Министерство образования и науки

Донецкой народной республики

государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана**

**«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**часть 3**

для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавр» и «специалист» по всем направлениям подготовки

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры

«Природоохранная деятельность»

Протокол №6 от 30.12.2019

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Учебно-издательского

совета ДОННТУ

Протокол № \_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Донецк

2020

УДК 502.17(076)

ББК 68.9я73

М54

**Рецензенты:**

Матлак Евгений Семенович – кандидат технических наук, профессор кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ»;

Горбатко Сергей Витальевич - кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды» ГОУВПО «ДОННТУ».

**Составители:**

Артамонов Владимир Николаевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ»;

Ефимов Виктор Геннадиевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ» ;

Макеева Дарья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ» ;

Козырь Дмитрий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ».

|  |  |
| --- | --- |
| М54 | **Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**, [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавр» и «специалист» по всем направлениям подготовки всех форм обучения **/** ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Природоохранная деятельность»; сост. В.Н. Артамонов, В.Г. Ефимов, Д.А. Макеева, Д. А. Козырь. – Электрон. дан. (1 файл: 335 Кб). – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: ZIP-архиватор.  Методические рекомендации содержат указания к выполнению практических работ по дисциплине „Безопасность жизнедеятельности”. Приведены необходимые литературные источники, примеры оформления и дана последовательность их выполнения. Пособие предназначено для студентов и преподавателей, занимающихся вопросами гражданской обороны. |

УДК 502.17(076)

ББК 68.9я73

**1. Общие положения**

Обеспечение безопасности всегда являлось важнейшей проблемой человечества во всех сферах деятельности. Человек с момента своего зарождения подвергается изменяющимся опасностям природного, техногенного, антропогенного, биологического, социального, экологического характера. Современное общество развивается в условиях нарастающего кризиса взаимоотношений человека и окружающей среды. Современный комплекс проблем безопасности – это системно выстроенное на базе современной науки представление о совокупности взаимосвязанных угроз безопасности личности, общества, государства и мирового сообщества, сложившейся в настоящее время от природных причин и преобразовательной жизнедеятельности человека и о найденных обществом путях предотвращения чрезвычайных ситуаций и катастроф.

Изучением дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» достигается формирование у специалистов представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности и требований к безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

Базовые знания в области безопасности жизнедеятельности необходимы для обеспечения информационной, экономической, национальной, политической, интеллектуальной, экологической безопасности, безопасности технических систем и производственных процессов; для прогнозирования, профилактики и защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного, антропогенного и глобального характера.

При изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» наряду с теоретическими занятиями необходимо проведение практических занятий. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Они составляют важную часть профессиональной практической подготовки молодых специалистов т.к. способствуют развитию познавательной деятельности, развивают логическое мышление, умение интерпретировать теоретический материал для решения поставленной задачи.

Практическая работа студента по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» заключается в решении задач по предложенным вариантам (номер варианта совпадает с порядковым номером в журнале преподавателя). Каждая практическая работа должна содержать название работы, цель ее выполнения, таблицы исходных данных, расчеты, выводы и рекомендации.

Цель проведения практических занятий – закрепление знаний и умений обучающихся по основным вопросам изучаемой дисциплины.

Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная работа, во время которой студенты изучают материалы лекций и рекомендованной литературы, уясненных физических понятий.

О теме практического занятия, перечня, наименования источников и объеме самостоятельной работы лектор дополнительно сообщает студентам за неделю до проведения занятия. В начале практического занятия преподаватель путем письменного или устного опроса устанавливает степень подготовленности студентов, определяет плохо усвоенные вопросы и поясняет их. После этого формируется тема практического занятия и содержание задач, подлежащих решению, акцентируется внимание студентов на задачах проведения практического занятия, на том, что студенты должны знать и уметь.

Во время практического занятия студенты пользуются своими конспектами нормативными и методическими материалами. Решения задач производится в тетрадях для практических занятий. Оформляется практическая работа на бланках установленного образца.

Перечень практических работ приведен в таблице 1.1.

Табл. 1.1- Перечень практических работ.

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Тема занятия |
| 1 | Определение размеров и исследование пригодности к использованию средств индивидуальной защиты. |
| 2 | Построение «деревьев событий и причин» в задачах расчетов рисков. |
| 3 | Прогнозирование взрывопожарной опасности. |
| 4 | Прогнозирование последствий аварии на АЭС и санитарно-эпидемиологической обстановки. |
| 5 | Прогнозирование последствий аварии при транспортировке АХОВ (аварийно химически опасного вещества). |
| 6 | Действие опасных геологических процессов (землетрясений) на людей и объекты. |
| 7 | Действие опасных метеорологических, гидрологических процессов и лесных пожаров на людей и объекты. |
| Итого |  |

**2. Методические указания, к выполнению практических работ по дисциплине.**

**2.1 Практическая работа №3. Прогнозирование взрывопожарной опасности.**

**Основные положения теории возникновения пожаров и взрывов**

Как правило, следствием крупных аварий и катастроф являются пожары и взрывы, в результате которых разрушаются здания, повреждается техника и оборудование. В ряде случаев они вызывают загазованность атмосферы, разлив нефтепродуктов, а также агрессивных жидкостей и опасных химических веществ.

Пожар - это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничто­жением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей.

В свою очередь горение – это сложное, быстропротекающее физико-химическое превращение веществ, сопровождающееся выделением большого коли­чества тепла и свечением.

