МЧС РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский институт государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

специальность
20.05.01 Пожарная безопасность
(уровень специалитета)

Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности: методические рекомендации для подготовки к экзамену / Т.В. Штеба, П.И. Зыков. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 17с.

Составители:
Штеба Т.В., доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств (в составе УНК ОПБОиНП) Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук.
Зыков П.И., старший преподаватель кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств (в составе УНК ОПБОиНП), кандидат технических наук.

В рекомендациях приведены методические указания для подготовки к экзамену по дисциплине «Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности». Приводятся обобщенные требования к знаниям и умениям обучающихся по результатам освоения дисциплины, критерии оценки знаний на экзамене. Описывается порядок проведения экзамена. В работе имеется перечень вопросов по дисциплине, которые используются при составлении билетов для экзамена. Приведён пример ответа на билет.

Содержание

1. Основные положения 4
2.Требования к уровню освоения содержания дисциплины 5
3. Процедура проведения экзамена 7
4. Содержание разделов дисциплины 8
5. Литература, рекомендуемая для подготовки к экзамену 11
6. Критерии оценки ответа на экзамене 13
7. Пример ответа на вопросы, выносимые на экзамен 15

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Экзамен по дисциплине «Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности» является важным этапом изучения дисциплины и определяет уровень теоретических знаний и умений обучающихся.

В период подготовки к экзамену обучающиеся должны вновь обратиться к пройденному учебному материалу. Подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную работу в течение семестра и подготовку к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах, в дни, предшествующие экзамену. Литература, рекомендуемая для подготовки к экзамену, приведена в данных методических рекомендациях в 5 разделе.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники.

При подготовке к вопросам, выносимым на экзамен, для обеспечения полноты ответа на вопрос и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на конкретный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на консультации.

В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обратить вни- мание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изла- гаемых проблем, умении использовать теоретический материал при решении практических задач.

При подготовке к экзамену в качестве ориентира обучаемый может использовать перечень контрольных вопросов для самопроверки, приведенный в 4 разделе данных методических рекомендаций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является обучение основным принципам, способам и методам прогнозирования и моделирования условий возникновения и развития пожароопасных процессов, необходимым при проведении пожарно-технической экспертизы.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих задач:

– изучение и освоение базовых принципов и методов построения и исследования компьютерных моделей в профессиональной деятельности;

– изучение методики и порядка определения расчетных величин пожарного риска на объектах защиты;

– выработка навыков проведения автоматизированных расчетов по определению параметров развития пожаровзрывоопасных аварийных ситуаций на объектах защиты;

– формирование практических навыков и умений по моделированию пожаровзрывоопасных аварийных ситуаций.

Изучение дисциплины «Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности» направлено на формирование общекультурных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций:

В результате изучения дисциплины «Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности» обучаемый должен:

Знать:

– основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации;

– основы информационного обеспечения расследования и судебно-экспертной деятельности с точки зрения информационных процессов;

– способы реализации экспертных методик.

Уметь:

- работать различными информационными ресурсами и технологиями;
- реализовывать математические методы вычислений, используемые в экспертно-криминалистической деятельности, на компьютере;
- применять математические методы для описания и решения задач судебных экспертиз с использованием для этих целей программных комплексов компьютерной техники.

Владеть:

- навыками использования современных технических средств и информационных технологий для проведения экспертных и научных исследований;
- навыками проведения консультационной деятельности в роли специалиста;
- навыками выбора направления и проведения работ по совершенствованию методик инженерно-технических экспертиз.

3. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен проводится в период, установленный графиком учебного процесса и рабочим учебным планом.

К сдаче экзамена допускаются обучаемые, успешно освоившие учебную дисциплину в части выполнения практических, индивидуальных заданий, курсового проекта.

При проведении экзамена в аудитории могут одновременно находиться не более 6-8 обучаемых. Обучаемый, вызванный для сдачи экзамена, предъявляет зачетную книжку, берет билет и бумагу для выполнения задания, называет номер билета и приступает к выполнению. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. Билет включает один теоретический вопрос по разным темам курса и практическое задание в виде типовой задачи по одной из тем дисциплины.

На экзамене разрешено пользоваться только теми информационно-справочными материалами, которые представлены в Перечне разрешенной к экзамену литературы. Использовать учебники, задачники или конспекты запрещается.

