузом должен находиться один из представителей (подразделения) охраны, выделяемой грузоотправителем — грузополучателем, если охрана предусмотрена при данной перевозке.

При перевозке «особо опасных грузов» стоянки для отдыха водителей в населенных пунктах запрещены. Стоянки разрешаются в специально отведенных для этого местах, расположенных не ближе, чем в 200 метрах от жилых строений и мест скопления людей.

Порядок остановок и стоянок (в том числе и в случае ночлега) транспортных средств, перевозящих опасные грузы, указывается в условиях безопасной перевозки.

Запас хода автомобилей, перевозящих опасный груз, без дозаправки топливом в пути должен быть не менее 500 км. В случае перевозки опасных грузов на расстояние 500 км и больше автомобиль должен оборудоваться запасным топливным баком и заправляться из передвижной автозаправочной станции (АЗС). Заправка топливом производится в местах, отведенных для стоянок.

Перевозка «особо опасных грузов» осуществляется с автомобилем сопровождения, оборудованным проблесковым маячком оранжевого и желтого цвета. При необходимости такие транспортные средства могут сопровождаться патрульным автомобилем ГИБДД. Выделение автомобиля сопровождения обязательно при перевозках «особо опасных грузов», осуществляемых колонной транспортных средств.

При перевозке «особо опасных грузов» колонной, состоящей из 5 и более автомобилей, в ее составе обязательно наличие резервного порожнего транспортного средства, приспособленного для перевозки данного вида груза. Резервное транспортное средство должно следовать в конце колонны.

Перевозка «особо опасных грузов» автомобильным транспортом допускается при надлежащей охране и обязательно в сопровождении специально ответственного лица — представителя грузоотправителя (грузополучателя), знающего свойства опасных грузов и умеющего обращаться с ними. Необходимость сопровождения специалистами других опасных грузов, не отнесенных к «особо опасным грузам», определяет грузоотправитель (грузополучатель). Сопровождающие лица и лица военизированной охраны выделяются грузоотправителем (грузополучателем). В тех случаях, когда по договору перевозки грузов автомобильным транспортом сопровождение опасного груза возлагается на водителя автомобиля, последний должен быть проинструктирован грузоотправителем (грузополучателем) перед отправкой груза по правилам обращения и перевозки его.

## ****10.5. Выбор и согласование маршрута перевозки****

Разработка маршрута транспортировки опасных грузов осуществляется автотранспортной организацией, выполняющей эту перевозку. Выбранный маршрут подлежит обязательному согласованию с подразделениями ГИБДД в следующих случаях:

* при перевозке «особо опасных грузов»;
* при перевозке опасных грузов, выполняемой в сложных дорожных условиях (по горной местности, в сложных метеорологических условиях (гололед, снегопад), в условиях недостаточной видимости (туман и т. п.));
* при перевозке, выполняемой колонной более 3-х транспортных средств, следуемых от места отправления до места назначения.

При разработке маршрута транспортировки автотранспортная организация должна руководствоваться следующими основными требованиями: вблизи маршрута транспортировки не должны находиться важные крупные промышленные объекты; маршрут транспортировки не должен проходить через зоны отдыха, архитектурные, природные заповедники и другие, особо охраняемые территории; на маршруте транспортировки должны быть предусмотрены места стоянок транспортных средств и заправок топливом. Маршрут транспортировки не должен проходить через крупные населенные пункты. В случае необходимости перевозки опасных грузов внутри крупных населенных пунктов маршруты движения не должны проходить вблизи зрелищных, культурно — просветительных, учебных, дошкольных и лечебных учреждений.

Первый экземпляр согласованного маршрута перевозки (приложение 13) хранится в ГИБДД, второй — в автотранспортной организации, третий — находится во время перевозки груза у ответственного лица, а при его отсутствии — у водителя.

## 10.6. Порядок ликвидации последствий аварийных ситуаций при перевозки радиоактивных материалов

Под аварийной ситуацией в пути следования спецмашины с грузом радиоактивных веществ (РВ) понимается возникновение радиационной опасности в результате полного или частичного разрушения защитного контейнера и выпадения из него первичной емкости в связи с падением, столкновением, загоранием и т.п. спецмашины, а также хищением или утерей ИИИ.

При возникновении аварийной ситуации в зоне аварии может произойти повышение мощности дозы гамма - и нейтронного излучения, а при разрушении первичной емкости, кроме того, и попадание радиоактивных веществ в окружающую среду.

Дорожно-транспортное происшествие (ДТП), связанное со спецмашиной и не повлекшее за собой разрушения контейнера и повышения мощности дозы гамма - и нейтронного излучения, не считается радиационной аварией. В этом случае экипаж спецмашины обязан предупредить работников ГИБДД о характере перевозимого груза, обеспечить надлежащую охрану груза, принять меры к скорейшему продолжению маршрута.

Для оперативного первичного определения степени радиационной опасности, возникающей в результатеаварии с грузом радиоактивных материалов, и принятия соответствующих первичных мер аварии подразделяются на три категории опасности:

Аварии 1 категории – аварии, при которых груз с РВ в результате механических воздействий не получил видимых повреждений, или имеет незначительные повреждения, ослабление или обрыв отдельных элементов крепления на транспортном средстве, или груз подвергся небольшому тепловому воздействию (без непосредственного контакта с огнем) в результате пожара вне грузового помещения или транспортного средства. По НП-014-2000 – класс П-1 (нерадиационное происшествие).

При авариях этой категории не увеличивается выход радиоактивного содержимого из упаковок выше значений, допустимых для нормальных условий перевозки, а уровень излучения может возрастать не более чем на 20 %.

Аварии II категории - аварии, при которых:

а) грузу с упаковками типа В, типа С или с упаковками, содержащими делящиеся материалы, нанесены значительные механические повреждения и (или), упаковки попали в очаг пожара, в результате чего увеличение уровней излучения и выход радиоактивных материалов из упаковок не должны превышать пределов, установленных правилами НП-053-04 для аварийных условий перевозки;

б) грузу с промышленными упаковками и упаковками типа А, не содержащими делящиеся материалы, нанесены значительные механические повреждения, или такие упаковки попали в очаг пожара, или упаковки полностью разрушены.

По НП-014-2000 – класс А (радиационная авария).

Информация о нарушениях, относящихся к классу А: должно быть передано оперативное сообщение следующим службам:

* дежурному федерального органа исполнительной власти, в ведении которого находятся объект использования атомной энергии и эксплуатирующая организация;
* ответственному дежурному Росатома;
* дежурному межрегионального территориального округа Росатома;
* дежурному Минздрава России и дежурному территориального органа ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии»;
* дежурному территориального округа МЧС России;
* местным органам ФСБ России, МВД России;
* подразделению Росгидромета;
* дежурному территориального органа Ростехнадзора;
* главам администрации города и других субъектов Российской Федерации, на территории которых произошла авария;

Аварии III категории - аварии, при которых упаковки типа В, типа С или упаковки, содержащие делящиеся материалы, частично или полностью разрушены, уровни излучения и выход радиоактивных веществ из упаковок могут превышать пределы, предусмотренные правилами НП-053-04 для аварийных условий перевозки. По НП-014-2000 – класс А (радиационная авария). (Приложение 12 табл. 12.5)

Первичное определение степени опасности аварии и организация выполнения работ должны производиться лицом, сопровождающим груз, которое должно иметь необходимую подготовку и соответствующие инструкции, это лицо осуществляет руководство работами по ликвидации последствий аварии.

В случае если в результате аварии сопровождающий персонал не в состоянии выполнять свои обязанности или он отсутствует, представитель транспортной организации, сотрудник органов внутренних дел или пожарно-спасательного подразделения, руководствуясь аварийной карточкой, информацией в соответствии со знаками опасности на грузе и транспортных средствах, и результатами визуального осмотра, должны определить степень опасности аварии и выполнить первоочередные работы.

Ликвидация последствий аварии подразделяется на три фазы:

* фаза 1 - "Начальная фаза"; длится от момента возникновения аварии до момента прибытия к месту аварии аварийно-спасательного формирования (специализированной аварийной бригады);
* фаза 2 - "Фаза борьбы с аварией"; длится от момента прибытия аварийно-спасательного формирования (специализированной аварийной бригады) к месту аварии до момента восстановления контроля над источником излучения (грузом РМ) и ликвидации последствий аварии;
* фаза 3 - "Послеаварийная фаза"; длится от момента окончания работ по фазе 2 и принятия решения о возможности дальнейшей перевозки груза РМ до реабилитации территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

При аварии I категории:

Ликвидация последствий аварии персоналом совместно с работниками транспортной организации. Действия персонала, сопровождающего груз РМ, по передаче информации о факте аварии и ликвидации ее последствий должны быть изложены в инструкции сопровождающего персонала, разработанной на основании Плана работ по ликвидации последствий аварий.

Ликвидация последствий аварии работниками транспортной организации и (или) сотрудниками органов внутренних дел, прибывшими на место аварии, с учетом информации, содержащейся на этикетках и знаках радиационной опасности на грузе РМ и транспортных средствах (в случае потери дееспособности персонала, сопровождающего груз РМ, или при его отсутствии). Вызов на место аварии представителя эксплуатирующей организации для определения возможности дальнейшей перевозки груза РМ.

Действия работников транспортной организации, выполняемые при отсутствии персонала, сопровождающего груз РМ, должны быть указаны в аварийной карточке.

Принятие решения о возможности дальнейшей перевозки груза РМ лицом, сопровождающим груз РМ, а при его отсутствии - представителем эксплуатирующей организации совместно с работниками транспортной организации после приведения транспортного средства и груза РМ в исправное состояние и составления акта об аварии.

При авариях II и III категорий:

В "Начальной фазе" (фазе 1) действия, выполняемые лицом, сопровождающим груз РМ, а при его отсутствии - работниками транспортной организации. Действия персонала, сопровождающего груз РМ, при аварии должны быть изложены в инструкции сопровождающего персонала, разработанной на основании Плана работ по ликвидации последствий аварий; действия работников транспортной организации, выполняемые при отсутствии персонала, сопровождающего груз РМ, должны быть указаны в аварийной карточке и включать:

- немедленное оповещение о факте и месте аварии, времени и категории аварии грузоотправителя, грузополучателя, организации перевозчика, органов государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, органа управления использованием атомной энергии.

- принятие необходимых и доступных мер по оказанию первой медицинской (доврачебной) помощи при несчастных случаях, угрозе жизни или переобучения людей.

- предотвращение или тушение пожара.

- первичное определение радиационной опасности аварии и передача информации о радиационной обстановке на месте аварии.

- удаление людей из зоны аварии согласно требованиям аварийной карточки и указаниям лица, сопровождающего груз РМ, при отсутствии аварийной карточки и лица, сопровождающего груз РМ, удаление людей в наветренную сторону на расстояние (по возможности) не менее 100 м от места аварии до прибытия специалистов по радиационному контролю с соответствующей аппаратурой.

- установление знаков радиационной опасности на границе зоны радиационной аварии.

- передача уточненной информации об обстановке на месте аварии и требуемой помощи в соответствии с установленной схемой связи, инструкцией и аварийной карточкой.

- принятие первичных неотложных мер по предупреждению развития радиационной аварии и ее последствий.

- учет лиц, которые могли подвергнуться радиационному воздействию при аварии (облучение, загрязнение РВ).

- установление (по возможности) контроля радиационной обстановки на границе зоны радиационной аварии с наветренной стороны.

В "Фазе борьбы с аварией" (фазе 2) действия (мероприятия, работы), проводимые прибывшими к месту аварии силами аварийно-спасательных формирований (специальными аварийными бригадами):

- проведение радиационного и общего обследования места аварии с целью уточнения радиационной опасности, границ зоны радиационной аварии и опасных зон (участков), состояния груза РМ и транспортного средства и оперативная передача результатов на пункт управления противоаварийными действиями руководителю аварийных работ.

- оценка данных радиационного и общего обследования места аварии и транспортного средства руководителем ликвидации чрезвычайной ситуацией для принятия решения о восстановлении контроля над источником излучения (грузом РМ), ликвидации радиационных последствий аварии и мерах радиационной защиты работников (персонала) и населения.

- установление по результатам радиационного и общего обследования места аварии - зоны радиационной аварии и зоны наблюдения места радиационной аварии.

- ограждение зоны радиационной аварии с установкой знаков радиационной опасности и исключение совместно с органами местного самоуправления и органами внутренних дел свободного доступа людей в зону радиационной аварии.

- установление на границе зоны радиационной аварии с наветренной стороны пункт радиационного контроля для контроля за установленным порядком въезда (входа) в зону радиационной аварии и выездом (выходом) из нее.

- проведение непрерывного радиационного контроля в зоне радиационной аварии и периодического контроля радиационной обстановки в зоне наблюдения места радиационной аварии (по всем радиационным факторам, воздействие которых возможно при работах с данными РМ).

- оборудование на пункте радиационного контроля мест для проведения дезактивации транспортных средств, средств индивидуальной защиты (СИЗ), мест проведения санитарной обработки работников (персонала), мест сбора и временного хранения СИЗ и оборудования, загрязненных РВ.

- восстановление контроля над источником ионизирующего излучения (грузом РМ) и ликвидация последствий радиационной аварии.

- медицинское обеспечение мероприятий (работ) по ликвидации последствий радиационной аварии, предусматривает:

* подготовку мест для оказания медицинской (первичной врачебной) помощи пострадавшим;
* обеспечение хранения медицинских средств, препаратов и имущества, в том числе индивидуальных противорадиационных аптечек, контроль за их хранением;
* оказание медицинской (первичной врачебной) помощи пострадавшим;
* применение противорадиационных медицинских препаратов;
* эвакуацию пострадавших из зоны радиационной аварии в лечебные учреждения для оказания специализированной помощи;
* экстренную госпитализацию пострадавших, получивших индивидуальную дозу облучения свыше 1 Зв;
* направление на медицинское освидетельствование лиц, получивших индивидуальную дозу облучения, превышающую в 5 раз предел дозы, установленный нормами радиационной безопасности.

- обеспечение физической защиты груза РМ.

- охрана общественного порядка в зоне радиационной аварии, предусматривает:

* прекращение движения в зоне радиационной аварии всех видов транспорта и людей, кроме участвующих в ликвидации ее последствий;
* блокирование зоны радиационной аварии работниками органов внутренних дел;
* патрулирование территории вокруг зоны радиационной аварии работниками органов внутренних дел;
* регулирование движения на маршрутах эвакуации работниками органов внутренних дел.

- материально-техническое обеспечение аварийно-спасательных формирований (специализированных аварийных бригад) необходимыми материально -техническими средствами, продовольствием, водой, горюче-смазочными материалами, транспортом.

Определение следующих условий, при которых работы по ликвидации радиационных последствий аварии (фаза 2) считаются законченными:

* восстановлен контроль над источником ионизирующего излучения (грузом РМ). транспортный упаковочный комплект, контейнеры, упаковки, в которых находятся РМ, позволяют осуществлять дальнейшую перевозку РМ в соответствии с установленными требованиями.
* проведена дезактивация транспортного средства, имеется выданное органом государственного санитарно-эпидемиологического надзора санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии условий и способов транспортирования радиоактивных веществ, ядерных материалов, устройств и установок с источниками излучения и радиоактивных отходов санитарным правилам.
* обеспечена безопасность движения транспортного средства с грузом РМ и восстановлено движение по маршруту перевозки.
* проведена дезактивация территории и объектов зоны радиационной аварии и подтверждена радиометрическим контролем ее достаточность.

Действия (мероприятия, работы) в "Послеаварийной фазе" (фазе 3):

- составление акта о ликвидации радиационных последствий аварии.

К нему должны прилагаться:

* радиационно-гигиеническое заключение органа государственного санитарно-эпидемиологического надзора о завершении ликвидации радиоактивного загрязнения;
* документ транспортной организации, подтверждающий безопасность перевозки указанным транспортным средством груза РМ в соответствии с правилами перевозки опасных грузов для данного вида транспорта;
* протокол (картограмма) радиометрического контроля территории и объектов зоны радиационной аварии, подвергавшихся загрязнению РВ.

- принятие грузоотправителем или грузополучателем (в случае транспорти -рования им груза РМ) - руководителем аварийных работ решения о возможности дальнейшей перевозки груза РМ.

- информирование органов местного самоуправления о результатах ликвидации радиационной аварии и отсутствии радиационной опасности для населения.

- передача органам местного самоуправления списков лиц из населения, подвергшихся в результате радиационной аварии радиационному воздействию свыше пределов доз, установленных нормами радиационной безопасности для этой категории облучаемых лиц (для направления их на специальное медицинское обследование).

- передача руководителям организаций и ведомств, чьи работники участвовали в перевозке груза РМ и (или) ликвидации радиационных последствий аварии, списков лиц, подвергшихся радиационному воздействию свыше пределов доз, установленных нормами радиационной безопасности для этой категории облучаемых лиц (для направления их на специальное медицинское обследование).

- направление на специальное медицинское обследование персонала, подвергшегося в результате аварии радиационному воздействию свыше пределов доз, установленных нормами радиационной безопасности для этой категории облучаемых лиц.

Лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных и спасательных работ, должны быть оформлены и допущены к работам как персонал группы А предусмотренные НРБ-99.

# 11. Медико-профилактические мероприятия.

При возникновении аварийных ситуаций с опасными грузами комплекс лечебных и профилактических мероприятий в очаге поражения и при ликвидации последствий осуществляют бригады скорой помощи и центр санитарно-эпидемиологического надзора отделения (управления) железной дороги в соответствии с аварийными карточками.

Общие принципы оказания доврачебной помощи:

- Проверить, вызвана ли скорая помощь к месту происшествия. Если в этом нет уверенности - срочно вызвать.

- Целесообразно, чтобы работами по оказанию первой (доврачебной) помощи руководил один из оказавшихся в зоне аварии работников, знакомых с приемами само- и взаимопомощи. Оказывать помощь надо спокойно, уверенно, не проявляя суетливости и руководствуясь основным правилом: не нанести вреда пострадавшему неумелыми действиями.

- Извлекать пострадавших, оказавшихся под обломками, нужно не за конечности (поскольку могут быть переломы), а за тело, чтобы не усилить страданий и не усугубить тяжесть повреждения.

- Первая помощь при отравлении химическими веществами состоит, прежде всего, в выведении пострадавших (или выносе на подручных средствах) из очага аварии в безопасное место, которое выбирается с наветренной стороны.

- При необходимости тушат горящую одежду, освобождают ее и средства индивидуальной защиты от загрязнений веществами.

- При попадании вещества в глаза необходимо срочно промыть их большим количеством теплой воды, либо указанным в аварийной карточке раствором.

- При попадании химических веществ на кожные покровы (капли, морось, пыль, общее загрязнение) их следует, не размазывая, удалить куском чистой ткани (или ватным тампоном) с последующим промыванием водой

- При попадании химических веществ в желудочно-кишечный тракт, если больной в сознании (за исключением случаев, предусмотренных п 5.9.12), необходимо дать ему выпить несколько стаканов теплой воды и раздражением задней стенки глотки (пальцем) вызвать рвоту (2-3 раза), после этого дать выпить 0,5 стакана воды (при возможности с 2-3 столовыми ложками активированного угля или полифипана).

- При отсутствии сознания у пострадавшего уложить его на носилки без подушки голову пострадавшего приопустить вниз и повернуть набок.

- Удобно уложив пострадавшего, нужно ослабить стягивающие части одежды: пояс, воротник, лиф и прочее. Вообще устранить все элементы одежды, что стесняют дыхание.

- При переломах и вывихах накладывается фиксирующая повязка, при ожогах - асептическая повязка на раневую поверхность (ожоговую рану), дать обезболивающее средство.

- Запрещается давать пить жидкость и вызывать искусственным путем рвоту у пострадавших вследствие поступления через рот бензина, керосина, скипидара, фенолов, кислот и щелочей, обладающих резко выраженным раздражающим и прижигающим действием. Прием жидкости может вызвать в любом случае рвотные движения, которые усугубят ожог пищевода из-за повторного поступления прижигающей жидкости с обратным током в момент рвоты и, что более опасно, попадание этих веществ и продуктов в дыхательные пуп и поражение последних.

- Не следует пытаться поить больного, который находится в бессознательном состоянии. Это может привести к попаданию жидкости в дыхательные пути и к смертельному исходу в результате тяжелейшего нарушения дыхания, с которым не всегда удается справиться даже врачу, владеющему принципами реанимации

- При ослаблении дыхания дать понюхать нашатырный спирт (1-2 капли на ватку), а больным, у которых наступила остановка дыхания и сердечной деятельности, следует еще до прибытия медицинского персонала проводить непрямой массаж сердца и искусственное дыхание.

- Методы искусственного дыхания, такие как "рот - в рот" или "рот - в нос", при острых отравлениях не практикуются, ввиду опасности отравления спасающего токсичным веществом, всасывающимся через слизистые (фосфорорганические соединения, дихлорэтан, анилин и др.), и также в тех случаях, когда состав ядовитого вещества неизвестен, для этого целесообразно применение ручного аппарата искусственного дыхания (мешок Амбу).

Во всех случаях пострадавшему надо постараться создать максимально возможные условия физического и психического покоя и предохранить от охлаждения.

- При кожных кровотечениях накладываются повязки, смоченные (по возможности) перекисью водорода, при носовых кровотечениях уложить пострадавшего, приподнять и слегка запрокинуть голову, прикладывая холодные компрессы на переносицу и затылок, в нос - ватные тампоны, увлажненные перекисью водорода.

- После оказания первой (доврачебной) помощи пострадавший должен быть немедленно доставлен в ближайший медицинский пункт или должна быть вызвана скорая помощь.

- Первая помощь должна оказываться вне очага поражения, при этом оказывающие первую помощь пострадавшим вследствие отравления чрезвычайно и высокотоксичными веществами должны использовать соответствующие средства индивидуальной защиты, указанные в аварийной карточке.