В зависимости от скорости протекания процесса, горение может происходить в форме собственно горения и взрыва.

Взрыв - это частный случай горения, протекающего мгновенно с кратковре­менным выделением значительного количества тепла и света.

Для процесса горения необходимо:

1) наличие горючей среды, состоящей из горючего вещества и окислителя;

2) источника воспламенения.

Чтобы возник процесс горения, горючая среда должна быть нагрета до опре­деленной температуры при помощи источника воспламенения (пламя, искра элек­триче­кого или механического происхождения, накаленные тела, тепловое проявле­ние химической, электрической или механической энергий).

Возникновение горения сопровождается следующими процессами:

-вспышка (быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов);

-возгорание(возникновение горения под действием источника зажигания);

- воспламенение **(**возгорание, сопровождающееся появлением пламени);

- самовозгорание **(**явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения вещества при отсутствии источника зажигания);

- самовоспламенение(самовозгорание, сопровождающееся появлением пламени).

**Выделяют следующие типы пожаров:**

- индустриальные (пожары на заводах, фабриках и хранилищах);

- бытовые пожары (пожары в жилых домах и на объектах культурно-бытового назначения);

- природные пожары (лесные, степные, торфяные и ландшафтные пожары).

**По месту возникновения выделяют пожары:**

- в зданиях и сооружениях;

- на скрытых площадях складов;

- на горючих массивах (лесные, торфяные, степные), на хлебных полях.

**Виды пожаров по внешним признакам горения:**

**-** наружные – пожары, признаки которых можно установить визуально, наружные пожары всегда открытые;

- внутренние возникают и развиваются внутри зданий. Они бывают открытые (устанавливаются только осмотром помещений) и скрытые (горение протекает в пустотах и внутри конструкции);

- одновременно наружные и внутренние пожары (это наиболее опасные пожары).

**По времени начала тушения пожары классифицируются на:**

**-** незапущенные – пожары, которые ликвидируются в большинстве случаев населением, рабочими объекта, силами первого прибывшего подразделения;

- запущенные - пожары, которые запущены из-за позднего обнаружения или сообщения в пожарную охрану.

**По плотности застройки пожары классифицируются на:**

**-** отдельные пожары (городские пожары) — горение в отдельно взятом здании при невысокой плотности застройки. (Плотность застройки — процентное соотношение застроенных площадей к общей площади населённого пункта. Безопасной считает плотность застройки до 20 %.);

- сплошные пожары — вид городского пожара, охватывающий значительную территорию при плотности застройки более 20-30 %;

- огненный шторм — редкое, но грозное последствие пожара при плотности застройки более 30 %;

- тление в завалах.

**Классификация пожаров в зависимости от вида горящих веществ и материалов:**

1. Пожар класса «А» — горение твёрдых веществ.

А1 — горение твёрдых веществ, сопровождаемое тлением (уголь, текстиль).

А2 — горение твёрдых веществ, не сопровождаемых тлением (пластмасса).

Пожар класса «B» — Горение жидких веществ.

2. B1 — горение жидких веществ нерастворимых в воде (бензин, эфир, нефтепродукты). Также, горение сжижаемых твёрдых веществ. (парафин, стеарин).

B2 — Горение жидких веществ растворимых в воде (спирт, глицерин).

3. Пожар класса «C» — горение газообразных веществ.

Горение бытового газа, пропана и др.

4. Пожар класса «D» — горение металлов.

D1 — горение лёгких металлов, за исключением щелочных (алюминий, магний и их сплавы).

D2 — горение щелочных металлов (натрий, калий).

D3 — горение металлосодержащих соединений, (например, металлоорганических соединений, гидридов металлов).

5. Пожар класса «E» — горение электроустановок.

6. Пожар класса «F» — горение радиоактивных материалов и отходов.

**Ос­нов­ны­ми при­чи­на­ми воз­ник­но­ве­ния по­жа­ров при про­из­вод­ст­вен­ных ава­ри­ях и сти­хий­ных бед­ст­ви­ях яв­ля­ют­ся:**

- раз­ру­ше­ния ко­тель­ных, ем­ко­стей и тру­бо­про­во­дов с лег­ко­вос­пла­ме­няю­щи­ми­ся или взры­во­опас­ны­ми жид­ко­стя­ми и га­за­ми;

- ко­рот­кие за­мы­ка­ния элек­тро­про­вод­ки в по­вре­ж­ден­ных или час­тич­но раз­ру­шен­ных зда­ни­ях и со­ору­же­ни­ях;

- взры­вы и воз­го­ра­ния не­ко­то­рых ве­ществ и ма­те­риа­лов.

Воз­ник­но­ве­ние по­жа­ров, пре­ж­де все­го, за­ви­сит от ха­рак­те­ра про­из­вод­ст­ва и сте­пе­ни воз­го­рае­мо­сти или ог­не­стой­ко­сти зда­ний и ма­те­риа­лов, из ко­то­рых они из­го­тов­ле­ны.

По взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности все промышленные производства подразделяются на шесть ка­те­го­рий: А, Б, В, Г, Д, Е (СНи П. 2.01.02-85).