На подготовку к ответу по вопросам билета обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета. Экзамен проводится в традиционной форме собеседования, в процессе которого обучаемый отвечает на вопросы преподавателя и приводит решение задачи, представленной в билете.

По готовности преподаватель проводит собеседование с экзаменуемым, в процессе которого обучаемый отвечает на вопросы преподавателя и приводит решение задачи, представленной в билете. После ответов на дополнительные вопросы преподавателя выставляется итоговая оценка. Оценка по результатам устного экзамена объявляется обучаемому сразу после ответа. Экзаменатор выставляет полученную оценку в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

В случае доклада обучаемого, что он не может ответить на вопросы задания, ему выставляется оценка «неудовлетворительно». Обучающимся, замеченным в помощи друг другу, пользующимся неразрешенными пособиями и записями, а также нарушившим установленные правила сдачи экзамена, по решению преподавателя, могут даваться другие или дополнительные задания или они могут экзаменоваться без билета. При неоднократном нарушении правил проведения экзамена или отказе отвечать на вопросы билета выставляется оценка «неудовлетворительно». Повторная пересдача экзамена, по которому обучающийся получил неудовлетворительную оценку, допускается по завершении сдачи всех экзаменов.

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

В данной главе приведено содержание основных разделов дисциплины и перечень теоретических вопросов, выносимых на экзамен.

Тема 1. Нормативно-правовые основы оценки пожарной опасности производственных объектов

Нормативно-правовые документы, регламентирующие оценку пожарной опасности производственных объектов. Классификация опасных производственных объектов в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий. Основные термины и понятия, установленные Федеральными законами и нормативными документами.

Графическое представление алгоритма обеспечения пожарной безопасности объекта защиты. Нормативные значения пожарного риска для производственных объектов. Структура системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты. Порядок формирования комплекса мероприятий по созданию системы обеспечения пожарной безопасности.

Подготовка исходных данных для оценки параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках. Анализ пожарной опасности и защиты технологического процесса объекта защиты как основа для разработки перечня пожароопасных ситуаций.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по данной теме

1. Алгоритм обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.
2. Правила составление блок-схемы основных технологических операций технологического процесса.
3. Структура системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.
4. Анализ пожарной опасности и защиты технологического процесса объекта защиты как основа для разработки перечня пожароопасных ситуаций.
5. Нормативные значения пожарного риска для производственных объектов: безопасные и допустимые значения; условия, позволяющие допустить увеличение пожарного риска.
6. Подготовка исходных данных для оценки параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках.
7. Порядок формирования комплекса мероприятий по созданию системы обеспечения пожарной безопасности.

Тема 2. Разработка сценариев возникновения и развития пожароопасных ситуаций на производственном объекте

Разработка перечня пожароопасных аварийных ситуаций, возникающих на производственном объекте. Метод логических деревьев событий: сущность метода, основные понятия.

Процедура разработки сценариев возникновения и развития пожароопасных ситуаций и построения логического дерева событий. Типовые деревья событий при возникновении и развитии пожароопасных ситуаций, связанных с разгерметизацией аппарата и истечением ГГ, ЛВЖ, ГЖ и СУГ. Частота реализации сценария. Особенности определения частоты разгерметизации технологического оборудования и условной вероятности воспламенения горючих смесей.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по данной теме

1. Понятие «аварийная ситуация»
2. Разработка перечня пожароопасных аварийных ситуаций, возникающих на производственном объекте.
3. «Логическое дерево событий»: сущность метода, основные понятия.
4. Процедура разработки сценариев возникновения и развития пожароопасных ситуаций и построения логического дерева событий.
5. Характеристика аварийных ситуаций, связанных с разгерметизацией аппарата с легковоспламеняющейся жидкостью.
6. Характеристика типового дерева событий возникновения и развития пожароопасных ситуаций, связанных с разгерметизацией аппарата и истечением сжиженного углеводородного газа.
7. Характеристика аварийных ситуаций, связанных с разгерметизацией аппарата с горючим газом.
8. Характеристика аварийных ситуаций, связанных с разгерметизацией аппарата с горючей жидкостью.
9. Частота реализации сценария. Особенности определения частоты разгерметизации технологического оборудования и условной вероятности воспламенения горючих смесей.