# Приложение № 1

**Манипуляционные знаки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер и наименование знака | Изображение знака | Назначение знака |
| 1 | 2 | 3 |
| Хрупкое. Осторожно | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) Пример расположения: [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Хрупкость груза. Осторожное обращение с грузом |
| Беречь от солнечных лучей | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Груз следует защищать от солнечных лучей\* |
| Беречь от влаги | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Необходимость защиты груза от воздействия влаги |
| Беречь от излучения | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Любой из видов излучения может влиять на свойства груза или изменять их (например, непроявленные пленки) |
| Ограничение температуры | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) Примеры расположения...0С [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Диапазон температур, при которых следует хранить груз или манипулировать им |
| 1 | 2 | 3 |
| Скоропортящийся груз | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Груз при транспортировании и хранении не может находиться под влиянием высокой или низкой температуры и для защиты груза требуются соответствующие мероприятия (искусственное охлаждение или нагревание, проветривание и др.). Знак наносят на грузы, которые транспортируют в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, установленными транспортными министерствами |
| Герметичная упаковка | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | При транспортировании, перегрузке и хранении открывать упаковку запрещается |
| Крюками не брать | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Запрещение применения крюков при поднятии груза |
| Место строповки | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) Пример расположения [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Указывает место расположения канатов или цепей для подъема груза |
| 1 | 2 | 3 |
| Здесь поднимать тележкой запрещается | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Указывает места, где нельзя применять тележку при подъеме груза |
| Верх | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) Пример расположения  [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Указывает правильное вертикальное положение груза |
| Центр тяжести | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) Пример расположения [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Место центра тяжести груза  **Примечание** - Пример расположения знака указывает место тяжести груза. Знак наносят, если центр тяжести не совпадает с геометрическим центром тяжести |
| Штабелировать запрещается | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Не допускается штабелировать груз.  На груз с этим знаком при транспортировании и хранении не допускается класть другие грузы |
| 1 | 2 | 3 |
| Поднимать непосредственно за груз | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Подъем осуществляется только непосредственно за груз, т.е. поднимать груз за упаковку запрещается |
| Открывать здесь | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Упаковку открывают только в указанном месте |
| Защищать от радиоактивных источников | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Проникание излучения может снизить или уничтожить ценность груза |
| Не катить | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Груз не следует подвергать качению |
| Штабелирование ограничено | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Ограничена возможность штабелирования груза |
| Зажимать здесь | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Указывает места, где следует брать груз зажимами |
| Не зажимать | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Упаковка не должна зажиматься по указанным сторонам груза |
| Предел по количеству ярусов в штабеле | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Максимальное количество одинаковых грузов, которые можно штабелировать один на другой, где n - предельное количество |
| Вилочные погрузчики не использовать | [маркировка грузов](http://www.znakcomplect.ru/) | Запрещено применение вилочных погрузчиков |

Приложение №2

Таблица 2.1

**Технические характеристики железнодорожных цистерн**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технические характеристики железнодорожных цистернГруз | Модель цистерны | | Вместимость, м3 | | | Диаметр котла, мм | | | | Длина  котла, мм  мм  ммммммм  мм | Теневая  защита |
|  |  | | полная | | полезная |  | | | |  |  |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | 5 | | | | 6 | 7 |
| Для наливных грузов | | | | | | | | | | | |
| Бензин и  светлые  нефтепродукты | 15-890 | 61.2 | | 60.0 | | | | 2800 | | 10300 | Нет |
| 15-892 | 61.2 | | 60.0 | | | | 2800 | | 10300 | » |
| 15-894 | 61.2 | | 60.0 | | | | 2800 | | 10300 | » |
| 15-1443 | 73.1 | | 71.7 | | | | 3000 | | 10770 | » |
| 15-1427 | 73.1 | | 71.7 | | | | 3000 | | 10770 | » |
| 15-1428 | 73.1 | | 71.7 | | | | 3000 | | 10770 | » |
| 15-1547 | 85.6 | | 83.9 | | | | 3200 | | 11194 | » |
| 15-871 | 140.0 | | 37.2 | | | | 3000 | | 19990 | » |
| 15-1500 | 161.6 | | 156.3 | | | | 3200 | | 20650 | » |
| Улучшенная  серная  кислота | 15-1548 | 38.7 | | 36.9 | | | 2200 | | 10490 | | » |
| Спирт | 15-1454 | 73.1 | | 71.7 | | | | 3000 | | 10770 | » |
| Слабая  азотная кислота | 15-1404 | 46.9 | | 44.5 | | | | 2417 | | 10560 | » |
| 15-1487 | 51.9 | | 48.1 | | | | 2600 | | 10140 | » |
| Соляная  кислота | 15-1403 | 46.0 | | 44.3 | | | | 2410 | | 10560 | » |
| 15-1554 | 54.1 | | 52.8 | | | | 2600 | | 10630 | » |
| 15-1614 | 63.0 | | 61.8 | | | | 2800 | | 10690 | » |
| Серная кислота | 15-1401 | 32.7 | | 32.0 | | | | 2000 | | 10484 | » |
| Ацетальдегид | 15-859 | 62.9 | | 56.6 | | | | 2800 | | 10700 | Есть |
|  | 15-1568 | 73.2 | | 65.8 | | | | 3000 | | 10770 | » |
| Метанол | 15-1572 | 73.2 | | 71.7 | | | | 3000 | | 10770 | Нет |
|  | 15-1610 | 85.6 | | 84.0 | | | | 3200 | | 10760 | » |
| Этиловая жидкость | 15-1414 | 60.7 | | 36.8 | | | | 2200 | | 10490 | Есть |

Продолжение табл.2.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Для сжиженных газов | | | | | | |
| Аммиак | 15-1408  15-1597  15-1440 | 45.0 75.5 54.0 | 45.0  75.5  54.0 | 2600  3000  2600 | 10648  11258  10648 | »  Нет  » |
| Хлор | 15-1409  15-1556 | 38.4 46.0 | 38.4  46.0 | 2200  2400 | 10460  10610 | Есть  » |
| Пентан | 15-1520 | 73.3 | 62.3 | 3000 | 10770 | Нет |
| Пропан | 15-1407  15-1519 | 54.0  75.5 | 45.0  64.3 | 2600  3000 | 10650  10648 | »  » |
| Углеводород -  ные газы | 15-1602 15-1569 | 54.0 75.7 | 42.2  63.3 | 2600  3000 | 10650  11258 | »  » |
|  |  | Для вязких грузов | | |  |  |
| Вязкие  нефтепродукты | 15-897  15-1566 | 62.3 73.2 | 60.3  70.0 | 2800  3000 | 10520  10770 | »  » |
| Уксусная кислота | 15-1608 | 73.1 | 65.2 | 3000 | 10730 | » |
| Желтый фосфор | 15-1412  15-1525 | 38.7 46.0 | 34.8  41.4 | 2200  2400 | 10508  10590 | »  » |
| Фенол | 15-898  15-1603 | 62.4 73.1 | 57.8  66.3 | 2800  3000 | 10520  10848 | »  » |
| Олеум | 15-1402  15-1424 | 32.6 38.5 | 32.6  34.6 | 2000  2200 | 10484  10508 | »  » |
| Для затвердевающих грузов | | | | | | |
| Жидкий пек | 15-1532 | 54.4 | 54.4 | 2600 | 10630 | » |
| Жидкая сера | 15-1480  15-1482 | 31.8 38.5 | 31.1  37.6 | 2000  2200 | 10414  10430 | »  » |
| Капролактам | 15-1552 | 55.2 | 49.5 | 2600 | 11300 | » |
| Паста сульфонола | 15-1417  15-1565 | 61.2 55.2 | 59.7  55.0 | 2800  2600 | 10300  10760 | »  » |
| Суперфосфор- ная кислота | 15-889  15-1578 | 63.1 63.1 | 63.0  63.0 | 2300  2300 | 14692  14692 | »  » |

Таблица 2.2

**Окраска котла железнодорожных цистерн**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель цистерны | Перевозимый продукт | Цвет котла | Цвет отличительной полосы на цистерне | Отличительная окраска на днище | | |
|  |  |  |  | круг | квадрат | кольцо |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15-405,  15-854 | Цемент | Палевый | Желтый | - | - | - |
| 15-1424, 15-1402 | Олеум | Черный | Желтый | Зеленый | - | Белый |
| 15-427,  15-890,  15-92,  15-1443, 15-94,  15-1428, 15-1547, 15-1500, 15-871 | Бензин | Палевый | - | - | - | - |
| 15-1482, 15-1480  15-1487, 15-1404 | Жидкая сера | Серый | Желтый | Зеленый | - | Белый |
| 15-1487,  15-1404 | Слабая азотная кислота | Белый | Желтый | Зеленый | - | - |
| 15-1498 | Поливинил- хлорид | Бежевый | - | Зеленый | - | Белый |
| 15-1525 | Желтый фосфор | Желтый, Черный | Красный | Зеленый | - | Белый |
| 15-1532 | Пек | Серый | - | Зеленый | - | Белый |
| 15-522,  15-1412 | Плодоовощные соки | Палевый | Две красные | Зеленый | - | Красный |
| 15-1542, 15-1593, 15-1548 | Вино-водочные изделия | Палевый | - | Зеленый | - | Белый |
| 15-1548 | Улучшенная серная кислота | Черный | Желтый | - | Желтый | Черный |
| 15-1552 | Капролактам | Темно-серый | Желтый | Желтый | - | Белый |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15-1554, 15-1403, 15-1614 | Соляная кислота | Белый | Желтый | Зеленый | - | - |
| 15-556,  15-1409 | Хлор | Серебристый | Защитный | Зеленый | - | - |
| 15-566,  15-897 | Вязкие нефтепродукты | Красно-коричневый | - | Зеленый | - | Белый |
| 15-1572, 15-1610 | Метанол | Желтый | Черный | - | Черный | - |
| 15-597,  15-1408, 15-1440 | Аммиак | Серебристый | Желтый | Зеленый | - | - |
| 15-1603, 15-898 | Фенол | Черный | Желтый | Зеленый | - | Белый |
| 15-1613, 15-1413 | Патока | Палевый | Две красные | - | - | Красный |
| 15-889,  15-1578 | Суперфосфорная кислота | Темно-серый | Желтый | Зеленый | - | Белый |
| 15-884 | Кальцинирован-  ная сода | Палевый | - | Зеленый | - | Белый |
| 15-886 | Молоко | Палевый | - | - | - | - |
| 15-1407, 15-1519 | Пропан | Серебристый | Красный | Зеленый | - | - |
| 15-1414 | Этиловая жидкость | Алюминии-  евый | Зеленый | - | - | - |
| 15-859, 15-1568 | Ацетальдегид | Светлосерый | Желтый | - | - | - |

Таблица 2.3

**Краткая техническая характеристика вагонов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и тип вагона | Грузо  подъемность, т | Габаритные размеры, м | | | |
|  | т. | длина  по кузову | | ширина  снаружи | высота |
| 1 | 2 | 3 |  | 4 | 5 |
| Крытый универсальный 4-осный | 62-68 | 13,9 |  | 3,28 | 4,70 |
| Полувагон 4-осный | 63-69 | 12,7 |  | 3,13 | 3,48 |
| Полувагон 6-осный | 94 | 15,2 |  | 3,22 | 3,80 |
| Полувагон 8-осный | 125 | 19,1 |  | 3,13 | 3,90 |
| Платформа 4-осная | 63-71 | 13,4 |  | 3,14 | 1,81 |
| то же для контейнеров | 60-66 | 20,4 |  | 3,14 | 1,81 |
| то же для леса | 54-57 | 24,0 |  | 3,15 | 5,10 |
| Платформа 6-осная | 93 | 14,0 |  | 2,83 | 1,39 |
| Для нефтебитума  4-осный 4-бункерный | 40-45 | 12,8 |  | 2,78 | 3,94 |
| Изотермический | 42 | 17,0 |  | 3,00 | 4,60 |
| то же с машинным отделением | 32 | 17,0 |  | 3,00 | 4,60 |
| Изотермический для обслуживающего персонала | - | 17,0 | | 3,00 | 4,60 |
| то же с машинным отделением | - | 17,0 | | 3,00 | 4,60 |
| то же с дизельэлектро -станцией | - | 17,0 | | 3,00 | 4,60 |
| Думпкар 4-осный | 50 | 10.3 | | 3,20 | 2.46 |
| то же 6-осный | 105 | 13,4 | | 3,15 | 3.24 |
| то же 8-осный | 145 | 16,0 | | 3,50 | 3,65 |
| Пассажирский международного сообщения на 19 мест | - | 23,6 | | 2,93 | 4,38 |
| то же на 16, 18 и 32 места | - | 23,6 | | 2,85 | 4.23 |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| Пассажирский жестко-мягкий и жесткий купейный | - | 23,6 | | 3,06 | 4,36 |
| Пассажирский жесткий не купейный | - | 23,6 | | 3,11 | 4,38 |
| Вагон-ресторан | - | 23,6 | | 3,06 | 4,36 |
| Багажный | 20 | 23,6 | | 3,11 | 4.38 |
| Почтовый | 16 | 23,6 | | 3,11 | 4,38 |
| Электропоезда: |  |  | |  |  |
| ЭР-2, ЭР-9П | - | 19,6 | | 3,48 | 4,29 |
| ЭР-11.ЭР-22 | - | 24,5 | | 3,45 | 4,26 |

Приложение №3

**АВАРИЙНАЯ КАРТОЧКА № 203**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ООН | Наименование груза | | Степень токсичности | Классификационный шифр |
| 1955  1950  1008  1741  1052  1050  1079  1076  1017  1749  1589 | Аргон с примесью ядовитых газов  Аэрозоли, ядовитые  Бора трифторид  Бора трихлорид  Водорода фторид, безводный  Водорода хлорид, безводный  Серы диоксид  Фосген  Хлор  Хлора трифторид  Хлорциан, стабилизированный | | 1  2  2  2  1  2  3  2  2  2  2 | 2211  2216  2232  2233  8161  2232  2213  2232  2243  2243  2232 |
| ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ВИДЫ ОПАСНОСТИ | | | | |
| ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА | | Газы. Бесцветные, хлор — желто-зеленого цвета. Резкий, раздражающим запах. Растворимы в воде, бора трифторид и бора трихлорид водой разлагаются с образованием коррозионных газов. При выходе в атмосферу парят. Тяжелее воздуха. Скапливаются в низких участках поверхности, подвалах, тоннелях. Перевозятся в сжатом или сжиженном состоянии. Коррозионны. Загрязняют водоемы. | | |
| ВЗРЫВО - И ПОЖАРО ОПАСНОСТЬ | | Негорюч. Баллоны (емкости) могут взрываться при нагревании. Взаимодействие с металлами при увлажнении может вызвать образование воспламеняющихся (горючих) газов. Хлор поддерживает горение. | | |
| ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА | | Возможен смертельный исход (от отека легких)!  Опасны при: I — вдыхании, III — попадании на кожу, IV — попадании в глаза. I — при высоких концентрациях — одышка, удушье, синюшность кожи, возбуждение, шумное клокочущее дыхание, потеря сознания, при средних и низких концентрациях — резкие загрудинные боли, мучительный сухой кашель, одышка, обильная пенистая мокрота, сердцебиение; III, IV — химический ожог. При взрывах возможны травмы. | | |
| СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ | | | | |
| Для химразведки и руководителя работ —- ПДУ-3 (в течение 20 минут).  Для аварийных бригад — изолирующий противогаз ИП-4М и спецодежда. | | | | |
| НЕОБХОДИМЫЕ ДЕЙСТВИЯ | | | | |
| ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА | | Отвести вагон в безопасное место. Изолировать опасную зону радиусе не менее 200 м. Откорректировать указанное расстояние по результатам химразведки. Удалить посторонних. Держаться наветренной стороны. Избегать низких мест. В опасную зону входить в защитных средствах. Пострадавшим оказать первую помощь. Отправить людей из очага поражения на медобследование. | | |
| ПРИ УТЕЧКЕ, РАЗЛИВЕ И РОССЫПИ | | Вызвать газоспасательную службу района. Сообщить в территориальное управление Роспотребнадзора. Прекратить движение поездов и маневровую работу в опасно зоне. Устранить течь с соблюдением мер предосторожности. При интенсивной утечке дать газу полностью выйти. Изолировать район, пока газ не рассеется. Не прикасаться к пролитому веществу. Место разлива обваловать и не допускать попадания вещества в водоемы. Организовать эвакуацию людей с учетом на правления движения облака токсичного газа. | | |
| ПРИ ПОЖАРЕ | | Не приближаться к емкостям. Охлаждать емкости водой с максимального расстояния (не допускать попадания воды в емкости с хлором). | | |
| НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ | | | | |
| Для осаждения (рассеивания, изоляции) газа использовать распыленную воду. Место разлива промыть большим количеством воды, за исключением бора трифторида и бора трихлорида. Изолировать песком, воздушно-механической пеной. Промытые поверхности подвижного состава, территории обработать щелочным раствором (известковым молоком, раствором кальцинированной соды). Поврежденные емкости (баллоны) вынести из зоны аварии, опрокинуть в емкость с водой, слабым щелочным раствором. | | | | |
| МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ | | | | |
| Вызвать скорую помощь. Лица, оказывающие первую помощь, должны использовать индивидуальные средства защиты органов дыхания и кожи. Свежий воздух, покой, тепло, чистая одежда. Глаза и кожу промывать водой не менее 15 минут. При попадании внутрь – давать пить глотками растительное масло. При отравлении фосгеном нельзя проводить форсированное дыхание. При отравлении бора фторидом, водорода фторидом промытые водой пораженные участки кожи поместить в сильно охлажденный насыщенный раствор сульфата магния (или орошать этим раствором). | | | | |

Приложение 4

СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ТЕПЛОВОМ ИЗЛУЧЕНИИ

Таблица 4.1.

Классификация термических поражений по степени тяжести в зависимости от размеров обожженной площади S

|  |  |
| --- | --- |
| Степень тяжести | Характеристика |
| I  II  III  IV | Ожоги ΙΙ – ΙΙΙ А степеней при S < 10%  Ожоги II – III A степеней при S < 40% или  Ожоги Ш Б - IV степеней при S < 10%  Ожоги II – III А степеней пои S < 40% или  Ожоги Ш Б - IV степеней при S < 40% или  Ожоги IV степени при S > 30%  Ожоги Ш Б - IV степеней при S < 40% или  Ожоги IV степени при S >30% |

Таблица 4.2.

Оценка исходов у пострадавших при термическом поражении, %

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Степень тяжести поражения | гибель | инвалидность | годность к труду |
| I  II  III  IV | -  10  60  100 | -  20  35  - | 100  70  5  - |

Таблица 4.3.

Вероятность смертельного поражения в зависимости от полученного индекса дозы излучения при огненных шарах

|  |  |
| --- | --- |
| Доля получивших смертельное поражение | Индекс дозы, I |
| 0,1  0,5  0,99 | 107  2,3·107  6,5·107 |

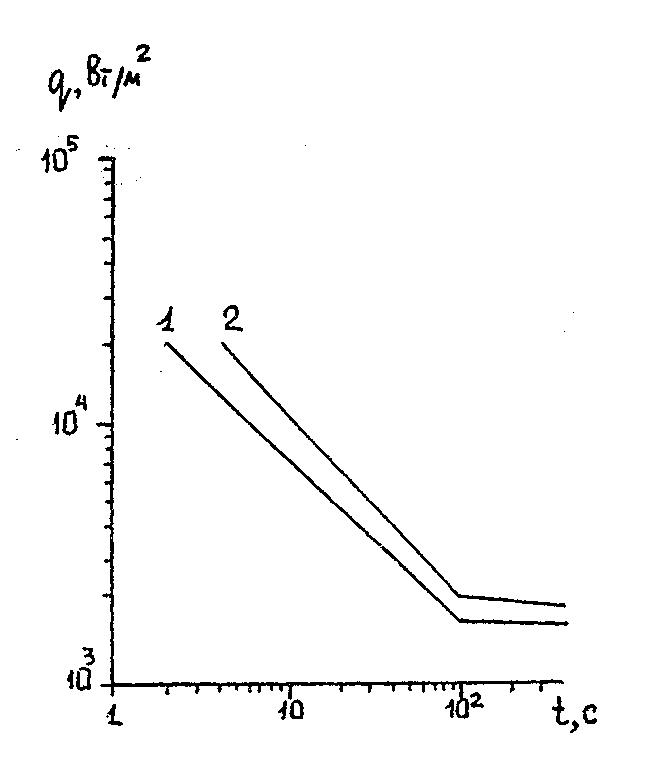


Рис. 4.1.Оценка воздействия теплового излучения (q) на незащищенные участки кожи человека от времени t.

1. - ожоги 1-й степени;
2. - ожоги 2-й и выше степени.

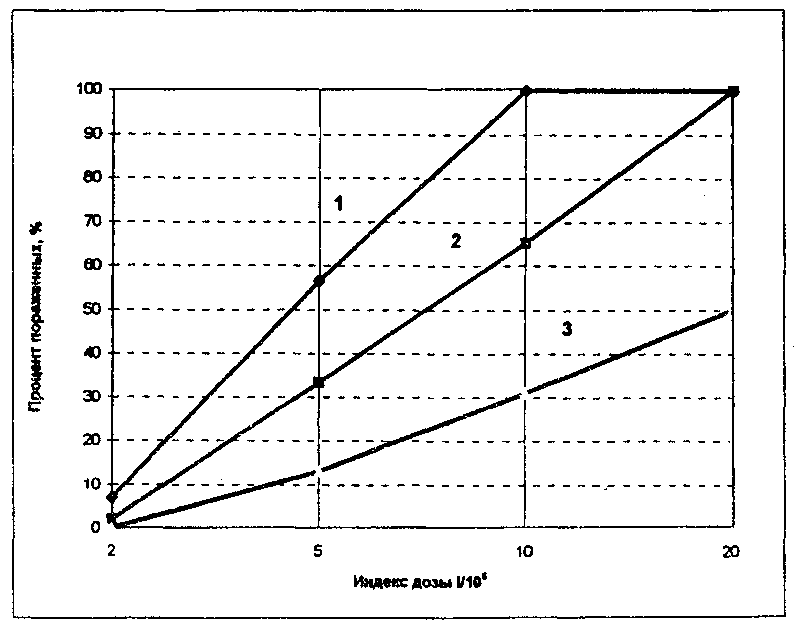


Рис. 4.2. Зависимость процента пораженных от индекса дозы теплового излучения:

1. - ожоги 1-й степени;
2. - ожоги 2-й степени;
3. - смертельные поражения

Таблица 4.4.