А - неф­те­пе­ре­ра­ба­ты­ваю­щие за­во­ды, хи­ми­че­ские пред­при­ятия, тру­бо­про­во­ды, скла­ды неф­те­про­дук­тов и пр.;

Б - це­ха при­го­тов­ле­ния и транс­пор­ти­ров­ки уголь­ной пы­ли, дре­вес­ной му­ки, са­хар­ной пуд­ри, вы­бой­ные и размоль­ные от­де­ле­ния мель­ниц;

В - ле­со­пиль­ные, де­ре­во­об­ра­ба­ты­ваю­щие, сто­ляр­ные, мо­дель­ные, ле­со­тар­ные и т.п. про­из­вод­ст­ва;

Г - тех­но­ло­ги­че­ские про­из­вод­ст­ва по­лу­че­ния, хра­не­ния и при­ме­не­ния не­сго­рае­мых ве­ществ и ма­те­риа­лов в го­рю­чем, рас­ка­лен­ном или рас­плав­лен­ном ви­де, по­жар­ная опас­ность ко­то­рых свя­за­на с вы­де­ле­ни­ем лу­чи­сто­го те­п­ла и об­ра­зо­ва­ни­ем искр и пла­ме­ни, а так­же про­из­вод­ст­ва, свя­зан­ные со сжи­га­ни­ем твер­до­го, жид­ко­го и га­зо­об­раз­но­го то­п­ли­ва (ме­тал­лур­ги­че­ские про­из­вод­ст­ва, ко­тель­ные, элек­тро­стан­ции и т.д.);

Д - про­цес­сы по­лу­че­ния, хра­не­ния и при­ме­не­ния не­сго­рае­мых ве­ществ и ма­те­риа­лов в хо­лод­ном ви­де (ма­ши­но­строи­тель­ные и дру­гие пред­при­ятия скла­ды не­го­рю­чих ве­ществ и ма­те­риа­лов);

Е – взрывоопасные производства. Они характеризуются наличием горючих газов без жидкой фазы и взрывоопасной пыли в таком количестве, что они могут образовать взрывоопасные смеси в объеме, превышающем 5% объема помещения, и в котором по условиям технологического процесса возможен только взрыв (без последующего горения), либо наличием веществ, способных взрываться (без последующего горения) при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом.

К наи­бо­лее по­жа­ро­опас­ным пред­при­яти­ям от­но­сят пред­при­ятия ка­те­го­рий: А, Б, В. Пред­при­ятия ка­те­го­рий Г и Д от­но­сят к не по­жа­ро­опас­ным.

Под по­жар­ной опас­но­стью по­ни­ма­ют воз­мож­ность воз­ник­но­ве­ния или раз­ви­тия по­жа­ра, за­клю­чен­ный в ка­ком-ли­бо ве­ще­ст­ве, со­стоя­нии или про­цес­се.

По­жа­ро­опас­ный объ­ект (ПОО) - это объ­ект, на ко­то­ром про­из­во­дят­ся (хра­нят­ся, транс­пор­ти­ру­ют­ся) про­дук­ты, при­об­ре­таю­щие при не­ко­то­рых ус­ло­ви­ях (ава­ри­ях, ини­ции­ро­ва­нии) спо­соб­ность к воз­го­ра­нию.

По сте­пе­ни воз­го­рае­мо­сти (ог­не­стой­ко­сти) зда­ния и со­ору­же­ния де­лят­ся на пять групп I, II, III, IV, V (СН и П 2.01.02-85).

Ог­не­стой­кость зда­ний - это спо­соб­ность зда­ний ока­зы­вать со­про­тив­ле­ние воз­дей­ст­вию вы­со­ких тем­пе­ра­тур во вре­ме­ни при со­хра­не­нии сво­их экс­плуа­та­ци­он­ных свойств.

Ог­не­стой­кость зда­ния за­ви­сит от пре­де­лов ог­не­стой­ко­сти его кон­ст­рук­тив­ных ос­нов­ных час­тей.

Все строи­тель­ные ма­те­риа­лы по воз­го­рае­мо­сти (ог­не­стой­ко­сти) де­лят­ся нам три груп­пы:

- не­сго­рае­мые - это та­кие ма­те­риа­лы, ко­то­рые под воз­дей­ст­ви­ем ог­ня или  
вы­со­кой тем­пе­ра­ту­ры не вос­пла­ме­ня­ют­ся, не тле­ют и не обуг­ли­ва­ют­ся;

- труд­но сго­рае­мые - это та­кие ма­те­риа­лы, ко­то­рые под воз­дей­ст­ви­ем ог­ня или вы­со­кой тем­пе­ра­ту­ры с тру­дом вос­пла­ме­ня­ют­ся, тле­ют или обуг­ли­ва­ют­ся и про­дол­жа­ют го­реть или тлеть толь­ко при на­ли­чии ис­точ­ни­ка ог­ня, при его от­сут­ст­вии про­цесс го­ре­ния или тле­ния пре­кра­ща­ет­ся;

- сго­рае­мые - это ма­те­риа­лы, ко­то­рое под воз­дей­ст­ви­ем ог­ня или вы­со­кой тем­пе­ра­ту­ры вос­пла­ме­ня­ют­ся или тле­ют и про­дол­жа­ют го­реть или тлеть по­сле уда­ле­ния ис­точ­ни­ка ог­ня.

Зда­ния, вы­пол­нен­ные да­же из не­сго­рае­мых ма­те­риа­лов, мо­гут вы­дер­жать воз­дей­ст­вие ог­ня или вы­со­ких тем­пе­ра­тур толь­ко оп­ре­де­лен­ное вре­мя.