Тема 3. Порядок определения параметров развития пожаровзрывоопасных аварийных ситуаций, приводящих к формированию взрывоопасных газопаровоздушных смесей

Особенности развития пожаровзрывоопасных аварийных ситуаций на территории производственного объекта. Понятия, характеризующие степень угрозы при реализации пожаровзрывоопасныхсценариев: взрыв, пожар-вспышка, взрыв резервуара с перегретой жидкостью при воздействии на него очага пожара (BLEVE). Особенности определения параметров зоны взрывоопасных концентраций, ограничивающих область

концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по данной теме

1. Количественная оценка массы горючих газов, поступающих в окружающее пространство в результате возникновения пожароопасной ситуации
2. Определение радиуса воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае реализации сценария пожар-вспышка
3. Определение зоны взрывоопасных концентраций.
4. Методики оценки опасных факторов, реализующихся при различных сценариях пожаров, взрывов на территории объекта и в селитебной зоне вблизи объекта.
5. Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития.
6. Опасность взрыва аппарата с перегретой жидкостью или сжиженным газом в очаге пожара и параметры развития опасных факторов.

Тема 4. Определение параметров сгорания газопаровоздушных смесей в открытом пространстве с образованием волн давления и оценка их воздействия на человека, здания и сооружения.

Характеристика режимов сгорания газопаровоздушных смесей. Понятия детонации и дефлаграции. Факторы, влияющие на характер и скорость сгорания газо-паровоздушного облака. Классификация горючих веществ по степени чувствительности. Особенности определения класса окружающего пространства по степени загроможденности.

Параметры зоны поражения волной давления при сгорании газо-, паро- или пылевоздушного облака в открытом пространстве. Параметры зоны поражения волной давления при взрыве аппарата с перегретой жидкостью или сжиженным газом в очаге пожара.

Оценка последствий взрыва газо-паровоздушных смесей: детерминированные и вероятностные критерии оценки поражающего действия волны давления на людей.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по данной теме

1. Характеристика режимов сгорания газопаровоздушных смесей.
2. Факторы, влияющие на характер и скорость сгорания газо-паровоздушного облака.
3. Определение параметров волны давления при сгорании газопаровоздушного облака и оценка их воздействия на человека, здания и сооружения.
4. Оценка возможности поражения человека волной давления при сгорании горючего облака в открытом пространстве с использованием детерминированных и вероятностных критериев.

Тема 5. Определение параметров теплового излучения пожара пролива и огненного шара и оценка его воздействия на человека.

Интенсивность теплового излучения пожара пролива и факторы, ее определяющие. Параметры зоны поражения тепловым излучением пожара пролива пожароопасной жидкости или сжиженного горючего газа. Детерминированная оценка возможности поражения человека тепловым излучением пожара пролива.

Условия реализции сценария «огненный шар». Параметры зоны поражения тепловым излучением огненного шара и детерминированная оценка возможности поражения человека тепловым излучением огненного шара.

Оределение условной вероятности поражения человека тепловымизлучениям пожара пролива и огненного шара.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по данной теме

1. Факторы, определяющие интенсивность теплового излучения пожара пролива.
2. Характер образования и параметры зон поражения тепловым излучением пожара пролива пожароопасной жидкости или сжиженного горючего газа.
3. Оценка возможности поражения человека тепловым излучением пожара пролива с использованием детерминированных и вероятностных критериев.
4. Оценка возможности поражения человека тепловым излучением огненного шара с использованием детерминированных и вероятностных критериев.

5. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Основная литература

1. Белов, П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере. : учеб. пособие / П. Г. Белов. - М. : Академия, 2011. - 512 с. (гриф)

Дополнительная литература

2. Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование. В 3 ч. Ч. 1.: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ П.Г. Белов. – М.: Юрайт, 2017. – 211 с.

3. Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование. В 3 ч. Ч. 2.: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ П.Г. Белов. – М.: Юрайт, 2017. – 211 с.

4. Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование. В 3 ч. Ч. 3.: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ П.Г. Белов. – М.: Юрайт, 2017. – 211 с.

5. Урадовских В.Н. Управление рисками предприятия: учеб. Пособие / В.Н. Урадовских. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА – М., 2017. – 168с.

6. Сатюков, Р. С. Пожарная безопасность технологических процессов в структурно-логических схемах, таблицах и формулах [Текст]: учебное пособие / Р. С. Сатюков, Т. В. Штеба, Ю. В. Мельниченко и др. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – 157 с.

7. Сатюков, Р. С. Оценка уровня пожаровзрывоопасности производственных объектов защиты. Курс лекций : [Текст] учебное пособие / Р. С. Сатюков, Т. В. Штеба**,** Ю. В. Мельниченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 99 с.

8. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]:. курс лекций в 2-х частях / Е. А. Контобойцев, Т. В. Штеба и др. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. Ч.2 / Т. В. Штеба и др. – 2010. – 199 с.

9. Расчет индивидуального и социального пожарного риска для наружных технологических установок [Текст]: Учебно-методическое пособие / Е. А. Контобойцев, Р. С. Сатюков. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – с. 66.

10. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] :Федер. закон № 123-ФЗ.

11. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ.

12. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Госстадарт России, 1992. – 78 с.

13. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Текст] : ГОСТ Р 12.3.047-2012. – М. : Госстандарт России, 2012.

14. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах [Текст] : Приказ МЧС Российской Федерации № 404 от 10.07.2009 г. с изменениями, внесенными приказом МЧС МЧС Российской Федерации № 649 от 14.12.2010 г.

15. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов.

Электронные ресурсы

1. Программа для ЭВМ: Исследование геометрических параметров разлива жидкостей на горизонтальных поверхностях.

2. Программа для ЭВМ: Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

3. Программа для ЭВМ: Определение интенсивности теплового излучения пожара пролива и огненного шара.

4. Программный продукт для проведения расчетов по оценке пожарного риска на производственных объектах «Риски-ПО» (Программа FireSim).

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ

Критерии оценки ответа обучаемых на экзамене по дисциплине Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности разработаны в соответствии с Положением по организации промежуточной аттестации курсантов, слушателей и студентов ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России».

Оценка «отлично» ставится, если обучаемый глубоко и прочно усвоил весь программный материал и исчерпывающе, последовательно, грамотно, логически стройно его излагает без дополнительных вопросов преподавателя, в ответе прослеживается связь с будущей профессиональной деятельностью, обучаемый не затрудняется с ответом при видоизменении задания, правильно решает все практические задания (задачи), умеет обосновывать принятые решения, самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Как правило, оценка «отлично» выставляется, если обучающийся при ответе на теоретическую часть билета продемонстрировал системные полные знания по поставленным вопросам. Содержание обоих вопросов изложено связно, в краткой форме, последовательно раскрыта суть изученного материала, продемонстрированы прочность и прикладная направленность полученных знаний и умений, не допущены терминологические ошибки и неточности. Практическая задача решена правильно и в полном объеме, с соблюдением всех требований к ее оформлению.

Оценка «хорошо» ставится, если обучаемый твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Как правило, оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся при ответе на теоретическую часть билета продемонстрировал системные полные знания и умения по поставленным вопросам. Содержание вопроса обучающийся изложил связно, в краткой форме, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, но при ответе на теоретическую часть билета были допущены незначительные ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания. Практическая задача решена правильно и в полном объеме, но допущены неточности при оформлении ее решения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучаемый освоил только основной материал, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, но не испытывает затруднение при выполнении типовых практических заданий (задач).

Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы билета (содержание вопросов раскрыто не в полном объеме) и при выполнении практических заданий (задача решена не в полном объеме, не соблюдены требования к ее оформлению), но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучаемый не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания или полностью не выполняет их, на дополнительные вопросы преподавателя ответить не может.

7. ПРИМЕР ОТВЕТА НА ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН

В данном разделе приводится ответ на примерный билет.

Примерный билет для проведения экзамена

<table>
<tr><td>ФГБОУ ВО
Уральский
институт
ГПС МЧС России</td><td>БИЛЕТ № ___

Кафедра: Пожарной безопасности технологических процессов
Дисциплина «Оценка соответствия производственных объектов требованиям пожарной безопасности»</td><td>УТВЕРЖДАЮ
Начальник кафедры Пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

_____
Ф.И.О.
«____»_____20___г.</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Оценка возможности поражения человека волной давления при сгорании горючего облака в открытом пространстве с использованием детерминированных и вероятностных критериев.</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. Произошла полная разгерметизация емкостного аппарата с мазутом. Рассчитать частоту реализации сценария, при котором образуется пожар пролива.</td></tr>
</table>

Ответ на первый вопрос билета

Оценка возможности поражения человека волной давления при сгорании горючего облака в открытом пространстве с использованием детерминированных и вероятностных критериев

_____

Основной задачей прогнозирования результатов аварий на объектах, сопровождающихся взрывами, является оценка уровня безопасности людей, находящихся в зоне возможного поражения опасными факторами взрыва.