Допустимое время пребывания людей в зонах теплового воздействия пожаров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плотность теплового потока,  кВт м-2 | Допустимое время пребывания людей, мин | Требуемая защита | Степень теплового воздействия без средств  защиты |
| 3,0 | Не ограничивается | Без защиты | Болевые ощущения отсутствуют |
| 4,2 | Не ограничивается | В боевой одежде и касках | Переносимая боль через 20 с. |
| 7,0 | 5 | То же | Непереносимая боль мгновенно |
| 8,5 | 5 | В боевой одежде, смоченной водой, каске | Ожоги через 20 с. |
| 10,5 | 5 | То же, но под защитой струй | Мгновенные ожоги |
| 14,0 | 5 | В теплоотражательных костюмах под защитой струй | Мгновенные ожоги |
| 85,0 | 1 | То же, со средствами защиты | Мгновенные ожоги |

СТЕПЕНИ РАЗРУШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Таблица 4.5.

Классификация опасных зон разрушений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс зоны | Коэффициент, k1 | ∆Р,  кПа | Степень разрушения зданий и сооружений |
| 1 | 3,8 | >100 | Полное разрушение |
| 2 | 5,6 | 53 | Сильное разрушение, 50% полного разрушения |
| 3 | 9,6 | 28 | Среднее повреждение, разрушение без обрушения. Резервуары нефтепродуктов разрушаются. |
| 4 | 28 | 12 | Умеренное разрушение, повреждения внутренних перегородок, рам, дверей. |
| 5 | 56 | 3 | Малые повреждения, разбито не более 10% остекления. |

Таблица 4.6.

Избыточное давление и поражение человека

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень поражения | ∆Р, кПа |
| Безусловное смертельное поражение  Летальный исход, 50 *%* случаев  Порог смертельного поражения  Тяжелая степень поражения  Порог поражения человека | 500  350  200  100  3 |

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СГОРАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Таблица 4.7.

Критическая интенсивность облучения для твердых веществ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Материал | Критическая интенсивность облучения при различной продолжительности облучения в мин, кВт м-2 | | |
| 3 | 5 | 15 |
| Древесина (сосна) | 18,8 | 16,9 | 13,9 |
| Древесно-стружечная плита | 13,9 | 11,9 | 8,3 |
| Торф брикетный | 31,5 | 24,4 | 13,2 |
| Торф кусковой | 16,6 | 14,3 | 9,8 |
| Хлопок-волокно | 11,0 | 9,7 | 7,5 |
| Слоистый пластик | 21,6 | 19,1 | 15,4 |
| Стеклопластик | 19,4 | 18,6 | 15,3 |
| Пергамин | 22 | 19,7 | 17,4 |
| Резина | 22,6 | 19,2 | 14,8 |
| Уголь | - | 35 | 45 |

Таблица 4.8.

Воздействие теплового излучения на горючие материалы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Излучение, кВт м-2 | Металл | Древесина | Ткань, резина |
| 7 |  | нет  Начало разложения  Интенсивное обугливание через 5 мин  Загорание через 5 мин |  |
| 8,5-9 | Разложение, вспучивание краски  Обгорание краски через 2мин  То же, через  1 мин  То же, через  3-5 сек | Начало обугливания |
| 10,5 – 13,5 | Интенсивное обугливание через 4 мин |
| 14-16 | Загорание через 1 мин |
| 85 | Загорание через 3-5 сек | |

Таблица 4.9

Интенсивность теплового излучения на поверхности факела пожаров

|  |  |
| --- | --- |
| Вещество | Интенсивность, кВт м-2 |
| Ацетон  Бензин  Дизельное топливо  Древесина  Гексан  Метанол  Метилацетат  Винилацетат  Аммиак  Керосин  Нефть  Мазут  СУГ | 80  130  60  114  165  35  50  60  30  90  70  60  150-200 |

РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОЦЕНОК ЗОН ХИМИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ

Таблица 4.10.

Скорость переноса переднего фронта облака АХОВ в зависимости

от скорости ветра, м с-1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость ветра, м/с | Инверсия | | Изотермия | | Конвекция | |
|  | х<10км | х>10км | х<10км | х>10км | х<10км | х>10км |
| 1 | 2 | 2,2 | 1.5 | 2 | 1.5 | 1,8 |
| 2 | 4 | 4,5 | 3 | 4 | 3 | 3,5 |
| 3 | 6 | 7 | 4,5 | 6 | 4,5 | 5 |
| 4 | - | - | 6 | 8 | - | - |
| 5 | - | - | 7,5 | 10 | - | - |
| 6 | - | - | 9 | 12 | - | - |

Примечание: 1. Инверсия и конвекция при скорости ветра более 3 м/с наблюдается в редких случаях.

2. х - расстояние от места аварии.

Таблица 4.11

Значение коэффициента К4 в зависимости от скорости ветра

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость ветра, м с-1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 |
| К4 | 1,0 | 1,33 | 1,67 | 2,0 | 2,34 | 2,67 | 3,0 | 3,34 | 3,67 | 4,0 | 5,68 |

Таблица 4.12

Характеристики АХОВ, допущенных к перевозкам по железным дорогам и значения коэффициентов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование АХОВ | Плотность, т м-3 | | Темпера-тура кипения | Пороговая токсодоза мг·мин/л | К1 | К2 | К3 | К7 | | | | |
| газ | жидкость | -400С | -200С | 00С | 200С | 400С |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Акролеин  Аммиак:  под давлением  изотерм. хранение  Ацетонитрил  Ацетонциангидрин  Водород хлористый  Диметиламин  Метил бромистый  Метил хлористый  Метилакрилат  Нитрил акриловой кислоты  Окись этилена  Сероводород  Сероуглерод  Соляная кислота (концентриров.)  Триметиламин  Формальдегид | -  0,0008  -  -  -  0,0016  0,0020  -  0,0023  -  -  -  0,0015  -  -  -  - | 0,339  0,681  0,681  0,786  0,932  1,191  0,680  1,732  0,983  0,953  0,806  0,882  0,964  1,263  1,198  0,671  0,815 | 52,7  -33,42  -33,42  81,6  120  85,10  6,9  3,6  -23,76  80,2  77,3  10,7  -60,35  46,2  -  2,9  19,0 | 0,2\*  15  15  21,6\*\*  1,9\*  2  1,2\*  1,2\*  10,8\*\*  6\*  0,75  2,2\*\*  16,1  45  2  6\*  0,6\* | 0  0,18  0,01  0  0  0,28  0,06  0,04  0,125  0  0  0,05  0,27  0  0  0,07  0,19 | 0,013  0,025  0,0250,004  0,002  0,037  0,041  0,039  0.044  0,005  0,007  0,041  0,042  0,021  0,021  0,047  0,034 | 0,75  0,04  0,04  0,028  0,316  0,30  0,5  0,5  0,056  0,025  0,80  0,27  0,036  0,013  0,3  0,1  1,0 | 0,1  0/0,9  0/0,9  0,02  0  0,6/1  0/0,1  0/0,4  0/0,5  0,1  0,04  0/0,1  0,3/1  0,1  0  0/0,10/0,4 | 0,2  0,3/1  1/1  0,1  0  0,6/1  0/0,30/0,4  0,1/1  0,2  0,1  0/0,3  0,5/1  0,2  0,1  0/0,4  0/1 | 0,4  0,6/1  1/1  0,3  0,3  0,8/1  0/0,8  0/0  0,6/1  0,4  0,4  0/0,7  0,8/1  0,4  0,3  0/0,9  0,5/1 | 1  1/1  1/1  1  1  1/1  1/1  1/1  1/1  1  1  1/1  1/1  1  1  1/1  1/1 | 2,2  1,4/1  1/1  2,6  1,5  1,2/1  2,5/1  2,3/1  1,5/1  3,1  2,4  3,2/1  1,2/1  2,1  1,6  2,2/1  1,5/1 |

Продолжение таблицы 4.12.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Фосген  Фосфор треххло -риотый  Хлор  Этилмеркаптан | 0,0035  -  0,0032  - | 1,432  1,570  1,553  0,839 | 8,2  75,3  -34,1  35,0 | 0,6  3  0,6  2,2\* | 0,05  0  0,18  0 | 0,061  0,010 0,052 0,028 | 1,0  0,2  1,0 0,27 | 0/0,1  0,1 0/0,9  0,1 | 0/0,3  0,2 0,3/1 0,2 | 0/0,7  0,4  0,6/1  0,5 | 1/1  1  1/1  1 | 2,7/1  2,3 1,4/1  1,7 |

ПРИМЕЧАНИЯ: 1.Плотность газообразных АХОВ в графе 2 приведены для атмосферного давления; при давлении в емкости, отличном от атмосферного, плотности газообразных АХОВ определяются путем умножения данных графы 2 на значения давления в кгс см-2.

2.В графе 9-13 в числителе значения К7 для первичного, в знаменателе - для вторичного

облака.

З.В графе 5 численные значения токсодоз, помеченные звездочками, определены ориентировочно расчетом по соотношению: ,



где Ток - токсодоза, мг/мин/л; ПДК р. з. - ПДК рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88, мг л-1;

k=5 - для раздражающих ядов (помечены одной звездочкой \*), к = 9 - для всех прочих ядов (помечены двумя звездочками \*\*).

4. Значение К1 для изотермического хранения аммиака приведено для случая разливов (выбросов) в поддон.

Таблица 4.13.

Глубины зон возможного заражения АХОВ, км

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость ветра, м с-1 | Эквивалентное количество АХОВ, т | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,01 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 70 | 100 | 300 | 500 | 1000 |
| 1 | 0,38 | 0,85 | 1,25 | 3,16 | 4,75 | 9,18 | 12,53 | 19,20 | 29,56 | 38,13 | 52,67 | 65,23 35,35 | 81,91 | 166 | 231 | 363 |
| 2 | 0,26 | 0,39 | 0,84 | 1,92 | 2,84 | 5,35 | 7,20 | 10,83 | 16,44 | 21,02 | 28,73 | 35,35 | 44,09 | 87,79 | 121 | 189 |
| 3 | 0,22 | 0,48 | 0,68 | 1,53 | 2,17 | 3,99 | 5,34 | 7,96 | 11,94 | 15,18 | 20,59 | 25,21 | 31,30 | 61,47 | 84,50 | 130 |
| 4 | 0,19 | 0,42 | 0,59 | 1,33 | 1,88 | 3,28 | 4,36 | 6,46 | 9,62 | 12,18 | 16,43 | 20,05 | 24,80 | 48,18 | 65,92 | 101 |
| 5 | 0,17 | 0,38 | 0,53 | 1,19 | 1,68 | 2,91 | 3,75 | 5,53 | 8,19 | 10,33 | 13,88 | 16,89 | 20,82 | 40,11 | 54,67 | 83,60 |
| 6 | 0,15 | 0,34 | 0,48 | 1,09 | 1,53 | 2,66 | 3,43 | 4,88 | 7,20 | 9,06 | 12,14 | 14,79 | 18,13 | 34,67 | 47,09 | 71,701 |
| 7 | 0,14 | 0,32 | 0,45 | 1,00 | 1,42 | 2,46 | 3,17 | 4,49 | 6,48 | 8,14 | 10,87 | 13,17 | 16,17 | 30,73 | 41,63 | 63,16 |
| 8 | 0,13 | 0,30 | 0,42 | 0,94 | 1,33 | 2,30 | 2,97 | 4,20 | 5,92 | 7,42 | 9,90 | 11,98 | 14,68 | 27,75 | 37,49 | 56,70 |
| 9 | 0,12 | 0,28 | 0,40 | 0,88 | 1,25 | 2,17 | 2,80 | 3,96 | 5,60 | 6,86 | 9,12 | 11,03 | 13,50 | 25,39 | 34,24 | 51,60 |
| 10 | 0,12 | 0,26 | 0,38 | 0,84 | 1,19 | 2,06 | 2,66 | 3,76 | 5,31 | 6,50 | 8,50 | 10,23 | 12,54 | 23,49 | 31,61 | 47,53 |
| 11 | 0,11 | 0,25 | 0,36 | 0,80 | 1,13 | 1,96 | 2,53 | 3,58 | 5,06 | 6,20 | 8,01 | 9,61 | 11,74 | 21,91 | 29,44 | 44,15 |
| 12 | 0,11 | 0,24 | 0,34 | 0,76 | 1,08 | 1,8 | 2,42 | 3,43 | 4,85 | 5,94 | 7,67 | 9,07 | 11,06 | 20,58 | 27,61 | 41,30 |
| 13 | 0,10 | 0,23 | 0,33 | 0,74 | 1,04 | 1,80 | 2,37 | 3,29 | 4,66 | 5,70 | 7,37 | 8,72 | 10,48 | 19,45 | 26,04 | 38,90 |
| 14 | 0,10 | 0,22 | 0,32 | 0,71 | ,1,00 | 1,74 | 2,24 | 3,17 | 4,49 | 5,50 | 7,10 | 8,40 | 10,04 | 18,46 | 24,69 | 36,81 |
| 15 | 0,10 | 0,22 | 0,31 | 0,69 | :0,97 | 1,68 | 2,17 | 3,07 | 4,34 | 5,31 | 6,86 | 8,11 | 9,70 | 17,60 | 23,50 | 34,98 |

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При скорости ветра >15 м с-1размеры зон заражения принимать как при скорости ветра 15 м с-1.

2. При скорости ветра <1 м с-1размеры зон заражения принимать как при скорости ветра 1 м с-1.

РАЗМЕРЫ ЗОН ЗАГАЗОВАННОСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХРАСХОДАХ ГАЗА И СКОРОСТИ ВЕТРА

Таблица 4.14.

Глубина зоны загазованности при различных расходах газа и скорости ветра

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Расход газа,  кг с-1 | Скорость ветра, м с-1 | | | |
| 0,5 | 1,0 | 5,0 | 10 |
| Глубина зоны загазованности, м | | | |
| 0,5  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  12  14  16  18  20 | 40  55  75  100  120  130  140  150  160  170  180  200  210  230  250  260 | 30  40  55  70  80  90  100  110  120  125  130  150  160  170  180  180 | 10  20  25  30  35  40  45  48  50  53  55  65  69  72  76  80 | 10  15  17  20  25  28  30  34  37  39  40  46  49  51  53  55 |

Таблица 4.15.

Зависимость интенсивности истечения СУГ G (кг с-1) от площади отверстия S (см2). Утечка парогазовой фазы (пробоина сверху)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S, см2 | 0.3 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 25 |
| G,  кг с-1 | 0,04 | 0,06 | 0,12 | 0,02 | 0,30 | 0,06 | 1,2 | 3,5 |

Таблица 4.16

Зависимость интенсивности истечения СУГ G (кг с-1) от площади отверстия

S (см2). Истечение жидкой фазы (пробоина снизу)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S, см2 | 0,3 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 25 |
| G, кг с-1 | 0,28 | 0,45 | 0,9 | 1,8 | 2,7 | 4,5 | 9 | 23 |

Таблица 4.17.

Зависимость времени истечения (горения факела) СУГ из цистерны от площади отверстия. Истечение парогазовой фазы (пробоина сверху)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S, см2 | 0,3 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 25 |
| t, час | 200 | 120 | 60 | 32 | 20 | 15 | 8 | 5 |

Таблица 4.18.

Зависимость времени истечения СУГ из цистерны от площади отверстия (истечение жидкой фазы)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S, см2 | 0,3 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 25 |
| t, час | 27 | 15 | 7,5 | 3,7 | 2,4 | 1,5 | 0,8 | 0,5 |

Таблица 4.19.

Избыточное давление взрыва ТВС при различных расстояниях от центра взрыва при разрушении стандартной цистерны с СУГ объемом 54 м3 и степенью заполнения 85%

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R,  м | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 |
| ∆Р, кПа | 70 | 40 | 20 | 15 | 10 | 8 | 6 | 5 | 4 | 3 |

Таблица 4.20.

Зависимость расхода и времени истечения ЛВЖ из аварийной цистерны от площади пробоин и универсального сливного устройства

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Полный объем в м3 и масса ЛВЖ в кг | Диаметр  котла D,  м | Диаметр пробоины или сливного устройства d, мм | Площадь пробоины или сливного устройства S0, см2 | Расход ЛВЖ  G,  кг мин-1 | Время истечения ист., мин |
| 1. |  | 2,8 | 100 | 78,5 | 840 | 50,0 |
| 150 | 176 | 1878 | 22,4 |
| 200 | 314 | 3348 | 12,5 |
| 2. |  | 3,0 | 100 | 78,5 | 864 | 57,5 |
| 150 | 176 | 1944 | 25,6 |
| 200 | 314 | 3468 | 14,3 |
| 3. |  | 3,2 | 100 | 78,5 | 900 | 64,7 |
| 150 | 176 | 2010 | 29,0 |
| 200 | 314 | 3600 | 16,2 |
| 4. |  | 3,0 | 100 | 78,5 | 864 | 110,0| |
| 150 | 176 | 1944 | 49,0| |
| 200 | 314 | 3468 | 27,5 |
| 5. |  | 3,2 | 100 | 78,5 | 900 | 122,0 |
| 150 | 176 | 2010 | 54,7 |
| 200 | 314 | 3600 | 30,5 |

Примечание: в графе 2 в числителе показан полный объем цистерны, а в знаменателе – масса ЛВЖ при средней плотности 800 кг м-3 и степени заполнения цистерны 85%.

ГРАНИЦЫ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВАХ ОБЛАКОВ ТВС

На рис. 4.3. представлены зависимости избыточного давления ударной волны ∆Р (кПа) при взрыве топливовоздушной смеси СУГ от расстояния R (м). при следующих сценариях аварий:

*Кривая 1.* Авария при наливе и сливе СУГ (разгерметизация трубопровода и истечение СУГ).

*Кривая 2.* Авария на железнодорожной станции (столкновение цистерн, сход с рельсов, срыв углового вентиля, истечение из отверстия в цистерне СУГ).

*Кривая 3.* Аварии при наливе и сливе СУГ и на отстойных или тупиковых путях (разгерметизация углового вентиля цистерны, истечение СУГ).

*Прямая 4.* Критическое значение избыточного давления ударной волны, превышение которого приводит к поражению (разрушению) транспорта - ∆P1 = 16 кПа.

*Прямая 5.* Критическое значение избыточного давления ударной волны, превышение которого приводит к поражению людей - ∆Р2 = 3 кПа.

*Прямая 6.* Критическое значение избыточного давления ударной волны, превышение которого приводит к поражению (разрушению) зданий - ∆Р4 = 20 кПа.

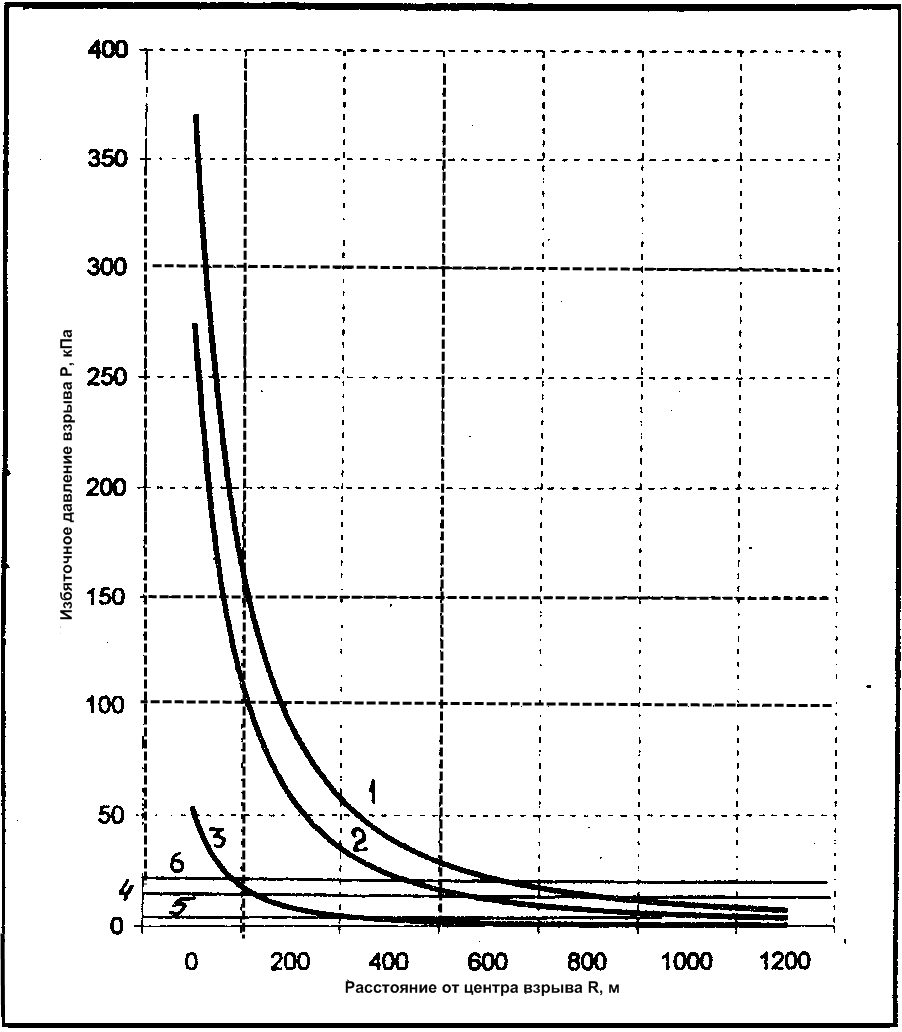


Рис. 4.3. Зависимость избыточного давления взрыва ТВС от расстояния при различных сценариях аварий.

ПЛОТНОСТЬ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ

Таблица 4.21.