Пре­дел ог­не­стой­ко­сти кон­ст­рук­ций оп­ре­де­ля­ет­ся вре­ме­нем, в те­че­ние ко­то­ро­го не по­яв­ля­ют­ся сквоз­ные тре­щи­ны, кон­ст­рук­ция не те­ря­ет не­су­щей спо­соб­но­сти, не об­ру­ши­ва­ет­ся и не на­гре­ва­ет­ся до 200 °С на про­ти­во­по­лож­ной сто­ро­не.

**Пожары характеризуются следующими параметрами:**

- продолжительность пожара - время с момента его возникновения до полного прекращения горения;

- температура внутреннего пожара - среднеобъемная температура газовой среды в помещении;

- температура открытого пожара - температура пламени;

- площадь пожара - площадь проекции зоны горения на горизонтальную или вертикальную плоскость;

- зона горения - часть пространства, в котором происходит подготовка горючих веществ к горению и их горение;

- зона теплового воздействия - часть пространства, примыкающего 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;

- зона задымления - часть пространства, примыкающего к зоне горения и заполнения дымовыми газами в концентрациях, создающих угрозу жизни и здоровью людей или затрудняющих действия пожарных подразделений;

-фронт сплошного пожара - граница сплошного пожара, по которой огонь распространяется с наибольшей скоростью;

- скорость распространения сплошного пожара - скорость его перемещения;

- распространение пожара - процесс распространения зоны горения по поверхности материалов за счет теплопроводности, тепловой радиации и конвенции. Основную роль в распространении пожара играет тепловая радиация племени. Тепло в окружающую среду передается за счет теплопроводности,конвенции и излучения.

Последствия пожаров обусловлены воздействием их поражающих факторов. Основными поражающими факторами пожара являются непосредственное действие огня на горящий предмет (горение) и дистанционное воздействие на предметы и объекты высоких температур за счет излучения. В результате происходит сгорание предметов и объектов, их обугливание, разрушение, выход из строя. Уничтожаются все элементы зданий и конструкций, выполненных из сгораемых материалов. Действие высоких температур вызывает пережог, деформацию и обрушение металлических ферм, балок перекрытий, других конструктивных деталей сооружений. Кирпичные стены и столбы деформируются. В кладке из силикатного кирпича при длительном нагреве до 500- 600 оС наблюдается расслоение кирпича трещинами и разрушение материала. При пожарах полностью или частично уничтожается технологическое оборудование и транспортные средства. Гибнут домашние и сельскохозяйственные животные. Гибнут или получают ожоги различной тяжести люди.

Вторичными последствиями пожаров могут быть:

- взрывы;

- утечка ядовитых или загрязняющих веществ в окружающую среду;

- большой ущерб не затронутым пожаром помещениям может принести вода, примененная для тушения пожара.

Тяжелыми социальными и экономическими последствиями пожара является прекращение объектом народного хозяйства выполнения своих хозяйственных и иных функций.

Последствия производственных аварий, вызванных пожарами, по своему характеру аналогичны последствиям светового излучения в очагах ядерного поражения и по выделяемой массовыми пожарами энергии могут превосходить эффект мегатонных ядерных взрывов.

Особую опасность с точки зрения возможных потерь и ущерба представляют взрывы.

Взрыв — быстропротекающий процесс физических и химических превращений вещества, сопровождающийся высвобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная привести или приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации.

Взрыв в твердой среде сопровождается ее разрушением и дроблением, в воздушной или водной - вызывает образование воздушной или гидравлической ударных волн, которые и оказывают разрушающее воздействие на помещенные в них объекты.

В деятельности, не связанной с преднамеренными взрывами в условиях промышленного производства, под взрывом следует понимать быстрое, неуправляемое высвобождение энергии, которое вызывает ударную волну, движущуюся на некотором удалении от источника.

Взрывная волна – это движение среды, порожденное взрывом, при котором происходит резкое повышение давления, плотности и температуры среды.

Фронт (передняя граница) взрывной волны распространяется по среде с большой скоростью, в результате чего область охваченная движением, быстро расширяется.

Посредством взрывной волны (или разлетающихся продуктов взрыва - в вакууме) взрыв производит механическое воздействие на объекты, находящиеся на различных удалениях от места взрыва. По мере увеличения расстояния от места взрыва механическое воздействие взрывной волны ослабевает.

Таким образом, взрыв несет потенциальную опасность поражения людей и обладает разрушительной способностью.

**Взрыв может быть вызван:**

- детонацией конденсированных взрывчатых веществ (ВВ);

- быстрым сгоранием воспламеняющего облака газа или пыли;

- внезапным разрушением сосуда со сжатым газом или с перегретой жидкостью;

- смешиванием перегретых твердых веществ (расплава) с холодными жидкостями и т.д.

В зависимости от вида энергоносителей и условий энерговыделения, источниками энергии при взрыве могут быть как химические так и физические процессы.

**Все виды взрывов можно классифицировать на следующие три группы:**

- неконтролируемое резкое высвобождение энергии за короткий промежуток времени и в ограничением пространстве (взрывные процессы);

- образование облаков топливно-воздушной смеси (ТВС) или других химических газообразных, пылеобразных веществ, их быстрые взрывные превращения (объемный взрыв);

- взрывы трубопроводов, сосудов, находящихся под высоким давлением или с перегретой жидкостью.

Наиболее часто взрывы происходят на взрывоопасных объектах (ВОО).

Взрывоопасный объект - это объект, на котором хранятся, используются, производятся, транспортируются вещества (продукты) приобретающие при определенных условиях способность к взрыву.