Изучение характера и механизма воздействия опасных факторов взрыва на человека позволило выделить два вида поражающего действия взрыва, прямое и побочное.

Прямое или первичное поражающее действие взрывной волны связано с изменением давления в окружающей среде в результате прихода воздушной взрывной волны.

Человеческий организм особо чувствителен к таким факторам, как избыточное давление в падающей и отраженной волнах, динамическое давление, скорость повышения давления до пикового значения, после прихода взрывной волны и длительность взрывной волны. Важную роль играет также удельный импульс взрывной волны.

Побочные эффекты, сопровождающие действие взрывной волны, можно разделить на три основные группы: вторичные, третичные и смешанные эффекты.

К вторичным эффектам относится удар осколками, которые либо образуются при разрыве стен взорвавшего аппарата, либо представляют собой предметы (приспособления, инвентарь), находящиеся вблизи места взрыва и ускоряющиеся под действием взрывной волны.

Характеристики, которые определяют степень повреждения, причиняемого человеку, обусловлены проникание осколков в тело.

К третичным эффектам относятся перенос тела как целого воздушной волной и последующий тормозящий удар.

В этом случае под действием давления аэродинамического напора взрывной волны тело человека поднимается в воздух и пролетает некоторое расстояние.

Повреждения могут возникать либо на стадии ускорения, либо во время тормозящего удара. При подобных ускорениях или тормозящих ударах голова человека оказывается наиболее уязвимой, но одновременно и лучше всего защищенной частью тела относительно механических повреждений.

Существуют детерминированные и вероятностные критерии оценки поражающего действия волны давления на людей.

Детерминированные критерии показывают значения параметров опасного фактора пожара, при которых наблюдается тот или иной уровень поражения людей.

Нижним порогом повреждения человека волной давления принят критерий, соответствующий значению избыточного давления взрыва, равному 5 кПа.

В случае использования детерминированных критериев условная вероятность поражения принимается равной 1, если значение критерия превышает предельно-допустимый уровень, и равной 0, если значение критерия не превышает предельно допустимый уровень поражения людей.

Применение детерминированных критериев позволяет сделать вывод о приблизительном наличии либо отсутствии угрозы жизни и здоровью людей.

Вычисление величины индивидуального пожарного риска требует более точных сведений о степени угрозы для человека, что требует применения вероятностных критериев оценки поражающего действия волны давления.

В качестве вероятностного критерия поражения людей и/или зданий и сооружений используется понятие пробит-функции (probit-function). В общем случае пробит-функция P_r описывается выражением:

$$P_r = a + b\ln S$$

где a, b – константы, зависящие от степени поражения и вида объекта;

S – интенсивность воздействующего фактора.

Соотношения между величиной пробит-функции и условной вероятностью поражения человека приведены в таблице П 4.2 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

Так, например, значение пробит-функции Pr равное 3,25, соответствует условной вероятности поражения человека 04 % или 0,04;

Значение пробит-функции Pr = 5,05 соответствует условной вероятности поражения человека 52 % или 0,52;

Если Pr = 7,65 , то значение условной вероятности поражения человека 99,6 % или 0,996.

Ответ на второй вопрос билета

Произошла полная разгерметизация емкостного аппарата с мазутом. Рассчитаем частоту реализации сценария, при котором образуется пожар пролива.

Решение:

Для решения данной задачи воспользуемся нормативным документом: Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС РФ от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» с изменениями, внесенными приказом МЧС России от 14.12.2010 № 649.

Значение частоты реализации отдельной стадии дерева событий или сценария определяется путем умножения частоты возникновения инициирующего события на условную вероятность развития по конкретному сценарию:

$$Q_J = Q_{разг} \cdot Q_{воспл}$$

где $Q_{разг}$ – частота разгерметизации, год$^{-1}$ [таблица П1.1];

$Q_{воспл}$ – условная вероятность воспламенения, год$^{-1}$ [таблица П2.1];

Определяем частоту разгерметизации емкостного аппарата, $Q_{разг} = 5{,}0 \cdot 10^{-6}$ год$^{-1}$ [таблица П1.1];;

По таблице П2.1 определяем условную вероятность воспламенения. Выбираем значение условной вероятности последующего воспламенения при отсутствии мгновенного воспламенения для жидкости:

$$Q_{воспл} = 0{,}061.$$

Отсюда определяем частоту реализации сценария, при котором образуется пожар пролива:

$$Q_J = 5{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}061 = 3{,}05 \cdot 10^{-7}.$$