Значения плотности теплового излучения (кВт м-2) пожаров проливов СУГ от массы пролитого продукта и расстояния от границы пролива (факела)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расстояние, м | Масса пролитого продукта, т | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 10 | 40 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 20 | 22 | 32 | 35 | 45 | 50 |
| 30 | 12 | 18 | 20 | 30 | 35 |
| 40 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 |
| 50 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 60 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 80 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 100 | **-** | **-** | 2 | 3 | 3 |

Таблица 4.22.

Значения плотности теплового излучения (кВт м-2) пожаров проливов ЛВЖ от массы пролитого продукта и расстояния от границы пролива (факела)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расстояние, м | Масса пролитого продукта, т | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 10 | 25 | 35 | 40 | 50 | 55 |
| 20 | 15 | 20 | 22 | 30 | 35 |
| 30 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| 40 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 50 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 60 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 80 | **-** | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 100 | - | **-** | 1 | 1 | 2 |

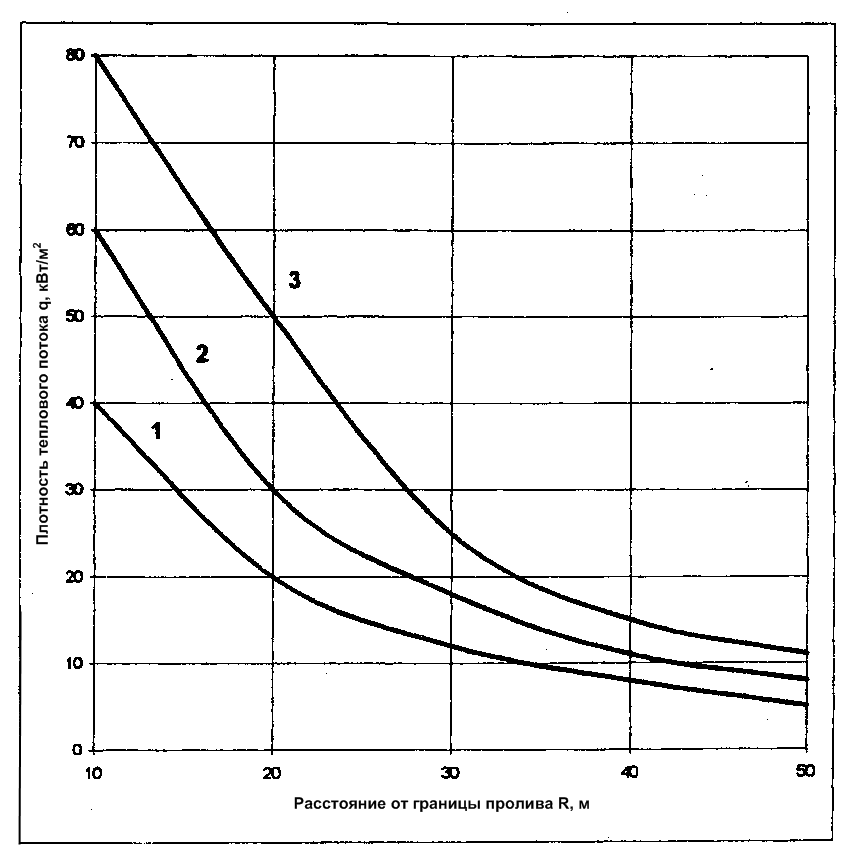


Рис. 4.4. Зависимость плотности теплового потока пожаров проливов СУГ от расстояния от границы пролива

1 – пролив 10 т; 2 – пролив 20 т; 3 – пролив 40 т.

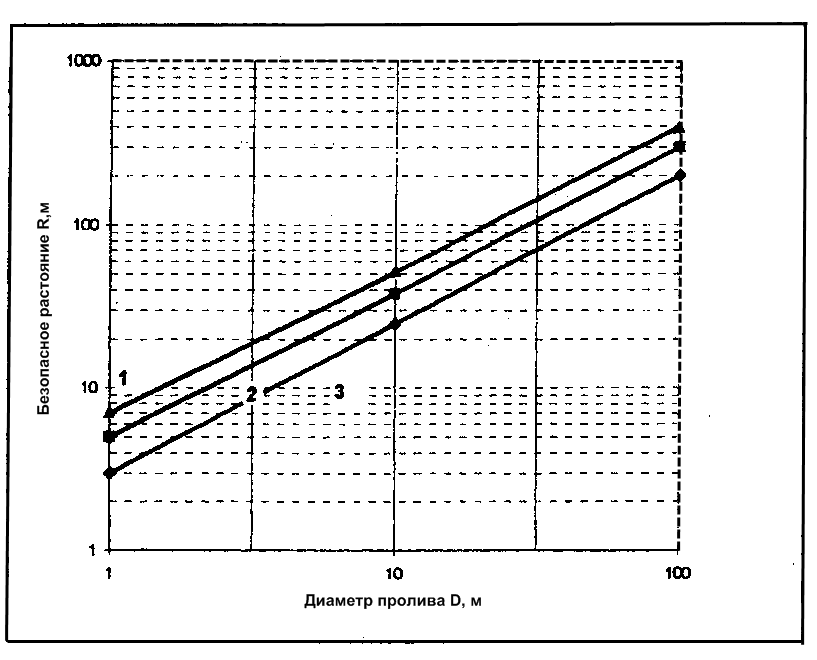
****

Рис. 4.5. Зависимость размеров безопасных расстояний при пожарах СУГ от диаметра пролива:

1 – для незащищенных участков кожи;

2 – для пожарных в боевой одежде;

3 – для пожарных автомобилей.

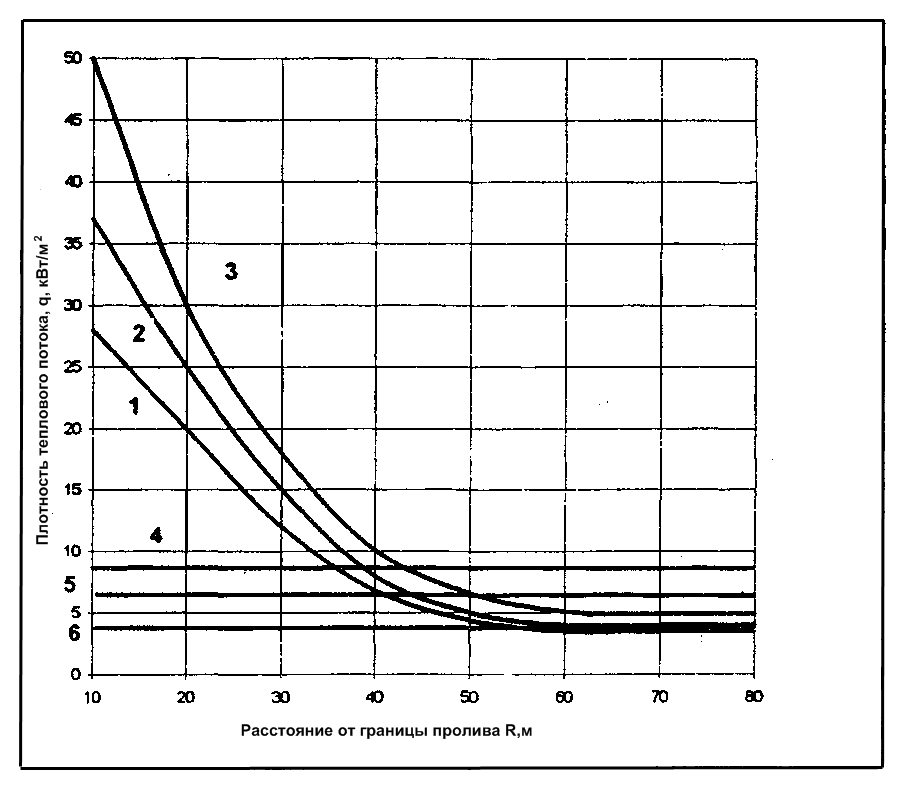
****

Рис. 4.6. Зависимость плотности теплового потока пожаров проливов ЛВЖ от расстояния от границы пролива

1 – пролив 10 т;

2 – пролив 20 т;

3 – пролив 40 т;

4, 5, 6 – критические значения теплового потока для техники, людей в защитной одежде и участков кожи соответственно.

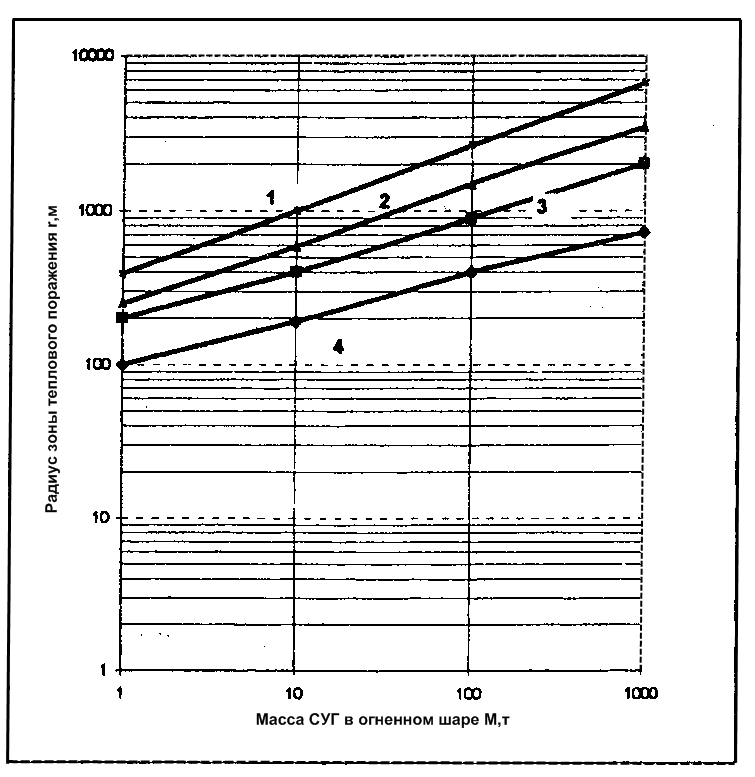
****

Рис.4.7. Зависимость размеров зон теплового поражения от массы СУГ в огненном шаре.

1 – максимальное расстояние при ожогах 2-й степени;

2 – вероятное расстояние при ожогах 2-й степени;

3 – максимальное расстояние при ожогах 3-й степени;

4 – вероятное расстояние при ожогах 3-й степени.

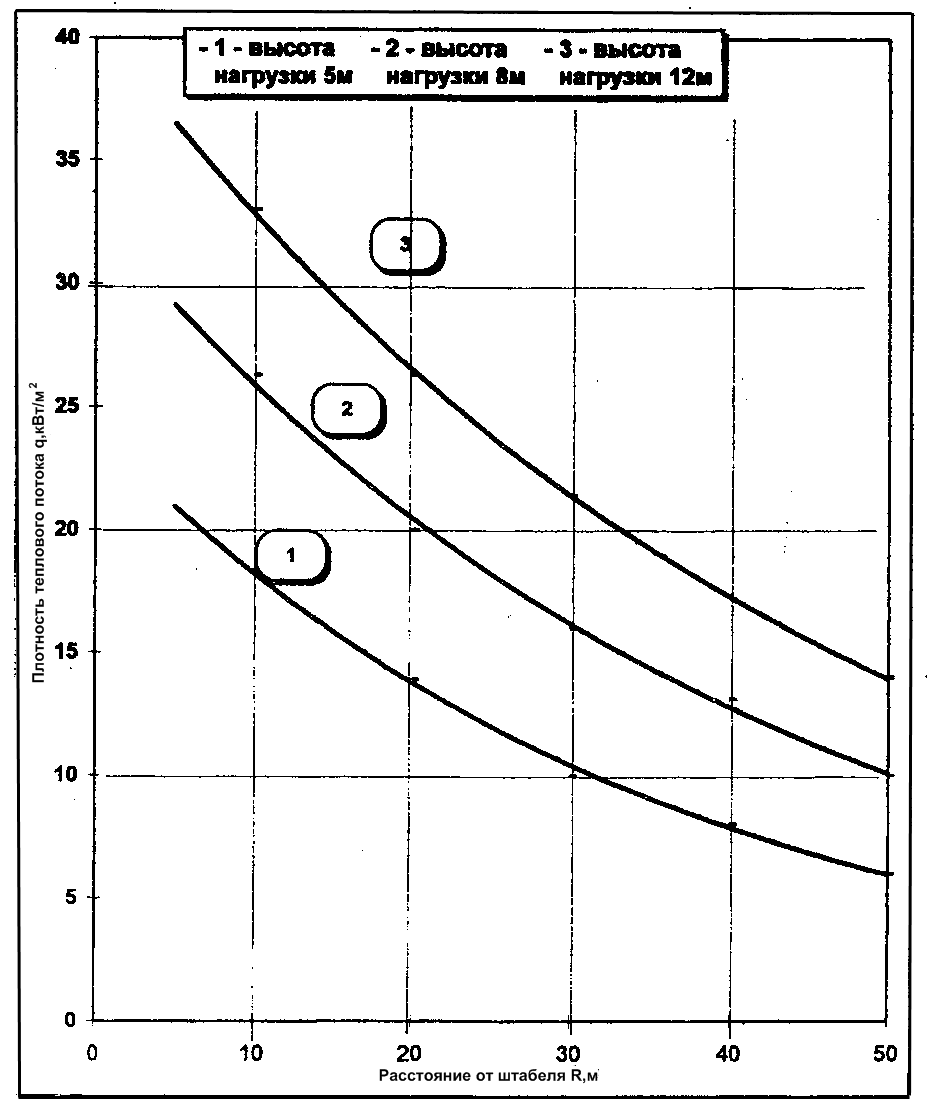
****

Рис.4.8. Зависимость плотности теплового потока q при горении древесины от расстояния от штабеля R.

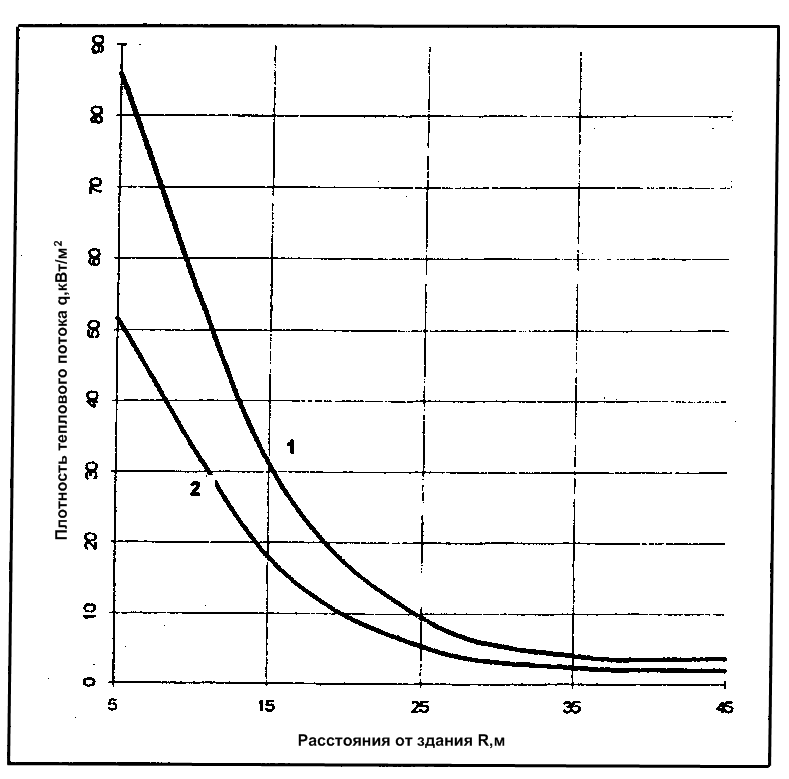
****

Рис.4.9. Зависимость плотности теплового потока при горении зданий от расстояния:

1 – здания 1-3 степени огнестойкости;

2 – здания 4-5 степени огнестойкости.

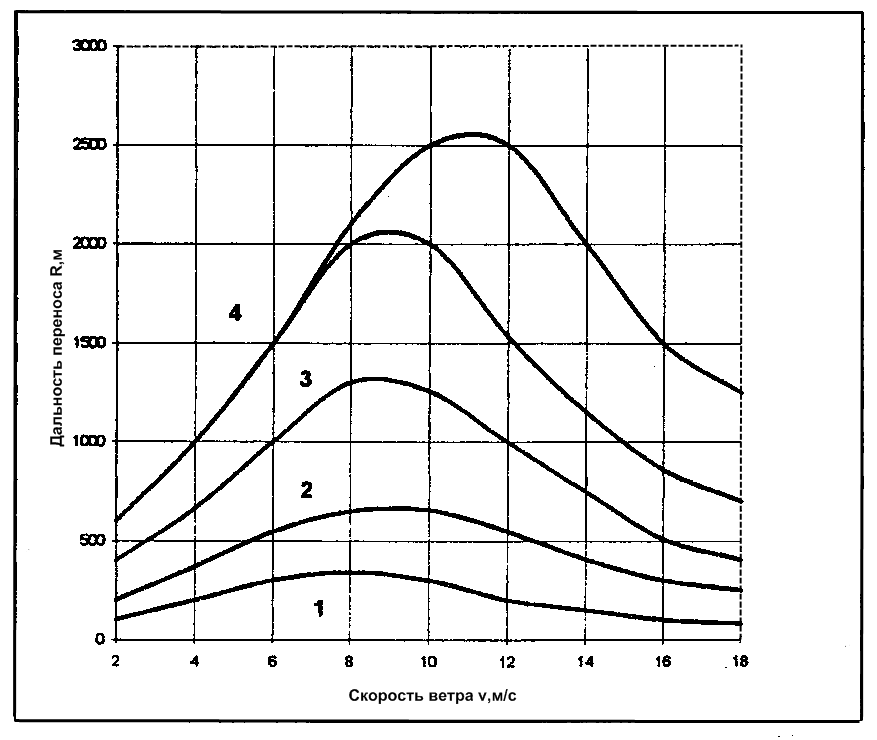
****

Рис.4.10. Дальность переноса высокотемпературных частиц в зависимости от скорости ветра и площади пожара

1 – площадь пожара 0,3 га; 2 – 0,8 га; 3 – 1,5 га; 4 – 2,5 га; 5 – 4,5 га.

ПЛОТНОСТЬ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ

Таблица 4.23.

Значения плотности теплового излучения (кВт м-2) пожаров проливов СУГ от массы пролитого продукта и расстояния от границы пролива (факела)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расстояние, м | Масса пролитого продукта, т | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 10 | 40 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 20 | 22 | 32 | 35 | 45 | 50 |
| 30 | 12 | 18 | 20 | 30 | 35 |
| 40 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 |
| 50 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 60 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 80 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 100 | **-** | **-** | 2 | 3 | 3 |

Таблица 4.24.

Значения плотности теплового излучения (кВт м-2) пожаров проливов ЛВЖ от массы пролитого продукта и расстояния от границы пролива (факела)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расстояние, м | Масса пролитого продукта, т | | | | |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 10 | 25 | 35 | 40 | 50 | 55 |
| 20 | 15 | 20 | 22 | 30 | 35 |
| 30 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| 40 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 50 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 60 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 80 | **-** | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 100 | - | **-** | 1 | 1 | 2 |

Таблица 4.25.

Основные параметры пожаров ТГМ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Массовая  скорость  выгорания  кг м-2·мин-1 | Линейная  скорость  распространения  м мин-1 | Низшая  теплота  сгорания.  МДж кг-1 | Критическая  плотность  теплового  потока.  кВт м-2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Бумага | 0,64 | 0,5-1 | 13,4 | 12-18 |
| Книги | 0,25 | 0,5-1 | 13,4 | 15 |
| Кожа | 0,35 | 0,9 | 21 | 20 |
| Волокно  штапельное | 0,4 | 0,8 | 14 | 20-30 |
| Войлок  строительный | 0,2 | 0,7 | 19 |  |
| Древесина  сосновая | 0,9 | 1-2 | 14 | 21 |
| Древесно -  волокнистая  плита (ДВП) | 0,8 | 1,7 | 21 | 25 |
| Древесно -  стружечная плита  ДСП | 0,4 | 1,5 | 18 |  |
| Бумажно -  слоистый пластик | 0,5-0,8 | 1,5-2 | 18 | 80 |
| Карболитовые  изделия | 0,2-0,4 |  | 26 |  |
| Каучук  натуральный | 1 | 1,1 | 42 | 45 |
| Каучук  синтетический | 0,7 | 1 | 40 | 35 |
| Картон | 0,4 | 0,5-1 | 15 | 15-18 |
| Кинопленка | 0,5 |  | 19 | 10 |
| Линолеум | 0,6 |  | 18-27 | 70 |
| Лен  разрыхленный | 1,3 | 3 | 16 |  |
| Резина пористая | 0,4 | 1 | 17 | 50 |
| Оргстекло | 0,9 | 0,5 | 25 |  |
| Обтирочный  материал | 1,3 | 2,5 | 15,7 | 75 |
| Плита столярная | 0,5 | 1,2 | 20 | 45 |
| Пенополиуретан | 0,17 | 3 | 24 |  |
| Резина | 0,6 |  | 33 | 23 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Стеклопластик | 0,9 |  | 11 | 19,4 |
| Пенополистирол (плиты) | 0,9 |  | 41 | 28 |
| Ткань хлопковая,  навал | 0,3 | 0,36 | 17 | 75 |
| Ткань шерстяная | 0,15 |  | 23 | 60 - 70 |
| Ткани (холст, бязь, байка) |  | 0,8 – 1,8 |  |  |
| Фанера | 0,8 - 1 |  | 22 | 40 - 50 |
| Резиновая  и ПХВ изоляция | 0,75 |  | 37 |  |

Таблица 4.26.