К взрывоопасным объектам относятся:

- предприятия оборонной, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, газовой промышленности;

- предприятия хлебопродуктовой, текстильной и фармацевтической промышленности

- склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и сжиженных газов.

Основными поражающими факторами взрыва являются:

1. Воздушная ударная волна, возникающая при ядерных взрывах, взрывах инициирующих и детонирующих взрывчатых веществ, при взрывных превращениях топливо-воздушных смесей (ТВС), газовоздушных смесей (ГВС), взрывах ре­зервуаров с перегретой жидкостью и резервуаров под давлением.

2. осколочные поля, создаваемые летящими обломками разного рода объектов технологического оборудования, строительных деталей.

Основными параметрами поражающих факторов взрыва для детонационной и воздушной ударной волны являются - избыточное давление во фронте ударной волны (**∆P**ф), скоростной напор (**∆P**ск) и время действия. Для потоков продуктов взрыва (осколочных полей) - количество осколков на единицу площади, их кинетическая энергия и радиус разлета.

Ударная волна любых взрывов вызывает большие людские потери и раз­рушения элементов сооружений. Размеры зон поражения от взрывов возраста­ют с увеличением их мощности. Степень и характер повреждения сооружений при взрывах во время производственных аварий зависят от:

- мощности (тротилового эквивалента) взрыва;

- технических характеристик сооружения (конструкция, прочность, размер,форма- капитальные, временные, наземные, подземные и т.п.);

- планировки объекта (рассредоточение сооружений), характера заст­ройки, ландшафта местности (рельеф, грунт, занесенность);

- метеоусловий (направление и сила взрыва, влажность, температура, наличие осадков).

В результате действия поражающих факторов взрыва происходит разру­шение или повреждение зданий, сооружений, технологического оборудования, транспортных средств, элементов коммуникаций и других объектов, гибель людей.

Вторичными последствиями взрывов являются поражение находящихся внутри объектов, обломками обрушенных конструкций здания, их погребение под обломками. В результате взрывов могут возникнуть пожары, утечка опасных веществ из поврежденного оборудования.

Знание причин возможных производственных аварий на том или ином предприятии и всесторонняя оценка опасности, которую может представлять предприятие в случае аварии для рабочих и служащих и проживающего вблизи населения, позволяют правильно определить мероприятия по предупреждению аварий и предусмотреть необходимые меры по защите людей и снижению ущерба в случае возникновения аварии.

**Рекомендации населению по профилактике пожаров и взрывов в быту.**

Соблюдение мер пожарной безопасности и умелые действия во время пожара способствуют снижению пожарной опасности, спасению людей и имущества. Персонал объекта для предотвращения пожаров и взрывов действует в соответствии с установленными на объекте правилами пожарной безопасности нормами техники безопасности и охраны труда, технологическими инструк­циями.

Для предотвращения пожаров и взрывов в быту, спасения жизни и иму­щества при их возникновении следует соблюдать ряд запретов и несложных правил:

- избегать хранения в доме большого количества легковоспламеняющихся жид­костей и горючих веществ;

- небольшое количество ЛВЖ и ГВ хранить в плотно закрытых сосудах, вдали от нагревательных приборов, не подвергать их ударам, встряске, разливу;

- не разогревать мастики, краски и лаки, аэрозоли на открытом огне, не стирать в бензине;

- не загромождать лестничные клетки и противопожарные выходы мебелью и  
другими предметами;

- не устанавливать электроприборы вблизи горючих веществ;

- содержать электрооборудование помещений в исправном состоянии; не оставлять включенными электронагреватели, приборы и телеприемники без присмотра, не перегружать электросеть, при ремонте отключать приемники от сети;

- соблюдать осторожность при курении и пользовании открытым огнем, не сушить одежду и белье над горящей газовой и электрической плитой, не отогревать замерзшие трубы отопления открытым огнем, не допускать шалости детей со спичками, включения ими электроприборов и зажиганиягазовых плит;

- следить за исправностью средств пожарной автоматики и средств пожаро­тушения. Знать номера телефонов пожарных служб и медицинской службы;

- знать правила пользования огнетушителями, правила оказания первой помощи пораженным.

При пожаре наибольшую опасность для людей представляют высокая температура воздуха, задымленность, концентрация окиси углерода, воз­можное обрушение зданий и сооружений, взрывы технологического оборудо­вания и приборов. Опасно входить в зону задымления, если видимость менее 10 метров. При спасении людей и при тушении пожара необходимо соблюдать следующие правила:

- перед входом в горящее помещение накрыться с головой мокрым покрывалом;

- дверь в задымленное помещение открывать осторожно, чтобы избежать вспышки пламени от притока свежего воздуха;

- в сильно задымленном помещении двигаться ползком или пригнувшись, дышать через увлажненную ткань;

- для тушения горящей одежды набросить плотную ткань и плотно ее прижать, прекратить приток воздуха к огню; сбить пламя, катаясь по земле; бежать нельзя;

- на места ожогов наложить повязку и отправить пострадавшего в мед.часть;

- при тушении пожара использовать огнетушители, пожарные краны, воду, песок, землю, плотную ткань и др.средства;

- огнегасящее вещество следует направлять в места наиболее интенсивного горения и не на пламя, а на горящую поверхность; если горит вертикаль­ная поверхность воду направляют в верхнюю ее часть;

- в задымленном помещении применять распыленную струю воды;

- горючие жидкости тушить пенообразующим составом, засыпать песком или землей, небольшой очаг горения накрыть брезентом, тяжелой тканью, одеждой;

- при горении электропроводки - обесточить сеть а затем приступить к ее тушению;

- выходить из зоны горения в наветренную сторону;

- если в общественном здании прозвучит сигнал пожарной тревоги необходимо немедленно покинуть его;

- не рекомендуется пользоваться лифтами;

- при эвакуации из горящих зданий использовать наряду с основными запасные пожарные выходы или лестницы.

При их задымлении плотно закрыть двери, ведущие на лестничные клетки, коридоры, холлы и выйти на балкон. С балкона эвакуироваться по пожарной лестнице или через другую квартиру (на нижних этажах - через балконы и окна, используя подручные средства - веревки, простыни и т.п.).

**Прогнозирование взрывопожарной опасности**

**Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие на людей и объекты).**

Исходные данные для выполнения практической работы принимать в соответствии с приложением И.

Порядок выполнения задания

1. Определить радиус зоны детонационной волны rI, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.1) |

где m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), кг;

k – коэффициент, учитывающий долю активного газа (k = 1 для резервуаров с газообразным веществом);

Mk – молярная масса газа (Приложение А), кг/кмоль;

С – стехиометрическая концентрация газа в смеси (Приложение А), %.

2. Определить радиус зоны действия продуктов взрыва rII, м

|  |  |
| --- | --- |
| rII = 1,7 · rI. | (2.2) |

3. Определить избыточное давление в зоне рассматриваемого объекта на заданном расстоянии от центра взрыва ΔPф, кПа.

Для этого предварительно определяется относительная величина ψ

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.3) |

где L – расстояние заданного объекта от центра взрыва (исходные данные), м.

Избыточное давление в зоне рассматриваемого объекта на заданном расстоянии от центра взрыва ΔPф, равно

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.4) |

4. Определить радиус безопасной зоны для человека, который находится во время взрыва на открытой местности Rбез (избыточное давление меньше 10 кПа), м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.5) |

5. Определить радиус зоны летальной (смертельной) опасности для человека, который находится во время взрыва на открытой местности Rлет (избыточное давление больше 100 кПа), м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.6) |

6. Определить прогнозируемый результат барического воздействия на человека, который находится во время взрыва на открытой местности, и заданные объекты (Приложения Б – В с учетом исходных данных и ΔРф).

7. Определить прогнозируемые барические потери людей, которые находятся во время взрыва на открытой местности:

– безвозвратные потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.7) |

где Пн – плотность населения на открытой местности в очаге взрыва (исходные данные),тыс.чел/км2;

ттнт – масса вещества в тротиловом эквиваленте, т

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.8) |

где η – коэффициент, который зависит от способа хранения вещества (для газа η = 1);

Qгаз – энергия взрыва газа (Приложение А с учетом исходных данных) кДж/кг;

Qтнт – энергия взрыва тротила (Qтнт = 4520 кДж/кг);

m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), т;

– санитарные потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.9) |

– общие потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.10) |

8. Определить прогнозируемые барические потери людей, находящихся во время взрыва в зданиях (жилой и производственный сектор):

– безвозвратные потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.11) |

где Nж.зд  – количество людей в жилом здании (исходные данные), чел;

kбезв.ж– коэффициент, позволяющий определить безвозвратные потери людей в разрушенном жилом здании (Приложение Г с учетом п.6);

Nпр.зд  – количество людей в производственном здании (исходные данные), чел;

kбезв.пр– коэффициент, который позволяет определить безвозвратные потери людей в разрушенном производственном здании (Приложение Г с учетом п.6);

– санитарные потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.12) |

где kсан.ж,kсан.пр,– коэффициенты, позволяющие определить санитарные потери людей в разрушенном жилом и производственном здании (Приложение Г с учетом п.6);

– общие потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.13) |

9. Определить прогнозируемые суммарные барические потери людей:

– безвозвратные потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.14) |

– санитарные потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.15) |

– общие потери, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.16) |

**Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие на людей и материалы)**

Исходные данные для выполнения практической работы принимать в соответствии с приложением И.

Порядок выполнения задания

1. Определить радиус зоны взрывного горения(«огненного шара») Rош, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.17) |

где m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), кг;

2. Определить время свечения «огненного шара» tош, c

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.18) |

где m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), кг.

3. Определить интенсивность теплового излучения «огненного шара»Jош, кДж/(м2·с)

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.19) |

где m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), кг.

4. Определить тепловой импульс «огненного шара» Uош, кДж/м2

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.20) |

5. Определить безопасный радиус действия теплового излучения «огненного шара» Rбез.ош,  м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.21) |

где m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), кг;

J\* – безопасная интенсивность теплового излучения (для человека J\* = 1,5), кДж/м2∙с.

6. Определить радиус зоны теплового поражения «огненного шара» Rпораж.ош, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.22) |

7. Определить прогнозируемый результат термического воздействия на людей, которые находятся во время взрыва на открытой местности, и заданные материалы (Приложение Д-Е с учетом исходных данных и Uош).

8. Определить эффективный диаметр «огненного шара» dош, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.23) |

где m – масса взрывоопасного вещества (исходные данные), кг.

9. Определить угловой коэффициент излучения F

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.24) |

где h – высота центра «огненного шара» над поверхностью земли (исходные данные), м;

L – удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» (исходные данные), м.

10. Определить коэффициент прозрачности атмосферы τ

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.25) |

11. Определить плотность теплового потока q, кВт/м2

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.26) |

где Е – среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени (определяется на основе имеющихся экспериментальных данных, при оперативном прогнозировании допускается принимать E = 450 кВт/м2).