Низшая теплота сгорания и плотность горючих материалов обращающихся на объектах железнодорожного транспорта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование веществ и материалов | Низшая теплота  сгорания, МДж·кг-1 | Плотность,  кг·м-3 |
| 1. | Ацетон | 29 | 790,5 |
| 2. | Бензин | 41,9 | 722...751 |
| 3. | Бензол | 40,9 | 879 |
| 4. | Бутиловый спирт | 41,9 | 809,9 |
| 5. | Дизельное топливо | 43 | 831...921 |
| 6. | Керосин | 43,54 | 810...840 |
| 7. | Ксилол | 40,8 | 880,2 |
| 8. | Мазут | 39,8 | 925 |
| 9. | Масло индустриальное | 42 | 903...917 |
| 10 | Масло трансформаторное | 42 | 878 |
| 11. | Масло турбинное | 41,87 | 900 |
| 12. | Метиловый спирт | 22,7 | 791,5 |
| 13. | Нефть | 41,9 | 840...916 |
| 14. | Соляровое масло | 42 | 900 |
| 15. | Толуол | 41 | 867 |
| 16. | Уайт-спирит | 43,62 | 776 |
| 17. | Этиловый спирт | 27,2 | 780,9 |

ПРИМЕЧАНИЕ: для ЛВЖ и ГЖ допускается принимать теплоту сгорания равную 42·103 кДж·кг-1 и плотность 800 кг·м-3

Таблица 4.27.

Основные физико-химические и пожаровзрывоопасные характеристики СУГ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название вещества | Фор-  мула | Плотность  жидкой  фазы,  кг·м-3·10-3 | Плотность  газовой  Фазы,  кг·м-3 при tP=28°С | Темпера-  тура ки -  пения, 0С | Удельная  низшая  теплота  сгорания, кДж·кг-1··10-3 | Нижний концен-  трационный  предел распрос-  транения пла-  мени, % об. | Темпе-  ратура  само-  восп-  ламе-  нения, 0С | Радиус  взрыво-  опасных  зон при tp=280C, м | Молярная  масса, кг·кмоль-1 |
| Пропан | СзН8 | 0,52 | 1,78 | -42,1 | 46,3 | 2,0 | 470 | 238 | 44 |
| н-Бутан | С4Н10 | 0,60 | 2,35 | - 0,5 | 47,3 | 1,8 | 405 | 194 | 58 |
| Изобутан | С4Н10 | 0,58 | 2,35 | -11,7 | 47,2 | 1,8 | 462 | 195 | 58 |
| Пропилен | С3Н6 | 0,60 | 1,78 | -47,7 | 46,0 | 2,4 | 455 | 238 | 44 |
| Изопентан | С5Н12 | 0,62 | 2,9 | 27,9 | 45,2 | 1,4 | 432 | 206 | 72 |
| н-Пентан | С5Н12 | 0,65 | 2,9 | 36,1 | 45,4 | 1,4 | 286 | 195 | 72 |
| н-Бутилен | С4Н8 | 0,65 | 2,27 | -6,9 | 45,5 | 1,6 | 384 | 210 | 56 |
| Изобутилен | С4Н8 | 0,65 | 2,27 | 3,7 | 45,5 | 1,8 | 465 | 210 | 56 |
| Бутадиен | С4Н6 | 0,65 | 2,18 | -4,5 | 60,0 | 2,0 | 430 | 210 | 54 |
| Изопрен | С5Н8 | 0,68 | 2,9 | 34,1 | 43,9 | 1,7 | 400 | 213 | - |
| Амилен | С5Н10 | 0,64 | 2,9 | 30,0 | 45,0 | 1,5 | 273 | 208 | - |

Примечание: радиус взрывоопасных зон рассчитан по формуле (3.3) настоящего Руководства при разгерметизации стандартной цистерны емкостью 54 м3 ипроливе всей массы СУГ, находящейся в цистерне.

Таблица 4.28.

Показатели ожарной опасности индивидуальных веществ (ЛВЖ и ГЖ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вещество | Химичес- кая формула | Молярная масса,  Кг/ моль | Темпера тура  вспышки, °С | Темпера-  тура  само  воспла-  менения, °С | Константы уравнения Антуана | | | Температурный  интервал значений констант уравнения Антуана °С | Нижний концентрационный предел распро стране-  ния  пламени Снкпр % | Xаракте- ристики вещества | Тепло-  та  сгора-  ния,  кДж·кг-1 |
| А | В | СА |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1. | Амилацетат | С7Н14О2 | 130,196 | +43 | +290 | 7,16870 | 1579,510 | 221,365 | 25147 | 1,08 | ЛВЖ |  |
| 2. | Амиловый спирт | С5Н12О | 89,149 | +48 | +300 | 7,18246 | 1287,625 | 161,330 | 74157 | 1,48 | ЛВЖ | 34702 |
| 3 | Ацетальдегид | С2Н4О | 44,053 | -40 | +172 | 7,19160 | 1093,537 | 233,413 | -8020 | 4,12 | ГГ |  |
| 4. | Ацетон | С3Н6О | 50,080 | -18 | +535 | 7,25058 | 1281,721 | 237,088 | -1593 | 2,91 | ЛВЖ | 28470 |
| 5. | Бензол | С6Н6 | 78,113 | -11 | +534 | 6,48898;  6,98426 | 902,275 1252,776 | 178,099 225,178 | -206  -780 | 1,43 | ЛВЖ | 38519 |
| 6. | Н-бутил-ацетат | С6Н12О | 116,160 | +29 | +330 | 7,00641 | 1340,743 | 199,757 | 0100 | 1,43 | ЛВЖ |  |
| 7. | Н-  бутиловый спирт | С4Н10О | 74,122 | +35 | +345 | 9,59730 | 2664,684 | 279,638 | -1126 | 1,81 | ЛВЖ | 33000 |
| 8. | Бутилацетат (вторичный) | С6Н12О2 | 116,160 | +19 | +410 | - | - | - | - | 1,4 | ЛВЖ |  |
| 9. | Бензиловый спирт | С7Н8О | 108,130 | +90 | +400 | 7,93428; 7,58200 | 2130,42; 1904,3 | 218,0; 200,0 | 20112; 112300 | 1,3 | ГЖ |  |
| 10. | Гексадекан | С16Н34 | 226,445 | +128 | +207 | 6,78749 | 1656,405 | 136,869 | 105287 | 0,473 | ГЖ |  |
| 11. | Гексан | С6Н14 | 86,177 | -23 | +234 | 6,87024 | 1166,274 | 223,661 | -5469 | 1,242 | ЛВЖ | 44800 |
| 12. | Н-гексиловый спирт | С6Н14О | 102,176 | +60 | +285 | 7,27800 | 1420,273 | 165,469 | 56157 | 1,23 | ГЖ |  |

Продолжение таблицы 4.28

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 13. | Гептан | С7Н16 | 100,203 | -4 | +223 | 6,95154 | 1295,405 | 219,819 | -6098 | 1,074 | ЛВЖ | 44900 |
| 14. | Глицерин | С3Н8О3 | 92,094 | +198 | +400 | 9,05260 | 3074,220 | 214,712 | 141263 | 2,6 | ГЖ | 16124 |
| 15. | Декан | С10Н22 | 142,284 | +47 | +230 | 7,39530 | 1809,975 | 227,700 | 17174 | 0,760 | ЛВЖ | 44400 |
| 16. | Дивиниловый эфир | С4Н6О | 70,091 | -30 | +360 | 6,98810 | 1055,259 | 228,589 | -4060 | 1,7 | ЛВЖ |  |
| 17. | Диметил-формамид | С3Н7ОN | 73,094 | +53 | +440 | 7,03446 | 1482,985 | 204,342 | 25153 | 2,35 | ЛВЖ |  |
| 18. | Диоксан -1,4 | С4Н802 | 88,106 | +11 | +375 | 7,51611 | 1632,425 | 250,725 | 12101 | 2,0 | ЛВЖ |  |
| 19. | 1,2-дихлорэтан | С2Н4С12 | 98,960 | +9 | +413 | 7,66135 | 1640,179 | 259,715 | -2483 | 6,2 | ЛВЖ | 11000 |
| 20. | Диэтиламин | C4H11N | 73,138 | -14 | +310 | 7,22314 | 1267,557 | 236,329 | -3359 | 1,77 | ЛВЖ |  |
| 21. | Диэтиловый эфир | С4Н10О | 74,122 | -41 | +180 | 6,99790 | 1098,945 | 232,372 | -6035 | 1,7 | ЛВЖ | 33900 |
| 22. | Изобутиловый спирт | C4H10O | 74,122 | +28 | +364 | 8,70512 | 2058,392 | 245,642 | -9116 | 1,81 | ЛВЖ | 33000 |
| 23. | Изопентан | С5Н12 | 72,150 | -52 | +432 | 6,79306 | 1022,551 | 233,493 | -8328 | 1,36 | ЛВЖ | 45200 |
| 24. | Изопропил-бензол | С9Н12 | 120,194 | +36 | +424 | 6,93773 | 1460,668 | 207,652 | 3153 | 0,93 | ЛВЖ |  |
| 25. | Изопропило-вый спирт | С3Н8О | 60,096 | +14 | +430 | 8,38562 | 1733,00 | 232,380 | -26148 | 2,23 | ЛВЖ | 30000 |
| 26. | М-ксилол | С8Н10 | 106,167 | +28 | +530 | 6,58807 | 1906,796 | 234,917 | 20,7181 | 1,1 | ЛВЖ | 40872 |
| 27. | О-ксилол | С8Н10 | 106,167 | +31 | +464 | 6,28893 | 1575,114 | 223,579 | 3,8144,4 | 1,00 | ЛВЖ | 40872 |
| 28. | n-ксилол | С8Н10 | 106,167 | +26 | +528 | 6,25485 | 1537,082 | 223,608 | 8,1138,3 | 1,1 | ЛВЖ | 40872 |
| 29. | Метиловый спирт | СН4О | 32,042 | +6 | +436 | 8,22777 | 1660,454 | 245,818 | -1090 | 6,98 | ЛВЖ | 19500 |
| 30. | Толуол | С7Н8 | 92,140 | +7 | +535 | 6,0507 | 1328,171 | 217,713 | 26,7110,6 | 1,27 | ЛВЖ | 41031 |
| 31. | Трихлор-этилен | С2НС13 | 131,4 | +36 | +380 | 7,02808; 7,4675 | 1315,0; 1675,0 | 230,0; 280,0 | 7155; 155293 | 12 | ТГ |  |
| 32. | Уксусная кислота | С3,7Н7,4О3,7 | 111,097 | +38 | - | 7,79845 | 1789,908 | 245,908 | 0118 | 3,33 | ЛВЖ |  |

Продолжение таблицы 4.28.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 33. | Хлорбензол | C6H5CI | 112,558 | +29 | +637 | 7,26112 | 1607,316 | 235,351 | -35132 | 1,4 | ЛВЖ | 27130 |
| 34. | Этилацетат | C4H8О2 | 88,106 | -3 | +446 | 6,22672 | 1244,951 | 217,881 | -1575,8 | 2,08 | ЛВЖ |  |
| 35. | Этилбензол | С8Н10 | 106,167 | +20 | +431 | 6,35879 | 1590,660 | 229,581 | -9,8136,2 | 1,03 | ЛВЖ | 40872 |
| 36. | Этиловый спирт | С2Н6О | 46,069 | +13 | +400 | 8,68665 | 1918,508 | 252,125 | -3178 | 3,61 | ЛВЖ | 26900 |
| 37. | Этилцелло-зольв | С4Н10О2 | 90,122 | +40 | +215 | 8,74133 | 2392,56 | 273,15 | 20135 | 1,8 | ЛВЖ |  |

Таблица 4.29.

Показатели пожарной опасности смесей и технических продуктов (ЛВЖ и ГЖ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Продукт (ГОСТ, ТУ) | Суммарная формула | Молярная масса, кг/моль | Темпе-ратура вспышки,  °С | Темпе-ратура само-воспла-менения, °С | Константы уравнения Антуана | | | Температурный интервал значений констант уравнения Антуана,  °С | Нижний концент рационный предел распро-странения  пламени Снкпр, %, (об.) | Харак-терис-тика вещества |
| А | В | СА |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Бензин авиационный Б-70  (ГОСТ 1012-72) | С7,267 Н14,769 | 102,200 | -34 | 300 | 8,41944 | 2629,65 | 384,195 | -40100 | 0,92 | ЛВЖ |
| 2. | Бензин А-72 (зимний)  (ГОСТ 2084 -77) | С6,991 Н13,108 | 97,200 | -36 | - | 5,07020 | 682,876 | 222,066 | -6085 | 1,08 | ЛВЖ |
| 3. | Бензин АИ-93 (летний)  (ГОСТ 2084-77) | С7,024 Н13,706 | 98,200 | -36 | - | 4,99831 | 664,976 | 221,695 | -6095 | 1,06 | ЛВЖ |
| 4. | Бензин АИ-93 (зимний)  (ГОСТ 2084-77) | С6,911 Н12,168 | 95,300 | -37 | - | 5,14031 | 695,019 | 223,220 | -6090 | 1,1 | ЛВЖ |
| 5. | Бензин "Калоша" | - | - | -17 | +350 | - | - | - | - | 1,1 | ЛВЖ |
| 6. | Бензин А-66 | - | - | -39 | +255 | - | - | - | - | 0,76 | ЛВЖ |
| 7. | Бензин А-74 | - | - | -36 | +300 | - | - | - | - | 0,79 | ЛВЖ |
| 8. | Дизельное топливо "ДЗ" (зимнее) общего назначения (ГОСТ 305-82) | - | - | +53 | +240 | - | - | - | - | - | ЛВЖ |

Продолжение таблицы 4.29.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 9. | Дизельное топливо "ДЛ" (летнее) общего назначения (ГОСТ 305-82) | - | - | +40 | +330 | - | - | - | - | - | ЛВЖ |
| 10. | Дизельное топливо "З" (ГОСТ 305-82) для тепловоз -ных дизелей | С12,343 Н23,889 | 172,3 | +40 | - | 5,95338 | 1255,73 | 199,523 | 40210 | 0,61 | ЛВЖ |
| 11. | Дизельное топливо "Л" (ГОСТ 305-82) для тепловоз -ных дизелей | С14,511 Н29,120 | 203,6 | +61 | - | 5,87629 | 1314,04 | 192,473 | 60240 | 0,52 | ЛВЖ |
| 12. | Ксилол (смесь изомеров) (ГОСТ 9410-78) | С7,99 Н9,98 | 106,0 | +24 | +590 | 7,05479 | 1478,16 | 220,535 | 050 | 1,00 | ЛВЖ |
| 13. | Керосин осветительный КО-20 | С13,595 Н26,860 | 191,7 | +40 | - | 5,69697 | 1211,73 | 194,677 | 40240 | 0,55 | ЛВЖ |
| 14. | Керосин осветительный КО-22 | С10,914 Н21,832 | 153,1 | +40 | - | 6,47119 | 1394,72 | 204,260 | 40190 | 0,64 | ЛВЖ |
| 15. | Керосин осветительный КО-25 | Cl1,054 Н21,752 | 154,7 | +40 | - | 6,00016 | 1223,85 | 203,341 | 40190 | 0,66 | ЛВЖ |
| 16. | Масло индустриальное "50" | - | - | +200 | +380 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 17 | Масло вазелиновое | - | - | +187 | +290 | - | - | - | - | - | ГЖ |

Продолжение таблицы 4.29.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 18 | Масло трансформаторное (ГОСТ 10121-76) | С21,74 Н42,88 S0,004 | 303,9 | +150 | +270 | 7,75932 | 2524,17 | 174,010 | 164343 | 0,291 | ГЖ |
| 19. | Масло турбинное 22 | - | - | +184 | +400 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 20. | Масло ВМ-4 | - | - | +212 | +400 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 21. | Масло цилиндро -вое "11" | - | - | +197 | +350 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 22. | Масло индустри -альное (веретенное 2) | - | - | +164 | +280 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 23. | Масло индустри - альное (веретенное 3) | - | - | +158 | +320 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 24. | Масло индустриальное "машинное С" | - | - | +181 | +355 | - | - | - | - | - | ГЖ |
| 25. | Масло соляровое | - | - | +142 | +360 | - | - | - | - |  | ГЖ |
| 26. | Масло АМТ-300  (ТУ 38-1Г-1-68) | С22,25 Н33,48 S0,34 | 312,9 | +170 | +290 | 6,99959 | 2240,001 | 167,85 | 170376 | 0,35 | ГЖ |
| 27. | Масло АМТ-ЗООТ  (ТУ 38-101243-72) | С19,04 Н24,58 S0,196 N0,04 | 260,3 | +170 | - | 6,49540 | 2023,77 | 164,09 | 171396 | 0,43 | ГЖ |
| 28. | Разбавитель РДВ | - | - | +2,0 | +424 | - | - | - | - | 1,83 | ЛВЖ |
| 29. | Растворитель 648 | - | - | +13 | +388 | - | - | - | - | 1,65 | ЛВЖ |
| 30. | Растворитель Р-4  (н-бугилацетат-12, толуол-62, ацетон-26) | C5,452 H7,606 O0,535 | 81,7 | -9 | +550 | 7,17192 | 1373,667 | 242,828 | -15100 | 1,60 | ЛВЖ |
| 31. | Растворитель Р-4 (ксилол-15, толуол-70, ацетон-15) | C6,231 H7,798 O0,223 | 86,3 | -4 | +550 | 7,15373 | 1415,199 | 244,752 | -15100 | 1,38 | ЛВЖ |

Продолжение таблицы 4.29.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 32. | Растворитель Р-5  (н-бутилацетат-30, ксилол-40, ацетон-30) | С5,309 H8,655 О0,897 | 86,3 | -9 | - | 7,17850 | 1378,851 | 245,039 | -15100 | 1,57 | ЛВЖ |
| 33. | Растворитель М  (н-бутилацетат-30, этилацетат-5, этиловый спирт-60, изобутиловый спирт-5) | С2,761 Н7,147 О1,187 | 59,4 | +6 | - | 8,93204 | 2083,566 | 267,735 | 050 | 2,79 | ЛВЖ |
| 34. | Растворитель РМЛ ТУКУ 467-56 (толуол-10, этиловый спирт-64, н-бугиловый спирт-10, этилцеллозольв-16) | С2,645 Н5,810 Ol,038 | 55,2 | +10 | - | 9,57161 | 2487,728 | 290,920 | 050 | 2,85 | ЛВЖ |
| 35. | Растворитель РМЛ218 (МРТУ 6-10-729-68) (н-бутилацетат-9, ксилол-21,5, толуол-21,5, этиловый спирт-16, н-бутиловый спирт-3, этилцеллозольв-13, этилацетат-16) | С4,791 Н8,318 О0,971 | 81,5 | +4 | - | 8,07751 | 1761,043 | 251,546 | 050 | 1,72 | ЛВЖ |
| 36. | Растворитель Р-12 (н-бутилацетат -30, ксилол-10, толуол-60) | С6,837 Н9,217 О0,515 | 99,6 | +10 | - | 7,04804 | 1403,079 | 221,483 | 0100 | 1,26 | ЛВЖ |

Продолжение таблицы 4.29.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 37. | Растворитель РМЛ-315 (ТУ 6-10-1013-17)  (н-бутилацетат-18, кси-лол-25, толуол-25,  н-бутиловый спирт-15, этилцеллозольв-17) | С5,962 Н9,779 О0,845 | 95,0 | +16 | - | 7,71160 | 1699,687 | 241,00 | 050 | 1,25 | ЛВЖ |
| 38. | Скипидар | - | - | +34 | +300 | - | - | - | - | 0,8 | ЛВЖ |
| 39. | Уайт-спирит  (ГОСТ 3134-78) | C10,5 Н21,0 | 147,3 | +33 | +260 | 8,01130 | 2218,3 | 273,15 | 2080 | 0,7 | ЛВЖ |
| 40. | Дизельное топливо «А» общего назначения (ГОСТ 305-82) | - | - | +30 | - | - | - | - | - | - | ЛВЖ |
| 41. | Дизельное топливо "А"для тепловозных дизелей (ГОСТ 305-82) | - | - | +35 | - | - | - | - | - | - | ЛВЖ |

Приложение № 5

**Средства обеззараживания АХОВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование АХОВ | Агрегатное состояние АХОВ при выбросе (проливе) | Состав обеззараживающих растворов (веществ) | Расход на 1т АХОВ обеззаражи-вающих растворов (веществ) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Азота оксиды (тетраоксид диазота) | жидкость | 10 % раствор щелочи,  вода | 8-9  4-5 |
| 2. | Акрилонитрил | жидкость | 10 % раствор щелочи, керосин” | 8  1-2 |
| 3. | Акролеин | жидкость | 30 % раствор соляной (серной) кислоты | 2 |
| 4. | Аммиак | газ | 10 % раствор соляной (серной) кислоты | 20 (60) |
| 5. | Ацетонитрил | жидкость | 30 % раствор гидроксиламина | 2.5 |
| 6. | Ацетонциангидрид | жидкость | 10 % раствор щелочи,  вода | 5  2 |
| 7. | Бромистый водород | газ | 10 % раствор щелочи, декорболит | 5  3-4 |
| 8. | Бромистый метил | жидкость | 10 % раствор щелочи. | 5 |
| 9. | Демитиламин | жидкость | 10 % раствор соляной кислоты, вода | 10  4 |
| 10. | Метиламин |  | 10 % раствор соляной кислоты,  вода | 10  6 |
| 16. | Сернистый ангидрид | газ,  жидкость | 10 % раствор щелочи,  вода | 12.5  3 |
| 17. | Соляная кислота | жидкость | 5 % раствор щелочи,  вода | 7.4  8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. | Синильная кислота | жидкость | 10 % раствор гипохлорита кальция, формалин | 40-45 |
| 19. | Триметиламин | жидкость | 10 % раствор соляной кислоты,  вода | 6  4 |
| 20. | Формальдегид  Формалин | газ,  жидкость | вода | 3 |
| 21. | Фосген | газ,  жидкость | вода  10 % раствор щелочи,  10 % раствор щелочи | 1000  160  16-20 |
| 22. | Фосфор треххлористый | газ  жидкость | вода | 8 |
| 23. | Фосфор хлорокись | жидкость | вода | 9 |
| 24. | Фтор | газ | вода | 500 |
| 25. | Фтористый водород | жидкость | вода | 360 |
| 29. | Хлористый водород | газ | вода | 20 |
| 30. | Хлористый метил | газ | 10 % раствор щелочи, вода | 10 |
| 31. | Этиленимин | жидкость | 25 % раствор аммиака,  10 % раствор гипохлорита натрия | 2  20 |
| 32. | Этилмеркаптан | жидкость | 10 % раствор щелочи, вода | 7 |
| 33. | Этилен сульфид | жидкость | 30 % раствор перекиси водорода | 2 |
| 34. | Этилена окись | жидкость | 25 % раствор аммиака,  вода | 2  4-5 |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

" - Керосин применяется при сжигании;

"- Декорболит - полуобожженый доломит состава: МgO - 13,8 %, МgСО3 - 21,45%, СаСO3- 58,5 %.