12. Определить величину пробит-функции при прогнозировании термических потерь (характеристика термического воздействия согласно варианта исходных данных)

– болевой порог

|  |  |
| --- | --- |
| Prб.п = - 8,74 + 2,99 ln (q4/3∙ tош); | (2.27) |

– ожог І степени

|  |  |
| --- | --- |
| PrІ= - 9,16 + 2,99 ln (q4/3∙ tош); | (2.28) |

– ожог ІІ степени

|  |  |
| --- | --- |
| PrІІ= - 11,4 + 2,99 ln (q4/3∙ tош); | (2.28) |

– ожог ІІІ степени

|  |  |
| --- | --- |
| PrІІІ= - 12,6 + 2,99 ln (q4/3∙ tош); | (2.29) |

– летальный исход

|  |  |
| --- | --- |
| Prлет = - 14,9 + 2,56 ln (q4/3∙ tош). | (2.30) |

13. Определить процент прогнозируемых термических потерь Пт.п (Приложение Ж), %:

14. Определить прогнозируемые термические потери Nт.п, чел

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.31) |

где NL – количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» (исходные данные), чел;

Пт.п – процент прогнозируемых термических потерь, %.

**Задача 3. Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре**

Исходные данные для выполнения практической работы принимать в соответствии с приложением И.

Порядок выполнения задания

1. Определить расстояние от фасада и торца горящего деревянного склада безопасное для человекаRбез, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.32) |

где R\* – характерный размер очага пожара, м;

qсоб – плотность потока собственного излучения пламени пожара (для горящей древесины qсоб = 260 кВт/м2);

qкр – плотность потока критическая для рассматриваемого объекта при данной степени термического воздействия (для человека безопасным являетсяqкр = 1,5 кВт/м2);

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.33) |

где L – длина фасада или торца (исходные данные), м;

h – высота склада (исходные данные), м.

2. Определить глубину зоны токсического задымления Г, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.34) |

где m – масса опасного химического вещества (исходные данные), кг;

a, b – коэффициенты, учитывающие долю массы токсических продуктов в первичном и вторичном облаке соответственно (Приложение З);

k1 – коэффициент неровности поверхности (для открытой местности k1=1, для закрытой местности k1=3,3);

k2 – коэффициент степени вертикальной устойчивости воздуха (при инверсии k2=1; при изотермии k2=1,5; при конвекции k2=2);

w – скорость ветра (исходные данные), м/с;

D – токсодоза (Приложение З),мг ∙ мин/л.

3. Определить ширину зоны задымления Ш, м

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.35) |

где В – ширина зоны горения (равна длине фасада здания Lфас), м;

∆В – боковое рассеивание (в зависимости от скорости ветраw), м.

при w≥1

|  |  |
| --- | --- |
| **,** | (2.36) |

при w<1

|  |  |
| --- | --- |
| **.** | (2.37) |

Результаты расчетов необходимо занести в бланк отчета (Приложение К).

**Литература:**

Основная:

1. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / В.В. Абрамов, - 2-е изд. – Санкт Петербург, 2013. - 365 с.

2. Безопасность жизнедеятельности в примерах и задачах : учеб. пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов, А. О. Хоменко, Г. В. Тягунов ; под общ. ред. канд. техн. наук, доц. А. О. Хоменко. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 120 с.

Дополнительная:

1 .Бондин В .И ., Семехин Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М:Академцентр, 2015. — 349 с. — (Среднее профессиональное образование).Академцентр, 2015. — 349 с.

2. Педагогика безопасности: понятийно-терминологический словарь (основы безопасности жизнедеятельности) / автор-сост. В. В. Гафнер ; ФГБОУВПО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2015. – 254 с. – (Серия «Педагогика безопасности»).

3. ЗАКОН Донецкой Народной Республики «О БЕЗОПАСНОСТИ» № 04-IHC от 12.12.2014.

4. ЗАКОН Донецкой Народной Республики «О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» № 151-IHC от 30.09.2016.

5. ЗАКОН Донецкой Народной Республики «О ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА» № 11-IHC от 20.02.2015.

Приложение А

Характеристики газовоздушных смесей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Взрывоопасное вещество | Молярная масса  Mk, кг/кмоль | Стехиометрическая концентрация газа  в смеси С, % | Энергия  взрыва газа  Qгаз, кДж/кг |
| Аммиак | 15 | 19,72 | 16660 |
| Ацетилен | 26 | 7,75 | 48300 |
| Бутан | 58 | 3,13 | 45800 |
| Водород | 2 | 29,59 | 120000 |
| Метан | 16 | 9,45 | 50000 |
| Пропан | 44 | 4,03 | 46000 |
| Этилен | 28 | 6,54 | 47200 |

Приложение Б

Степени поражения людей, находящихся на открытой местности, в зависимости от избыточного давления ударной волны ΔРф, кПа

| Степень и характер поражения  Человека | ∆РФ,  кПа |
| --- | --- |
| Для человека безопасно | < 10 |
| Легкое поражение  (ушибы, вывихи, временная потеря слуха, общая контузия) | 10-40 |
| Среднее поражение  (контузия головного мозга, повреждение органов слуха, разрыв барабанных перепонок, кровотечение из носа и ушей) | 40-60 |
| Сильное поражение  (сильная контузия всего организма, потеря сознания, переломы конечностей, повреждения внутренних органов) | 60-100 |
| Порог смертельного поражения (крайне тяжелые травмы) | 100 |
| Летальный исход (50% случаев) | 250-300 |
| Безусловное смертельное поражение | > 300 |