Приложение № 6

**Объемная масса грунтов, применяемых при обеззараживании**

**выбросов АХОВ в окружающую среду**

**(для обеззараживания вылива 1 т АХОВ)**

|  |  |
| --- | --- |
| Грунты | Объемная масса, т·м-3 |
| Грунты | 1.69-1.93 |
| Глина в грунте или плотной массе | 2.0-2.7 |
| Глина с голышами в грунте | 2.5-2.7 |
| Грунт песочно-глинистый | 1.4 |
| Дерн | 1.52 |
| Земля в растительном грунте | 0.5-0.8 |
| Земля торфяная | 1.6 |
| Земля глинистая в грунте | 1.86 |
| Земля, смешанная с песком и гравием | 2.05 |
| Земля садовая свежая | 1.72 |
| Песок чистый сухой | 1.37-1.62 |
| Песок влажный | 1.43-1.94 |
| Песок овражный глинистый | 1.69-1.77 |
| Песок речной влажный | 1.77-1.86 |
| Песок мокрый | 1.95-2.05 |
| Чернозем сухой | 0.85 |

Приложение № 7

**Средства индивидуальной защиты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № №  п/п | Наименование СИЗ | Основные технические характеристики |
| 1 | 2 | 3 |
| **Изолирующие СИЗОД** | | |
| 1  1 | Портативное дыхательное устройство ПДУ-3 | Для защиты органов дыхания и зрения в атмосфере, непригодной для дыхания, при недостатке или отсутствии кислорода в воздухе, в том числе при наличии в нем сероводорода |
| 2  2 | Самоспасатель промышленный изолирующий СПИ-20 | Для защиты органов дыхания и зрения. Одноразового действия. Может быть использован при недостатке кислорода или отсутствии его в воздухе. Готов к немедленному использованию. Защищает от токсичных газообразных продуктов любой природы при авариях на промышленных предприятиях, транспортных средствах в условиях пожара, для эвакуации людей из высотных зданий и др. |
| 33 | Изолирующий противогаз ИП-4М | Для защиты органов дыхания в атмосфере, непригодной для дыхания; время пребывания в зараженной атмосфере при температуре от -40 °С до +40 °С – 40 минут |
| 44 | Изолирующий противогаз автономный АСВ-2 или АСВ-6М (при отсутствии данных образцов - устройство типа ИВА производства АО "Респиратор"  г. Орехово-Зуево) | Для защиты органов дыхания и зрения в атмосфере, непригодной для дыхания, при недостатке или отсутствии кислорода в воздухе |
| **Фильтрующие СИЗОД\*** | | |
| 5. | Респиратор противогазовый РПГ-67А | Для защиты от паров органических соединений |
| 6. | Противогаз промышленный фильтрующий (А, A3 без фильтра) | Для защиты от паров органических соединений, фосфоро-и хлорорганических пестицидов |
| 7. | Противогаз промышленный фильтрующий (А с фильтром) | Для защиты от паров органических соединений, пестицидов, а также пыли и дыма |
| 8. | Противогаз промышленный фильтрующий (В, Bg без фильтра) | Для защиты от газов и паров кислотного характера, фосфоро - и хлорорганических пестицидов, а также пыли и дыма. |
| 9. | Противогаз промышленный фильтрующий (КД с фильтром) | Для защиты от аммиака, сероводорода и их смеси, а также пыли и дыма |
| 110. | Противогаз промышленный фильтрующий (М без фильтра) | Для защиты от углерода оксида в присутствии органических паров, аммиака, фосфина и арсина |
| 111. | Противогаз промышленный фильтрующий (СО без фильтра) | Для защиты от углерода оксида. |
| 1 | 2 | 3 |
| 112. | Противогаз промышленный фильтрующий (БКФ с фильтром) | Для защиты от газов и паров кислотного характера, паров органических веществ, арсина, фосфина, а также пыли и дыма |
| 113. | Респиратор фильтрующий  "Форт-П | Для индивидуальной защиты органов дыхания при наличии в воздухе аэрозолей различной природы (пыли, дыма, тумана) при их суммарной концентрации не более 200 мг/м3 и объемной доле кислорода не менее 18% |
| 114. | Универсальный защитный патрон ПЗУ (ПЗ-2) | Средство защиты органов дыхания от воздействия газов, паров и аэрозолей (пыли, дыма, тумана). ПЗУ обеспечивает защиту от: оксида углерода, оксидов азота, хлора, фтористого и хлористого водорода, аммиака, аминов, циановодорода, фосгена, алифатических ароматических углеводородов, альдегидов, кетонов, органических спиртов и кислот и т.д. при отрицательных и положительных температурах. Снижает концентрации вредных веществ в 500-10000 раз. При необходимости защиты не только от газов и паров, но и от аэрозолей, патрон используется в комплекте с противо-аэрозольным фильтром ПАФ |
| 115. | Промышленный противогаз малого габарита ПФМ-1 | Предназначен для защиты органов дыхания, лица, глаз от воздействия вредных примесей, содержащихся в воздухе в виде газов, паров и аэрозолей (пыли, дыма, тумана). Фильтр коробки снижает концентрацию вредного аэрозоля более чем в 10000 раз |
| 116. | Универсальный респиратор  "Снежок-КУ-М" | Предназначен для защиты органов дыхания |
| **Изолирующая защитная одежда** | | |
| 117. | Костюм изолирующий химический КИХ-4, КИХ- 5. | Предназначен для защиты бойцов военизированных газоспасательных формирований при выполнении аварийно-спасательных и ремонтных работ в условиях воздействия опасных химических веществ (ОХВ): высококонцентрированных газообразных хлора и аммиака, окислов азота, производных гидразина, концентрированных минеральных кислот (серной, соляной, азотной), а также кратковременного воздействия жидких хлора и аммиака (при аварийном выходе из зоны заражения).  Костюмы состоят из герметичного комбинезона с притачным капюшоном, в лицевую часть которого вклеено панорамное стекло. Рукава с внутренней манжетой, в которую вмонтировано кольцо для фиксирования краги резиновой перчатки. Брюки комбинезона оканчиваются притачными чулками из прорезиненного материала, поверх которых надеваются резиновые сапоги.  Костюм КИХ-4М эксплуатируется в сочетании с дыхательными аппаратами со сжатым воздухом (типа АИР-98МИ-20, АИР-98МИ-21 и др.) или |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | изолирующими противогазами типа КИП-8, расположенными в подкостюмном пространстве, а костюм КИХ-5 с ИП-4М.  Предназначен для защиты личного состава аварийно - спасательных формирований при выполнении аварийно - спасательных и ремонтных работ в условиях воздействия газообразной и жидкой фазы хлора, аммиака, окислов азота, производных гидразина, а также концентрированных минеральных кислот (серная, азотная).  Костюм КИХ-5М выполнен из прорезиненного материала в виде герметичного комбинезона с притачным капюшоном, осоюзками, трехпалыми рукавицами, выносным ранцем для размещения в нем противогаза. |
| 118. | Костюм изолирующий химический КИХ-6. | Предназначен для защиты личного состава аварайно-спасательных формирований при выполнении аварийно-спасательных и ремонтных работ в условиях воздействия газообразной и жидкой фазы хлора, аммиака, окислов азота, производных гидразина, а также концентрированных минеральных кислот (серная, азотная). Костюм эксплуатируется в комплекте с изолирующим противогазом ИП-4М или ИП-4МК, который размещается в выносной сумке.  Конструкция костюма повышает безопасность и удобство его использования, позволяет работающему самостоятельно производить в рабочей зоне замену регенеративного патрона противогаза по мере исчерпания его ресурса. Система костюм-противогаз загерметизирована. |
| 119. | Изолирующий костюм "МЕТАЛЛОР-2" | Предназначен для защиты органов дыхания и кожи человека вовремя проведения ремонтных работ в замкнутых объемах при воздействии самовоспламеняющихся металлорганических соединений.  Костюм изготавливается из прорезиненного материала, снабжен системой подачи воздуха на дыхание от стационарного источника и вывода отработанного воздуха за пределы аппарата (используется маска ППМ-80).  Герметичный, состоит из комбинезона с притачным капюшоном, в лицевую часть которого вклеено панорамное стекло, резиновых сапог. Многократного использования.  Продолжительность работы при средних физических нагрузках, не менее 1 часа. |
| 2  20. | Изолирующий комплект "КОНДОР" | Предназначен для защиты кожных покровов и органов дыхания персонала, работающего на нефтепромысловых предприятиях и предприятиях по переработке нефти, в том числе в аварийных ситуациях, а также для зачистки цистерн, емкостей от масел, нефти и нефтепродуктов. Костюм "Кондор" |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | выполнен из прорезиненного маслобензостойкого материала оранжевого цвета в виде герметичного комбинезона с капюшоном, трехпалыми рукавицами, притачными чулками, на которые надеваются маслобензостойкие сапоги.Костюм "Кондор" используется в сочетании с дыхательным аппаратом на сжатом воздухе типа АСВ-2 или с изолирующим противогазом КИП-8, размещенным в подкостюмном пространстве.  Костюм обеспечивает защиту кожных покровов человека от вредного воздействия нефтепродуктов, газового конденсата и др. видов агрессивных и токсичных веществ.  Время защитного действия материала костюма при воздействии продуктов, не менее 6 часов. |
| 2 21. | Изолирующий костюм КИО-2М (Торговая марка — “ЮПИТЕР-М”) | Предназначен для комплексной защиты человека от воздействия газообразных аммиака, хлора, других кислых газов, минеральных кислот и щелочей любых концентраций, локального облива жидким аммиаком при работах, требующих высокой мобильной подвижности.  Представляет собой полускафандр многоразового использования и состоит из резинового комбинезона и капюшона с обтюратором. Лаз горизонтальный, расположен спереди.  Перчатки съемные, герметично крепятся к костюму жесткими кольцами. К внутренней поверхности комбинезона (выше колена) приклеиваются химически стойкие чулки. В комплект входят сапоги с тепло-изолирующей прокладкой. Система жизнеобеспечения (воздушные дыхательные аппараты АВХ-324, Ива-322,324, АСВ-2, кислородные аппараты КИП-8, Р-34 и т. п.) расположена поверх костюма. Для защиты дыхательных аппаратов от воздействия жидкой и капельной среды АХОВ в комплекте применяется жилет ЖЗ-1 (ТУ 6-67-005-91) с боковым разъемом и капюшоном с панорамным стеклом. |
| 2 22. | Специальный костюм “АЗОТ” | Предназначен для проведения ремонтно-профилактических работ и подготовки оборудования к ремонту в условиях воздействия азотной кислоты высокой концентрации, а также серной, соляной, фосфорной кислот любых концентраций и олеума.  Представляет собой комплект из полукомбинезона и куртки с капюшоном и обтюратором. Брюки полукомбинезона герметично склеены с химически стойкими чулками, дополнительная защита ног и сапог обеспечивается напуском на сапоги. Рукавицы съемные крепятся к куртке с помощью жестких колец.  Костюм надевается на обычную рабочую одежду, совместим с любыми средствами защиты органов дыхания. |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 23. | Комплект фильтрующей защитной одежды ФЗО-МП | Комплект фильтрующей защитной одежды ФЗО-МП предназначен для защиты людей при ликвидации аварий, эвакуации пострадавших, а также в охране опасной зоны, проведении ремонтных работ.  Комплект обеспечивает защиту кожных покровов  человека от воздействия паров высокотоксичных продуктов: гидразина, окислов азота, аминов, обладает футицидными и бактерицидными свойствами. Комплект может использоваться как с фильтрующими, так и с изолирующими средствами защиты органов дыхания.  Комплект состоит из куртки с капюшоном и брюк, двухслойный: верхний слой, масловодозащитный, изготовлен из хлопколавсановой ткани; внутренний слой, химзащитный, состоит из хлопчатобумажной ткани со специальной защитной пропиткой. Оба слоя сшиты в швах. В состав комплекта входят: белье из хлопчатобумажной ткани (рубашка и брюки) и перчатки.  Комплект эксплуатируется в сочетании с противогазом и защитной обувью. |
| 2 24. | Защитный комплект Ч-20 | Предназначен для защитных кожаных покровов, органов дыхания и зрения человека от воздействия высокотоксичных химических веществ, радиоактивных аэрозолей и пыли.  Комплект состоит из герметичного комбинезона из прорезиненной ткани, съемных сапог, перчаток, капюшона, в лицевую часть которого вклеена маска противогаза. Очистка и подача воздуха на дыхание и вентилирование подкостюмного пространства осуществляется с помощью узла очистки и подачи воздуха и блока питания, который необходимо заряжать от любого источника постоянного тока силой 0,5 А в течение 15 часов.  Комплект может быть использован как защитное средство при проведении аварийно-спасательных работ и при ликвидации последствии аварий с последующей дегазацией и дезактивацией комплекта. |
| 2 25. | Комплект защитный аварийный КЗА-1 | Предназначен для комплексной защиты аварийно-спасательных формирований, участвующих в ликвидации аварий сопровождающихся пожаром (в том числе на газоконденсатных и нефтяных месторождениях), от воздействия открытого пламени, инфракрасного излучения АХОВ. Комплект используется в сочетании с дыхательным аппаратом АСВ -2, АП- 93 АП- 96 или АВХ, размещенным в подкостюмном пространстве.  Комплект состоит из двух комбинезонов: теплоотражательного, изготовленного из специальной ткани с огнемаслобензостойким покрытием, с коэффициентом отражения инфракрасного излучения до 80%, теплоизолирующего, изготовленного и |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | многослойного специального материала обладающего высокими теплозащитными, бактерицидными и фунгицидными свойствами. Ноги защищены сапогами, руки трехпалыми рукавицами из тех же материалов. Для защиты глаз комбинезон снабжен специальным панорамным стеклом. |
| 2 26. | Комплект кислотозащитный КСО | Предназначен для защиты людей, работающих в условиях воздействия разбавленных и концентрированных минеральных кислот (серной до 98 %, азотной до 75 %, соляной до 37 %, фосфорной до 98 %) и органических кислот. В сочетании с газозащитными респираторами, очками и обувью, комплект обеспечивает защиту кожных покровов, органов дыхания и зрения от паров и мелких капель кислот в производственных условиях.  Комплект состоит из куртки с притачным капюшоном и брюк, надевается поверх нательного белья. Комплект изготовлен из нетканого материала на основе хемосорбционного (анионообменного) волокна. |
|  |  | Передняя часть КСО имеет усиленную защиту. |
| 2 27. | Общевойсковой костюм Л-1  Общевойсковой костюм Л-2 | Для защиты в аварийной ситуации в комплекте с противогазами. Защищает от воздействия масел, нефтепродуктов, щелочей. Используется в комплекте с АСВ, АИР, ИП-4М и противогазами |
| 2 28. | Костюм мужской для защиты от механических воздействий, воды и щелочей | Используется при незначительных проливах, просыпи токсичных веществ |

**Примечание** Запрещается использовать фильтрующие СИЗОД при наличии одного из следующих условий:

1. работа в замкнутом или полузамкнутом пространстве;

2. при объемной доле кислорода менее 18% или суммарной объемной доле ядовитых паров и газов более 0,5%;

3. при неизвестном составе загрязняющих атмосферу веществ;

4. при присутствии практически несорбирующих газов (например углеводородов типа: метан, этан, бутан, этилен, ацетилен).

##### Приложение № 8

**Характеристика промышленных противогазов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка коробки | Опознавательная окраска коробки | Назначение: | | Масса респира -  тора г | Ограни-  чение поля зрения, % |
| Вредные вещества  (раздельно и в смеси) | Кратность ПДК |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А | Коричневая | Пары органических и галоген -органических соединений (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сероуглерод, спирты, эфиры, анилин, нитросоединения бензола и его гомологов, тетраэтилсвинец) | Свыше 100 | 1500 | 50 |
| В | Желтая | Кислые газы и пары (сернистый газ, хлор, сероводород, синильная кислота, хлоро -водород, оксиды азота, фосген) | Свыше 100 | 1450 | 50 |
| Г | Черная, желтая | Пары ртути, а также органических веществ и хлора, но с меньшим временем защиты, чем марки В и А | Свыше 100 | 1400 | 50 |
| Е | Черная | Арсин, фосфин, а также кислые газы и пары органических веществ, но с меньшим временем защиты, чем марки А и В | Свыше 100 | 1500 | 50 |
| КД | Серая | Аммиак и сероводород, а также органических веществ, но с меньшим временем защиты, чем марки А | Свыше 100 | 1570 | 50 |
| СО | Белая | Оксид углерода (СО) | До 100 | 1750 | 50 |
| М | Красная | Оксид углерода, небольшие концентрации паров органических веществ, кислых газов, аммиака, фосфина, арсина | До 50 | 1750 | 50 |
| БКФ | Защитная зеленая | Кислые газы и пары органических веществ (с меньшим временем защиты, чем марки А и В), арсин, фосфин, синильная кислота в присутствии пыли, дыма, тумана. | Свыше 100 | 1500 | 50 |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

1. Противогазные коробки марок А, В, Г, Е и КД могут быть дополнительно снабжены противоаэрозольными фильтрами, защищающими от аэрозолей с концентрацией до 200 мг·м -3.

2. Противогазные коробки марок А, В, Г, Е, КД и БКФ, имеющие в окраске белую вертикальную полосу, предназначены также для защиты от пыли, дыма, тумана.

Приложение №9

**Технические средства, применяемые при обеззараживании аварийных химически опасных веществ**

Таблица № 9.1.

Пожарные автоцистерны легкого типа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | АЦ 0,8-4 (5301ФБ) | АЦ 1,5-30/2  (5301) | АЦ 1,5-40/4  (5301) | АЦ 2 – 4 (5301) |
| Шасси | ЗИЛ-5301ФБ  (4х4) | ЗИЛ-5301  (4х2) | ЗИЛ-5301  (4х2) | ЗИЛ-5301ФБ  (4х2) |
| Максимальная скорость, км·ч-1 | 65 | 90 | 90 | 80 |
| Масса с полной нагрузкой, кг | 8620 | 7770 | 7040 | 8600 |
| Мощность двигателя, (л.с.) | 105 | 105 | 105 | 108 |
| Марка насоса | НЦПН  4/400 | НЦПК  40/100-4/400 | НЦПК  40/100-4/400 | НЦПВ  4/400 |
| Напор, м | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Подача, л·с-1 | 40 | 30 | 40 | 40 |
| Запас огнетушащих веществ, л:  воды  пенообразователя | 800  50 | 1500  90 | 1500  125 | 2000 200 |

Таблица 9.2.

Пожарные автоцистерны среднего типа

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | АЦ-40 (131) 1-ЧТ | АЦ 2,5-40 (131Н) | АЦ-40 (131Н) | АЦ 3-40/4 (4325) | АЦ 3-40 (4326) | АЦ-40 (43202) 001-ПС | АЦ-40 (43101) 001-ИР | АЦ 2,5-40 (4333) | АВД 20/200  (4331-04) | АЦ 3,0-40/4  (4331-04) | АЦЛ 3-40-17 (4925) | АЦ 3,0-40 (4331-04) | АЦ 4-40 (4331-04) |
| Шасси | ЗИЛ-131  (6х6) | ЗИЛ-131Н  (6х6) | ЗИЛ-131Н  (6х6) | Урал-4325  (4х4) | КамАЗ-4326  (4х4) | Урал –43202  (6х6) | КамАЗ-42101  (6х6) | КамАЗ-4333  (4х2) | ЗИЛ-433104  (4х2) | ЗИЛ-433104  (4х2) | КамАЗ-4925  (4х2) | ЗИЛ-433104  (4х2) | ЗИЛ-433104  (4х2) |
| Максимальная скорость, км·ч-1 | 90 | 80 | 80 | 90 | 80 | 80 | 85 | 80 | 90 | 95 | 80 | 95 | 95 |
| Масса с полной нагрузкой, кг | 11100 | 11100 | 11100 | 13200 | 11600 | 14850 | 15000 | 11000 | 12000 | 11780 | 15200 | 11780 | 11780 |
| Мощность двигателя, (л. с) | 150 | 150 | 150 | 180 | 200 | 200 | 200 | 210 | 210 | 185 | 210 | 185 | 185 |
| Марка насоса | ПН-40У | ПН-40 | ПН-40УВ | НЦПК 40/100-40/400 | НЦПН-40 | ПН-40 | ПН-40 | ПН-40УВ | НЦПВ 20/200 | НЦПК 40/100-4/400 | НЦПН-40 | ПН-40 | ПН-40УВ |
| Напор, м | 100 | 100 | 100 | 100/400 | 100 | 100±5 | 100±5 | 100 | 200 | 100/400 | 100 | 100 | 100 |
| Подача, л·с-1 | 40 | 40 | 40 | 40/4 | 40 | 40 | 40 | 40 | 20 | 40/4 | 40 | 40 | 40 |
| Запас огнетушащих веществ, л:  -воды  -пенообразователя | 2480  165 | 2550  170 | 3000  180 | 3000  200 | 3000  300 | 4000  200 | 4000  250 | 2500  300 | 3000  180 | 3000  200 | 3000  300 | 3000  200 | 4000  400 |
| Высота всасывания | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |

Таблица 9.3.

Пожарные автоцистерны тяжелого типа

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | АЦ 5-40 (4925) | АЦ 5-40 (4310) | АЦ 6,0-40 (5557) | АЦП 6/6-40 (55571-10) | АЦ 8,0-40 (5557) | АЦП 8/8-40 (55571-30) | АЦ 8,0-40/4 (4320) | АЦП 9/3-40 (55571-30) | АЦ 6,0-40/4 (53211) | АЦ 7,0-40 (53213) |
| Шасси | КамАЗ-4925  (4х4) | КамАЗ-4310  (6х6) | Урал-5557  (6х6) | Урал-5557-1152-10  (6х6) | Урал-5557  (6х6) | Урал-55571-30  (6х6) | Урал-4320  (6х6) | Урал-55571-30  (6х6) | КамАЗ-53211  (6х4) | КамАЗ-53213  (6х4) |
| Максимальная скорость, км·ч-1 | 80 | 80 | 80 | 75 | 80 | 80 | 80 | 80 | 90 | 80 |
| Масса с полной нагрузкой, кг | 15200 | 15600 | 17200 | 16650 | 19232 | 19500 | 19737 | 19500 | 21800 | 17500 |
| Мощность двигателя, (л. с.) | 210 | 210 | 240 | 180 | 240 | 240 | 240 | 240 | 260 | 210 |
| Марка насоса | НЦПН-40 | ПН-40 | ПН-40УВ | ПН-40УВ | ПН-40 | ПН-40УВ | НЦПК 40/100-4/400 | ПН-40УВ | ПН-40 | ПН-40 |
| Напор, м | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 (400) | 100 | 100 | 100 |
| Подача, л·с-1 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 (4) | 40 | 40 | 40 |
| Запас огнетушащих веществ, л:  воды  пенообразователя | 5000  500 | 5000  500 | 5800  360 | 6000  300 | 8000  300 | 8000  300 | 8000  300 | 9000  300 | 6000  360 | 7000  700 |
| Высота всасывания | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |

Таблица 9.4.

Авторазливочные станции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | АРС-50 | АРС-14 | АРС-12У |
| Тип шасси | Урал-375Е | ЗИЛ-131 | ЗИЛ-157 |
| Мощность двигателя, кВт | 180 | 110 | 80 |
| Скорость движения, км·ч1- | 70 | 80 | 65 |
| Емкость цистерны, л | 3200 | 2500 | 1600 |
| Масса с полной нагрузкой, т | 12.94 | 10.2 | 9.0 |
| Длина прокладываемых рукавов, м | 72 | 40 | - |

*Авторазливочные станции* могут быть, использованы для временного хранения и транспортирования воды и обеззараживающих растворов, перекачки жидкостей из одной тары в другую. Кроме этого, авторазливочная станция. АРС-15 обеспечивает подогрев воды до 60-70 0С при приготовлении водных растворов. Специальное оборудование смонтировано на шасси Урал-375Е. Съемным оборудованием и принадлежностями являются брандспойты со сменными частями (насадками со щетками и т.д.), резиновые рукава, воздушно-пенный ствол и пр.

Землеройно-транспортные машины служат для послойной разработки и перемещения легких и среднеплотных грунтов толщиной слоя 15-25 см.

Таблица 9.5.

Поливомоечные машины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип техники | Шасси | Емкость цистерны | Подача насоса, л·с-1 | Напор на насос, м | Время работы ствола «Б», мин |
| ПРОМЕТ-237 | Я-6 | 4500 | 11.6 | 60 | 22 |
| МПА-4 | Я-6 | 4500 | 20 | 60 | 22 |
| МПА-5 | Я-6 | 5000 | 20 | 60 | 25 |
| МП-4 | Я-6 | 5000 | 20 | 80 | 25 |
| ПМ-7 | ЗИЛ-150 | 8000 | 20 | 70 | 40 |
| ПМ-8 | ЗИЛ-150 | 6000 | 20 | 80 | 30 |
| ПМП-51 | ЗИЛ-150 | 8000 | 20 | 20 | 10 |
| А-298 | ЗИЛ-164 | 4000 | 20 | 50 | 20 |

*Поливомоечные машины.* В коммунальном хозяйстве городов имеются машины трех типов: на шасси ЗИЛ-150, ЗИЛ-164 на шасси Я-6. Эти машины могут использоваться для временного хранения и транспортирования воды и обеззараживающих растворов, для смачивания твердых обеззараживающих веществ.

Поливомоечные машины по устройству примерно одинаковы. Основное оборудование машины включает цистерну, водяной насос, систему трубопроводов, КОМ, органы управления и комплект пожарного оборудования.

*Пожарные автоцистерны.* Отечественная промышленность выпускает автоцистерны трех групп:

- легкие (вместимость цистерны для воды до 2 м3);

- средние (вместимость цистерны для воды от 2 до 4 м3);

- тяжелые (вместимость цистерны для воды от свыше 4 м3);

Пожарная автоцистерна смонтирована на шасси трехосного автомобиля высокой проходимости. Автоцистерна оборудована емкостью для перевозки пенообразователя и стационарным лафетным стволом. Работа ствола возможна на стоянке, при движении на первой и второй передачах.

Технические характеристики некоторых механизмов и машин,

применяемых при обеззараживании выбросов, выливов АХОВ

безжидкостным способом

Таблица 9.6.

Бульдозеры

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ДЗ-42 | ДЗ-53А | ДЗ-109 | ДЗ-110А | ДЗ-48 | ДЗ-118 |
| Базовый трактор | ДТ-75Р | Г-100 МГИ | Т-80 Г-1 | Т-80 Г-1 | К-702 | ДЭТ-250М |
| Мощность двигателя, кВт | 55 | 80 | 118 | 118 | 155 | 243 |
| Скорость движения, км·ч-1 | 11,5 | 10 | 11 | 11 | 15 | 19 |
| Тип отвала | неповоротный | поворотный | неповорот-  ный |  |  |  |
| Производительность, м3·ч-1 | 35-40 | 80-90 | 170 | 117 | 147 | 200-225 |
| Масса, т | 4.0 | 14.0 | 11.6 | 16.8 | 18.2 | 31.3 |

Таблица 9.7.

Скреперы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ДЗ-2-498 | Д-357П | ДЗ-13А |
| Тип | прицепной | самоходный | самоходный |
| Мощность двигателя, кВт | 118 | 158 | 265 |
| Скорость движения, км·ч-1 | 12 | 45 | 45 |
| Производительность, м3·ч-1 | 7 | 8,1 | 15 |
| Производительность, м3·ч-1 | 68 | 50 | 155 |
| Масса, т | 19.2 | 35.1 | 34.8 |

Таблица 9.8.

Автогрейдеры

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ДЗ-99  Д-710Д | ДЗ-122 | Д-577 | Д-345А | ДЗ-98 |
| Тип | легкий | средний | | тяжелый | |
| Мощность двигателя, кВт | 66 | 96 | 96 | 184 | 184 |
| Скорость движения, км·ч-1 по грунтовым дорогам  максимальная | 12-15  38 | 12-15  38 | 12-15  38 | 12-15  30 | 18-20  47 |
| Ширина захвата отвала, м | 3 | 3,7 | 4 | 3,7 | 4,2 |
| Профилирование дорог шириной 6-8 м, км·ч-1 | 0.9-1.0 | 1.8-2.0 | 0.1-0.15 | 0.18-0.2 | 2.5 |
| Масса, т | 9.55 | 14.7 | 12.3 | 18.7 | 19.7 |

Приложение №10

Тактико-технические характеристики приборов применяемых при обеззараживании выбросов (выливов) АХОВ жидкостным способом.

Таблица 10.1.

Расход воды из пожарных стволов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Напор у ствола, м | Расход воды л·с-1, из ствола с диаметром насадка, мм | | | | | | |
| 13 | 19 | 25 | 28 | 32 | 38 | 50 |
| 20  30  40  50  60  70  80 | 2.7  3.2  3.7  4.1  4.5  -  - | 5.4  6.4  7.4  8.2  9.0  -  - | 9.7  11.8  13.6  15.3  16.7  18.1  - | 12.0  15.0  17.0  19.0  21.0  23.0  - | 16.0  20.0  23.0  25.0  28.0  30.0  - | 22.0  28.0  32.0  35.0  38.0  42.0  45.0 | 39.0  48.0  55.0  61.0  67.0  73.0  78.0 |

Таблица 10.2.

Расход воды из ручных стволов с комбинированными насадками

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Струя | Напор у ствола, м | Расход воды из ствола, л·с-1 | | |
| РС-Б | РС-А | РСК-50 |
| Сплошная | 20  40  60 | 2.3  3.4  4.0 | 2.3  3.4  4.0 | 2.0  2.8  3.5 |
| Распыленная с углом распыла 30° | 20  40  60 | 2.6  3.9  4.6 | 2.6  3.9  4.6 | 2.2  3.0  3.9 |
| Распыленная с углом распыла 60° | 20  40  60 | 4.2  6.0  7.5 | 4.2  6.0  7.5 | 1.7  2.4  3.1 |
| Защитный зонт с углом распыла 120° | 20  40  60 | 5.3  7.1  8.6 | 5.3  7.1  8.6 | -  -  - |

Таблица 10.3.

Тактико-техническая характеристика насадков распылителей

турбинного и щелевого типов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Турбинные распылители | | | Щелевой распылитель РВ-12 |
| НРТ-5 | НРТ-10 | НРТ-20 |
| Напор перед распылителем, Мпа  Расход воды, л/с  Дальность струи, м  Масса, кг | 0.6  5  20  0.8 | 0.6  10  25  0.8 | 0.6  20  33  0.8 | 0.6  12  8  (вертикальная завеса)  1.3 |

Таблица 10.4.

Характеристика водяных завес из турбинных и щелевых

распылителей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип распылителя | Эффективный угол подачи ствола, град. | Рабочее давле-ние, МПа | Расход воды,  л·с-1 | Геометрические размеры  водяных завес | | |
| высота, м | площадь,  м2 | толщина, м |
| Турбинный  НРТ-5  Турбинный  НРТ-10  Турбинный  НРТ-20  Щелевой  РВ-12 | 50  50  50  - | 0.6  0.6  0.6  0.6 | 5  10  20  12 | 10  12  15  8 | 50  100  200  100 | 1.2  1.5  2.0  1.2 |

Приложение 11

Значения активностей радионуклидов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Радионуклид | Активность, ТБк (Ки) |
|  | Am-241 | 0,6 (16,2) |
|  | Au-198 | 2 (54,05) |
|  | Cd-109 | 200 (5405,4) |
|  | Cf-252 | 0,2 (5,4) |
|  | Cm-244 | 0,5 (13,5) |
|  | Co-57 | 7 (189,2) |
|  | Co-60 | 0,3 (8,1) |
|  | Cs-137 | 1 (27,0) |
|  | Fe-55 | 8000 (216216) |
|  | Ge-68 | 7 (189,2) |
|  | Gd-153 | 10 (270,3) |
|  | Ir-192 | 0,8 (21,6) |
|  | Ni-63 | 600 (16216,2) |
|  | Pd-103 | 900 (24324,3) |
|  | Pm-147 | 400 (10810,8) |
|  | Po-210 | 0,6 (16,2) |
|  | Pu-238 | 0,6 (16,2) |
|  | Pu-239 | 0,6 (16,2) |
|  | Ra-226 | 0,4 (10,8) |
|  | Ru-106 | 3 (81,1) |
|  | Se-75 | 2 (54,05) |
|  | Sr-90 | 10 (270,3) |
|  | Tl-204 | 200 (5405,4) |
|  | Tm-170 | 200 (5405,4) |
|  | Yb-169 | 3 (81,1) |

Приложение № 12

Таблица 12.1.

**Категории упаковок, транспортных пакетов, резервуаров и**

**грузовых контейнеров**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристики упаковок, транспортных пакетов, резервуаров и грузовых контейнеров | | Транспортная  категория |
| Транспортный индекс | Максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности× |
| ТИ = 0 | Не более 0,005 мЗв/ч (0,5 мбэр/ч) | I - БЕЛАЯ |
| ТИ ≤ 1 | Более 0,005 мЗв/ч (0,5 мбэр/ч), но не более 0,5 мЗв/ч(50 мбэр/ч) | II - ЖЕЛТАЯ |
| 1 < ТИ ≤ 10 | Более 0,5 мЗв/ч(50 мбэр/ч), но не более 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч) | III - ЖЕЛТАЯ |
| ТИ > 10 | Более 2 мЗв/ч(200 мбэр/ч), но не более 10 мЗв/ч (1000 мбэр/ч) | III\* - ЖЕЛТАЯ на условиях исключительного использования |

× - расстояние 0,1 м от поверхности упаковки

Таблица 12.2

**Коэффициенты пересчета ТИ**

|  |  |
| --- | --- |
| Размер груза (измеренная наибольшая площадь поперечного сечения), м2 | Коэффициент пересчета  ТИ |
| Менее либо равен 1  Более 1 и менее либо равен 5  Более 5 и менее либо равен 20  Более 20 | 1  2  3  10 |

Таблица 12.3

**Пределы активности для освобожденных упаковок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Физическое состояние  содержимого | Пределы активности | | |
| Приборы или изделия | | Материалы |
| Для предметов | Для упаковок | Для упаковок |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Твердые вещества:  особого вида  других видов | 10-2*А*1  10-2*А*2 | *А*1  *А*2 | 10-3*А*1  10-3*А*2 |
| Жидкости | 10-3*А*2 | 10-1*А*2 | 10-4*А*2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Газы:  тритий  особого вида  других видов | 2·10-2*А*2  10-3*А*1  10-3*А*2 | 2·10-1*А*2  10-2*А*1  10-2*А*2 | 2·10-2*А*2  10-3*А*1  10-3*А*2 |

Таблица 12.4

**Типы промышленных упаковок для материалов НУА и ОПРЗ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Радиоактивное содержимое  промышленной упаковки | Тип промышленной упаковки | |
| Исключительное  использование | Не исключительное  использование |
| НУА-I:  твердое вещество  жидкость | ПУ-1  ПУ-1 | ПУ-1  ПУ-2 |
| НУА-II:  твердое вещество  жидкость и газ | ПУ-2  ПУ-2 | ПУ-2  ПУ-3 |
| НУА-III | ПУ-2 | ПУ-3 |
| ОПРЗ-I  ОПРЗ-II | ПУ-1  ПУ-2 | ПУ-1  ПУ-2 |

## Таблица 12.5

## Классы нарушений на объектах использования атомной энергии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Класс нарушений | Признаки, причины и последствия нарушений |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | А (радиационная авария) | Потеря управления РИ, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами (нарушение целостности защитных корпусов РИ, оборудования с РВ и РАО, в том числе радиационных упаковок, транспортных контейнеров, разрушение излучающего слоя РИ, загрязнение внутренней поверхности защитных корпусов РИ), которые привели к незапланированному облучению людей и (или) к радиоактивному загрязнению окружающей среды, превышающим величины, регламентированные нормами радиационной безопасности. |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | П-1 (радиационное происшествие) | Потеря управления РИ, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами (нарушение целостности защитных корпусов РИ, оборудования с РВ и РАО, в том числе радиационных упаковок, транспортных контейнеров, разрушение излучающего слоя РИ, загрязнение внутренней поверхности защитных корпусов РИ), которые привели к незапланированному облучению людей и (или) к радиоактивному загрязнению окружающей среды, превышающим контрольные уровни, но не превышающим величины, регламентированные нормами радиационной безопасности. |
| 3 | П-2 (нерадиационное происшествие) | Потеря управления РИ, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами (нарушение целостности защитных корпусов РИ, оборудования с РВ и РАО, в том числе радиационных упаковок, транспортных контейнеров, разрушение излучающего слоя РИ, загрязнение внутренней поверхности защитных корпусов РИ, нарушение физической защиты, несанкционированный доступ к РВ, изделиям на их основе и РАО, утеря и хищения), которые могли привести к незапланированному облучению людей и (или) к радиоактивному загрязнению окружающей среды. |

Приложение №13

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

**СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Первый заместитель Министра Первый заместитель

Министра МВД России Минздрава России – Главный Министра Минатома

*письмо исх. №*  государственный санитарный России

*20/5/1061*  В. И. Федоров врач Российской Федерации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л. Д. Рябев

«07» декабря 2000 г. *письмо исх. № 2510/248-02-23* «15» января 2002 г.

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Г. Г. Онищенко

«11» января 2002 г.

Заместитель Министра

МЧС России

*письмо исх. №*

*38-1212-9*  М. И. Фалеев

«28»апреля 2000г.

**Аварийная карточка № 922**

**на транспортирование радионуклида кобальт-60**

*(Введена приказом Министра от 17. 01. 2002 № 24)*

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник 8 Главного управления Руководитель Департамента

МВД России ядерно-топливного цикла

*письмо исх. №* Минатома России

15/10-176 А. А. Терехов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В. В. Шидловский

«23»мая 2000 г. «07» марта 2000 г.

Начальник Первого управления Руководитель Департамента

Главного управления государственной безопасности и черезвычайных

противопожарной службы МВД России ситуаций Минатома России

*письмо исх. №* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А. М. Агапов

20/5/779 В.Т. Кишкурно «07» марта 2000 г.

«12»сентября 2000 г.

Заместитель Главного Руководитель Департамента

государственного санитарного защиты информации, ядерных

врача по объектам и территориям, материалов и объектов

обслуживаемым Федеральным Минатома России

управлением «Медбиоэкстрем» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В. И. Лимонаев

О.И. Шамов «28» марта 2000 г.

«04»января 2000 г.

Руководитель Департамента Начальник Транспортного

госсанэпиднадзора управления Минатома России

Минздрава России \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С. И. Каптелов

*письмо исх. №* «03» апреля 2000 г.

1100/84-2-112 С.И. Иванов

«12»сентября 2000 г.

**Аварийная карточка № 921**

**на транспортирование радионуклида кобальт-60**

**1. Сведения о грузе**

Аварийная карточка является обязательным первичным исполнительным документом при транспортировании радионуклидной продукции.

1.1 Информация об опасности груза

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс опасности | Знак опасности | Код экстренных **мер** |
| 7 | Вещества, уровень радиоактивности которых не превышает 0,5 мСв/ч, а транспортный индекс не превышает единицы  «Радиоактивно» | 45 КЭ |

1.2. Физико-химические свойства вещества

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Химическое соединение | Агрегатное состояние | Температура  gлавления °С | Температура кипения °С | Лету-честь | Раство- римость в воде | Пожаро-  взрыво-  опасность |
| кобальт | металл | 1492 | 2960 | нет | нет | нет |
| нитрат кобальта | порошок,  зафиксированный в окисной пленке  подложки | 55 |  | нет | да | нет |

1.3. Характеристика радионуклида и виды опасности в соответствии с НРБ-99

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид излучения | Период полу-распада | Группа радиа-ционной опасности | Предел  годового  поступления  с воздухом,  ПГП нас,  Бк/год | Допустимая объемная активность в воздухе,  ДОА нас,  Бк/м3 | Предел  годового  поступления  с пищей,  ПГПнас,  Бк/год | Уровень вмеша -тельства, вода,  УВ,  Б к/кг |
| ,, *Х, е* | 5,27 лет | Б | 8,3-104 | 1,1-101 | 3,7 104 | 4,1-101 |

Экологическая опасность: При россыпи кобальта и его соединений может произойти радиоактивное загрязнение местности.

Радиоактивные вещества при взаимодействии с внешней средой ведут к ее ионизации, разрушению молекул органического вещества и изменению химической структуры соединений.

Длительное внешнее облучение от неэкранированного радиоактивного вещества (источники кобальта-60) может привести к серьезному радиационному поражению.

Прямой контакт с радиоактивным веществом может привести к загрязнению кожных покровов, одежды.

Вдыхание взвешенных в воздухе частиц может привести к внутреннему облучению.

Степень радиационной опасности различна в зависимости от типа, количества и формы радиоактивного вещества.

Биологическая опасность для человека:

При однократном поступлении в организм человека, более 50 ПГП, возможны: гипоплазия костного мозга, изменения слизистых кишечника, пневмонит (при отложении в легких).

**2. Меры предосторожности, средства защиты и тушения пожара**

2.1. Руководствуясь «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности» ОСПОРБ-99. Все работы в зоне аварии выполнять:

- при наличии индивидуального дозиметрического контроля за внешним и внутренним облучением человека;

- с проведением радиационного контроля, используя приборы типа ДРГЗ-04, РУП-1, ДП-58, РКСБ-104 или их заменяющих;

- в штатной спецодежде с применением средств индивидуальной защиты, (защитных очков, фартуков, нарукавников, респираторов типа «Лепесток», ШБ-1,ШБ-200, «Астра-2», противогазов ГФ, ГП-5, ГП-7).

1. В случае разгерметизации упаковки и выхода содержимого вещества работы выполнять: в пластиковом защитном костюме типа ЛГ-1, резиновой или пластиковой обуви, резиновых перчатках.
2. При тушении пожара использовать штатные изолирующие СИЗ и все средства пожаротушения: асбестовое полотно, песок, специальные неорганические порошки, воду, пенные и углекислотные огнетушители всех типов.

Сточная вода при тушении пожара или дезактивации может привести к загрязнению почвы.

При попадании на кожу радиоактивного вещества промыть водой или принять душ со сменой одежды.

1. Ограничить нахождение людей в непосредственной близости от поврежденной упаковки, держаться наветренной стороны, не прикасаться без защитных средств и приспособлений к радиоактивным веществам, выпавшим из транспорта.
2. Выполнять правила личной гигиены. В зоне аварии не курить, не принимать пищу и воду.
3. После выхода из аварийной зоны, тщательно обмыть кожу теплой водой с мылом и, в зависимости от результатов радиационного контроля, сменить одежду, отложить снятую в специально отведенное место.

I

1.4. Характеристика упаковочных транспортных комплектов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение УКТ | Габаритные  размеры УКТ, мм,  LxBxH (DxН) | Масса УКТ, кг | Обозначение контейнера | Габаритные  размеры  контейнера,  мм, Ixbxh (dxh) | Масса контей-нера, кг | Допустимая  загрузка УКТ,  ТБк (Ки) | Номер ООН | Транс-портная катего-рия | Транс-портный индекс |
| УКТIА-9М | 365x375x580 | 330 | КИЗ - 9М | 320x480 | 300 | 0,3 (8,1) |  |  | • |
| VKTIB-6M | 683x650x752 | 730 | КИЗ - 6М | 408x497 | 550 | 3,4 (91,8) |  |  |  |
| УК TIB 500 | 866x715x884 | 920 | КИЗ - 500 | 434x565 | 640 | 20,9 (567) |  |  |  |
| УКТТВ-ЗМ | 866x715x884 | 1020 | КИЗ - ЗМ | 458x547 | 745 | 37,0 (1000) |  |  |  |
| УКТIB-10000 | 1020x930x1100 | 1700 | КИЗ - 10000 | 548x735 | 1200 | 74,0(2000) |  |  |  |
| УКТIВ-150000 | 1029x1480 1200x1565 | 4100 4200 | KTI - 150000 | 630x1020 | 3145 | 2590 (70000) 3700 (100000) |  |  |  |
| УКТТВ-ЗМ | 1105x1358 | 4760 | KTI - 3 | 680x1040 | 3900 | 5550 (150000) |  |  |  |
| 2842А | 1040x1490 | 3980 | 2843 | 625x1025 | 3200 | 5550 (150000) |  |  |  |
| ЗЗООА | 1356x1356x1367 | 3590 | 3300 | 850x1040 | 3120 | 19980 (540000) |  |  |  |
| УКТIВ-60-10 | 306х345 | 140 |  |  |  | (10) |  |  |  |
| УКТIВ-120 | 640х730 | 420 | KTI - 120 | 288х450 | 250 | (10) |  |  |  |
| УКТIВ-100 | 640x730 | 350 | KTI - I00 | 248x415 | 180 | (0,4) |  |  |  |
| УКТIВ-8 | 554х630 | 250 | KTI - 80 | 208х375 | 120 | (0,1) |  |  |  |
| УКТIВ-60-1 | 273х298 | 85 |  |  |  | (1,0) |  |  |  |
| УКТIА – 60 | 490х450 | 90 | KTI - 60 | 170x325 | 80 | (0,04) |  |  |  |
| УКТIВ – 250М | 1020х800 | 2380 | KTI – 250М | 625х830 | 1930 | (24300) |  |  |  |
| УКТIВ – 3Г | 1060x1360 | 4760 | KTI - 3 | 680x1040 | 3900 | (l7xI04) |  | \*- |  |

1. Пустые графы таблицы заполняются при отправке продукции.

2. Применяются и другие сертифицированные упаковочные транспортные комплекты.

**3. Общие требования категории аварий, первичные действия и**

**порядок сообщений**

3.1. Руководствуясь таблицей 1 и планом ликвидации аварий (ПЛА) срочно определяются категории аварии, принимаются неотложные меры к сообщению о категории аварии и организовываются первичные действия по ее ликвидации.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Категория аварии | Первичные действия | Порядок сообщения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Авария, при которой упаковочные комплекты с радиационными материалами в результате механических воздействий не получили видимых повреждений имеют незначительные повреждения, ослабление или обрыв отдельных элементов крепления к  транспортному средству, или упаковки подверглись небольшому тепловому воздействию в результате загорания, возникшего вне грузового помещения или транспортного средства. | 1. Надеть противогаз и защитные средства.  2. Исключить доступ посторонних лиц в зону - радиусом 10 м от транспортного средства.  3. Провести радиационный контроль.  4. Провести внешний осмотр упаковок и восстановить размещение и крепление упаковок в транспортном средстве.  5. Определить пригодность  транспортного средства к продолжению движения или организовать перегрузку в исправное транспортное средство.  6. Продолжить движение по маршруту. | Принять необходимые меры к немедленному сообщению об аварии по радиосвязи, телефону, телеграфу с указанием:  - категории аварии;  - места, даты и времени аварии;  -фамилию лица, передавшего сообщение;  Сообщения направляются:  грузоотправителю (грузополучателю),  перевозчику,  Министерствам и  ведомствам по круглосуточным  телефонам:  Минатом России  (095) 239-24-28  (095) 953-23-05  (095) 239-44-81  МПС России  (095) 262-61-65  (095) 262-31-08  Минтранс России  (095) 200-25-45 |
| 2. | Авария, при которой упаковочным комплектам с радиационными материалами нанесены значительные механические повреждения или произошло обгорание лакокрасочных покрытий. Возможен выход радиоактивных веществ из упаковки, при котором уровни излучений и радиоактивных загрязнения, не приведут к облучению людей выше основных дозовых пределов, | 1. Надеть противогаз и защитные средства.  2. Исключить доступ посторонних лиц в зону радиусом 50 метров от транспортного средства.  3. Провести радиационный контроль места аварии и определить ее площадь.  4. Удалить посторонних лиц в выделенную зону в наветренную сторону.  5. Выставить знаки опасности места аварии.  6.Радиоактивные вещества собрать в герметичную металлическую тару, | Принять необходимые меры к немедленному сообщению об аварии по радиосвязи, телефону, телеграфу с указанием:  -категории аварии;  -места, даты и времени аварии;  -фамилии лица, передавшего сообщение. Сообщения направляются грузоотпра - вителю (грузополучателю), перевозчику, Министерствам и ведомствам по |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | указанных в таблице 5.1 НРБ-99. | полиэтиленовые мешки или присыпать грунтом. | круглосуточным телефонам: |
|  | Упаковка может быть выброшена из транспортного средства или находится в опрокинутом транспортном средстве, доступ к которому затруднен. | 7. Упаковки извлечь из поврежденного транспортного средства переместив их на сухую площадку и организовать охрану.  8. Дальнейшие действия определяются специальными АСФ и САБ, порядок работы которых определен «Положением о ликвидации аварии» (ПЛА). | Минатом России  (095) 239-24-28  (095) 953-23-05  (095) 239-44-81  (812) 247-56-53  МПС России  (095) 262-61-65  (095) 262-31-08  Минтранс России  (095) 200-25-45  Департамент морского флота  (095) 926-10-05  МЧС России  (095) 926-37-38  Минздрав России  (095) 927-25-72,  (095) 923-84-06  ФУ МБЭП при Минздраве  России (095) 190-33-25  Территориальные органы  МВД, ФСБ, Штаб ГО |
| 3. | Авария, при которой упаковочные комплекты частично или полностью разрушены и произошел выброс содержимого. Упаковки или транспортное средство оказались в завале, погруженным в воду или находится в устойчивой зоне огня. | 1.Надеть противогаз и защитные средства.  2.Исключить доступ посторонних лиц в зону радиусом 100 метров  от транспортного средства.  3.Провести радиационный контроль места аварии и определить ее площадь.  4.Удалить посторонних лиц.  5.Выставить знаки опасности места аварии.  6.Радиоактивные вещества собрать в герметичную металлическую тару, полиэтиленовые мешки или присыпать грунтом.  7.Упаковки извлечь из поврежденного транспортного средства переместив их на сухую площадку и организовать охрану.  8. Дальнейшие действия определяются специальными АСФ и САБ, порядок работы которых определен «Положением о ликвидации аварии» (ПЛА).  9. При попадании радиоактивных веществ в водоемы предупредить местные органы СЭС и МВД | Принять необходимые меры к немедленному сообщению в порядке, указанном для аварии категории 2. |

3.2. Все аварийно-восстановительные работы, выполняемые после аварии 2 и 3 категории, а также дезактивационные работы, связанные с ликвидацией собственно радиационных последствий, проводятся специальными аварийными бригадами (САБ) предприятий – грузоотправителей (грузополучателей) и аварийными специальными формированиями (АСФ). Ответственным лицом (руководителем) ликвидации последствий аварии 2 и 3 категории является руководитель АСФ, САБ, а до его прибытия на место аварии - ответственное лицо, сопровождающее груз или ответственное лицо грузоперевозчика.

1. Действия технического персонала перевозчика груза на железной дороге, автотранспорте, на борту воздушного или речного (морского) судна выполняются в соответствии с их ведомственными инструкциями и требованиями данной аварийной карточки.
2. Во всех случаях при аварии 2-ой и 3-ей категории движение поездов и транспорта прекращается. Нормальное движение транспорта возобновляется после проведения необходимых восстановительных работ и радиационного контроля.
3. В случае травмирования сопровождающего и участников перевозки - вызвать местную скорую помощь пострадавшим.
4. В случае пожара:

вызвать местную пожарную службу;

немедленно приступить к его ликвидации всеми доступными средствами пожаротушения, указанными в разделе 2, предотвратить распространение огня и воздействие его на упаковки, по возможности эвакуировать из зоны пожара транспортные средства с упаковками;

при невозможности эвакуации охлаждение упаковок осуществлять водой.

3.7. В случаях аварий 2-ой и 3-ей категорий сопровождающий груз или радиолог СЭС (перевозчика или местного региона):

проверяет загрязненность места аварии и определяет ее площадь, используя при этом штатные ДПГЗ -04, РКСБ-104, РУП-1, ДРП-5В, или их заменяющие;

выставляет знаки опасности на месте аварии;

организует охрану груза.

**4. Действия подразделений пожарной охраны при ликвидации пожаров на транспорте при перевозке грузов**

1. При получении сообщения о пожаре (аварии) на транспортном средстве пожарная охрана действует согласно ведомственным документам.
2. По прибытию на место пожара (аварии) подразделения пожарной охраны устанавливают связь с руководителем ликвидации аварии и действуют по его указанию.

4.3. Руководитель подразделения пожарной охраны получает от руководителя ликвидации аварии информацию о сложившейся обстановке, характерных свойствах перевозимого груза, мерах техники безопасности при ликвидации аварии и данную аварийную карту.

4.4. Определяется необходимое количество людей для тушения пожара.

Личный состав пожарной охраны, не принимающий участие в тушении, немедленно удаляется в безопасное место.

1. В случае отсутствия на месте аварии руководителя работ по ее ликвидации, подразделения пожарной охраны действуют в соответствии с инструкциями по тушению пожара при транспортировании радиоактивных материалов и данной аварийной карточкой.
2. Работы по тушению пожара производить при постоянном контроле за радиационной обстановкой со стороны сопровождающих груз или радиолога СЭС с использованием средств индивидуальной "защиты (изолирующих противогазов, защитной одежды и обуви).

4.7. При тушении пожара расстояние до транспорта и упаковок и применением воды не ограничивается.

4.8. После ликвидации пожара личный состав проходит дозиметрический контроль и при необходимости - санобработку, а пожарная техника и пожарно-техническое вооружение- дезактивацию.

**5. Первая медицинская помощь**

1. Экстренная эвакуация персонала и других вовлеченных лиц из зоны аварии выполняется НЕМЕДЛЕННО при возникновении условий, опасных для жизни. В случае горения одежды - тушение любыми средствами.
2. Неотложные мероприятия первой медицинской помощи выполнять в течение первых 30 минут (до прибытия врачебной бригады).

5.2.1. При наличии пострадавших в зоне аварии необходимо эвакуировать их за пределы зоны возможного загрязнения местности.

5.2.2. Извлечь, откопать освободить пострадавших из-под обломков, завалов. Наложить жгут, принять меры по обезболиванию, охлаждению пораженного участка. При проникающих ранениях грудной клетки – наложить окклюзивную повязку (ликвидировать подсасывание воздуха внутрь грудной клетки).

5.2.3. Оказать медицинскую помощь по жизненным показаниям (устранение асфиксии всех видов, временная остановка артериального кровотечения, непрямой массаж сердца и искусственное дыхание).

Примечание: недопустимо выполнять искусственное дыхание методом "рот в рот", "рот в нос" - реальная опасность для выполняющего помощь. Необходимо использовать мешок Амбу или другую соответствующую медтехнику.

5.2.4. Провести специальную обработку для предотвращения поступления радионуклидов в организм:

* обильное и длительное промывание (до 30 минут) водой области ран и ожогов;
* орошение области ожога лиоксазолем, закрытие области ожога и раны (при ее наличии) стерильными перевязочными средствами;
* полоскание полости рта, глотки и носа 2% раствором соды;

- промывание конъюнктивы глаз под прохладной (33-35°С) водой в течение 5-10 минут;

- прием внутрь активированного угля 2-5 г в 2-3 стаканах воды. Пораженным, находившимся в зоне аварии при разгерметизации контейнеров, показана дезактивация кожи проточной водой с мылом. Применение дезактивирующих средств ("Защита") с последующим обильным обмыванием под душем. Загрязненные участки тела дезактивируются 5% раствором пентацина с последующим обильным обмыванием водой.

5.2.5. По возможности переодеть в чистую одежду, согреть, укрыть с использованием накидок, дополнительной спецодежды.

Примечание: при тяжелых, потенциально опасных для жизни травмах, риск от возможного поступления радионуклидов значительно меньше риска несвоевременного оказания специализированной помощи. Очередность выполнения дезактивационных мероприятий может быть отсрочена по отношению неотложным медицинским мероприятиям, особенно по жизненным показаниям.

1. Работа прибывшей бригады скорой помощи в очаге аварии не допускается. Помощь бригаде скорой помощи заключается в представлении всей имеющейся и необходимой информации об аварии и пострадавших. Оказание помощи пострадавшим бригадой скорой помощи выполняется по общим правилам и критериям, изложенным в п. 5.2.
2. При авариях с источниками радионуклидов кобальта-60 помимо этого необходимо:

* прием внутрь противоядия от тяжелых металлов (Antidotum metallorum) - 50 мл с последующим промыванием желудка. Прием солевых слабительных (сернокислый натрий или магний 30,0-200,0). Высокие очистительные клизмы;
* как можно раньше внутривенно ввести 5% р-р пентацина в количестве 10,0. Внутримышечно вести 0,01% - 1,0 мл цианокобаламина. Прием мочегонных (гипотиазид 0,05г или фуросемид 0,04г). При отложении в легких показано ингаляционное введение 5% р-ра пентацина (0,25 г на пульмональную область).

5.5. Для снижения последствий лучевого поражения при внешнем облучении ввести внутримышечно препарат дезоксинат 0,5% - 5,0 мл.

При поражении слизистых оболочек, помимо промывания, закапать рыбий жир или персиковое масло, употребляют также 30% раствор сульфацила натрия.

При наличии жжения в глазах в конъюнктивальный мешок закапывают 1-2 капли 0,5% раствора дикаина.

При поражении кожи (ожог II степени и выше) области ожога орошаются лиоксазолем, затем области ожога и раны (при ее наличии) закрывают стерильными перевязочными средствами (если эти процедуры не выполнены ранее) и вводят обезболивающие. Пострадавшие этой группы нуждаются в немедленных мерах по профилактике отека легких, шока по общепринятым программам интенсивной терапии.

5.6.Пострадавшие эвакуируются в ближайшее профильное медицинское учреждение, при необходимости организовываются консультации соответствующих специалистов.

5.7. На пострадавшего оформляется медицинская карта, отбираются

пробы биосред.

**6. Основные требования по подготовке транспорта, водителей специальных автомобилей и сопровождающего персонала**

6.1. Сопровождающий персонал должен знать требования нормативных документов, регламентирующих перевозку, уметь безопасно обращаться с транспортируемым грузом, пользоваться радиометрическими приборами, средствами пожаротушения и связи, оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь.

6.2. Перед отправкой груза администрация службы хранения и транспортирования проводит:

* комиссионную приемку транспортных средств и транспортных упаковочных комплектов;
* инструктаж сопровождающего персонала по разделам аварийной карты;
* проверку наличия у сопровождающего персонала спецодежды, средств индивидуальной защиты, индивидуальных дозиметров, поверенных радиометрических приборов, имущества (лопата штыковая, щипцы захватные, веревка, фонарь, средства дезактивации, флажки или предупредительные знаки радиационной опасности).

Приложение №14

Республика Бурятия

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УГИБДД МВД

республики Бурятия

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

( фамилию, инициалы, подпись, печать)

«\_\_\_» 200 \_\_ г.

Срок действия с " "\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_\_г.

до " " \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_\_г.

**МАРШРУТ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНОГО ГРУЗА**

Техническое наименование груза: **РВ (радиоактивное вещество)**

**различных видов**

Класс и подкласс опасного груза по ГОСТ 19433-81: **7**

Код экстренных мер (КЭМ): **45Э**

№ вещества по списку ООН: **2982**

Общий вес груза на одном транспортном средстве **1,0 т**

Транспортное средство перевозящее груз

**Спецмашина ЗИЛ-ОТ-20** гос. номер **К 958 АН** 38 rus

Кем икогда утверждены условия безопасной перевозки **ПБТРВ-73**

**ОСП-76/87 СПОРО-85**

**ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ**

1. Скорость движения наперегонах: **средняя 42 км/час без груза**

**средняя 33 км/час с грузом**

1. Прикрытие **– по необходимости**
2. Движение при ограниченной видимости **- запрещено**
3. Движение ночью **- разрешено**

**МАРШРУТ ДВИЖЕНИЯ**

1**.** Почтовый адрес и телефон грузоотправителя: **находится у сопровождающего дозиметриста**

2**.** Почтовый адрес и телефон грузополучателя: **664022г. Иркутск, ул. 6-я Советская, 20, тел. 22-86-92, факс 24-58-42,**

**Иркутский филиал Федерального унитарного государственного предприятия «Рос РАО»**

3.Наименование населенных пунктов, по которым проследуют транспортные средства по республике Бурятии:

**Выдрино, Бабушкин, Танхой, Кабанск, Селенгннск, Каменск, Улан-Удэ, Гусиноозерск, Кяхта, Закаменск, Хоронхой, Иволгинск, Новокижингинск, Мухоршибирь, Жипхенген, Нижнеангарск, Новый Уоян, ТаксиМО**.

4. Наименование дорог вне населенных пунктах, по которым проследуют транспортные средства.  
**Выдрино - Улан-Удэ - Гусиноозерск, Кяхта - Закаменск, Улан-Удэ - Чита,**

**Нижнеангарск - Таксимо.**

5. Почтовые адреса промежуточных пунктов, куда в случае необходимости

можно сдать груз - **не сдается.**

6. Места стоянок (в том числе места ночлега) - **Бабушкин, Каменск, Кабанск,  
Селенгинск, Гусиноозерск, Кяхта, Закаменск, Новокижингинск, Мухоршибирь, Жипхенген, Нижнеангарск, Таксимо.**

7. Места заправок топливом – **АЗС в пути следования.**

Директор

«Иркутского филиала»

ФГУП «РосРАО»

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200 \_\_ г.

В.Ф. Зубакин (подпись, печать)

Срок действия настоящего Начальник УГИБДД МВД РБ  
маршрута продлен до

(Звание, фамилия, имя, отчество

Срок действия настоящего Начальник УГИБДД МВД РБ  
маршрута продлен до

(Звание, фамилия, имя, отчество

Срок действия настоящего Начальник УГИБДД МВД РБ  
маршрута продлен до

(Звание, фамилия, имя, отчество

Срок действия настоящего Начальник УГИБДД МВД РБ  
маршрута продлен до

(Звание, фамилия, имя, отчество

Срок действия настоящего Начальник УГИБДД МВД РБ  
маршрута продлен до

(Звание, фамилия, имя, отчество

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» №69-ФЗ от 21. 12. 1994 г. (в редакции ФЗ от 4.12. 2006 г., № 137-ФЗ от 22. 07. 2008 г.).

1. Федеральный закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21. 12. 1994 г.
2. Федеральный закон Российской Федерации «О железнодорожном транспорте Российской Федерации» №17-ФЗ от 10.01.2003 г.
3. Федеральный закон ”О радиационной безопасности населения”

№ 122-ФЗ от 22. 08. 2004 г. (в редакции № 160-ФЗ от 23.07. 2008 г.)

1. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (с изменением от 27.05.2005 г.)
2. Постановление Правительства РФ от 03.08 96 г. №924 «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

# Постановлением Правительства РФ от 23. 04. 94 г. № 372 «Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом»

1. ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка
2. ГОСТ Р 22.9.05 – 95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования.
3. ГОСТ Р 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий.
4. ГОСТ Р 22.0.05-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.
5. ГОСТ Р 22.8.05-99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах.
6. ГОСТ Р 22.8.01-96. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Общие требования.
7. НРБ-99 Нормы радиационной безопасности.
8. ОСПОРБ-99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
9. СанПиН 2.6.1.1281-03 Санитарные правилами по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ).
10. НП-014-2000 Правила расследования и учета нарушений при обращении с радиоактивными источниками и РВ, применяемыми в народном хозяйстве.
11. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной опасности и пожарной опасности. - М.: ВНИИПО России, 2003.- 47 с.
12. НП-053-04 Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов.
13. НП-073-06 Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ.
14. НП-073-06 Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании.
15. Специализированные цистерны для перевозки опасных грузов. Справочное пособие. - М.: Издательство стандартов, 1993. -214 с.
16. Руководство по определению зон воздействия опасных факторов аварий с сжиженными газами, горючими жидкостями и аварийно химически опасными веществами на объектах железнодорожного транспорта. – М.: УВО МПС РФ, Гипротранстэи, 1997. – 124 с.
17. Рекомендации по мерам безопасности при ликвидации последствий аварий (пожаров) с горючими жидкостями и сжиженными газами при перевозке их по железным дорогам. - М.:УВО МПС России, 1998. 54 с.
18. Руководство по тушению пожаров на железнодорожном транспорте. – М.:УВО МПС РФ, ВНИИЖТ, 2001. - 198 с.
19. Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам. - М.: МПС РФ 1997. - 434 с.
20. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. (РД 52.04.253-90) -М.: Штаб ГО СССР, 1990.
21. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Ликвидация аварийных ситуаций пожаров с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам». М. 1998 г.
22. Технические инструкции по безопасной перевозке опасных грузов по воздуху. Документ ИКАО 9284-AN/905.
23. Инструкция по транспортированию радиоактивных веществ, предупреждению аварии в пути следования спецмашин и ликвидации их последствий. ИрТР-04-01-2009 Иркутского филиала ФГУП «РосРАО»
24. Романенко П.Н., Бубырь Н.Ф., Башкирцев М. П. Теплопередача в пожарном деле. - М.: ВИПТШ, 1969. - 424 с.

# Данеев А.В. Система пожарной безопасности в авиационных аварийно-спасательных комплексах. Монография. Иркутск: ВСИ МВД России, 2000. - 133 с.

1. Ядройцев И.И. и др. Ликвидация последствий аварий с аварийно химически опасными веществами: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 207 с.