Приложение В

Степени разрушения объектов в зависимости от избыточного давления ударной волны ΔРф, кПа

| Объект | Разрушение | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Слабое | Среднее | Сильное | Полное |
| Жилое здание |  |  |  |  |
| Кирпичное многоэтажное | 8-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 |
| Кирпичное малоэтажное | 8-15 | 15-25 | 25-35 | 35-45 |
| Деревянное | 6-8 | 8-12 | 12-20 | 20-30 |
| Производственное здание |  |  |  |  |
| С тяжелым металлическим или железобетонным (ЖБ) каркасом | 20-40 | 40-50 | 50-60 | 60-100 |
| С легким металлическим каркасом или бескаркасные | 20-30 | 30-50 | 40-50 | 60-80 |
| Теплоэлектростанция (ТЭС) | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-45 |
| Котельная | 10-15 | 15-25 | 25-35 | 35-45 |
| Трубопровод наземный | – | 20 | 50 | 130 |
| Трубопровод на эстакадах | – | 20-30 | 30-40 | 40-50 |
| Трансформаторная подстанция | 10-20 | 20-40 | 40-60 | 100 |
| Линия электропередач (ЛЭП) | 20-40 | 50-70 | 80-120 | 120-200 |
| Водонапорная башня | 10-20 | 20-40 | 40-60 | 70 |
| Резервуар |  |  |  |  |
| Стальной наземный | 35 | 55 | 80 | 90 |
| Газгольдер и емкость горюче-смазочных (ГСМ) и химических веществ | 20 | 25 | 35 | 40 |
| Частично заглубленный для нефтепродуктов | 20 | 40 | 75 | 100 |
| Подземный | 40 | 75 | 150 | 200 |
| Транспорт |  |  |  |  |
| Металлический и ЖБ мост | 100-150 | 150-200 | 200-250 | 250-300 |
| Железнодорожные пути | 125 | 175 | 250 | 400 |
| Тепловоз с массой до 50 т | 40 | 50 | 70 | 90 |
| Цистерна | 30 | 50 | 70 | 80 |
| Вагон цельнометаллический | 30 | 60 | 90 | 150 |
| Вагон товарный деревянный | 15 | 30 | 35 | 40 |
| Автомашина грузовая | 10 | 35 | 50 | 70 |
| Легковой автомобиль | 10-20 | 20-30 | 30-50 | 50 |

Приложение Г

Коэффициенты, которые позволяют определить потери людей в разрушенных зданиях

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разрушение здания | kбезв  для безвозвратных потерь | kсан  для санитарных потерь |
| Слабое | 0,03 | 0,05 |
| Среднее | 0,09 | 0,03 |
| Сильное | 0,25 | 0,55 |
| Полное | 0,3 | 0,7 |

Приложение Д

Характеристика ожогов открытых участков тела человека в зависимости от теплового импульса Uош, кДж/м2

| Степень  ожога | Тепловой  импульс  Uош, кДж/м2 | Характер поражения | Последствия ожогов |
| --- | --- | --- | --- |
| Первая | 100…200 | Покраснение и припухлость кожи, сопровождающиеся некоторой болезненностью | Человек не теряет работоспособность и не нуждается в специальном лечении. Ожоги заживают относительно быстро |
| Вторая | 200…400 | Образование на коже пузырей, наполненных жидкостью | Как правило, человек теряет работоспособность и нуждается в лечении |
| Третья | 400…600 | Полное разрушение кожного покрова по всей его толщине, образование язв | Человек нуждается в длительном лечении. Если не применять пересадку кожи, на месте поражения образуются шрамы |
| Четвертая | > 600 | Омертвление подкожной клетчатки, мышц и костей, обугливание | Человек нуждается в длительном лечении. Возможен смертельный исход |

Приложение Е

Граничные значения теплового импульса Uош, которые приводят к воспламенению или устойчивому горению различных материалов

| Наименование материалов, находящихся на расстоянии Rош, м | Тепловой импульс Uош, кДж/м2 | |
| --- | --- | --- |
| Воспламенение,  обугливание | Стойкое горение |
| Бумага газетная | – | более 170 |
| Бумага белая | 420-750 | более 750 |
| Сухое сено, солома, стружка (опилки) | 500-840 | более 840 |
| Хвоя, опавшая листва | 590-1100 | более 1100 |
| Хлопчатобумажная (х/б) ткань:  – темная  – цвета хаки  – светлая | 420-670  590-1000  750-1500 | более 670  более 1000  более1500 |
| Автомобильная резина | 420-840 | более 840 |
| Укрывочный брезент | 500-840 | более 840 |
| Брезент белого цвета | 1700 | 2500 |
| Дерматин | 340-690 | более 690 |
| Доски сосновые (сухие, неокрашенные) | 670-2100 | более 2100 |
| Доски, окрашенные в белый цвет | 1900-6300 | более 6300 |
| Доски, окрашенные в темный цвет | 420-1200 | более 1200 |
| Кровля мягкая (толь, рубероид) | 840-1700 | более 1700 |
| Черепица красная | 1700 | – |

Приложение Ж

Процент прогнозируемых термических потерь в зависимости от величины пробит-функции

| П, % | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 2,67 | 2,95 | 3,12 | 3,25 | 3,38 | 3,45 | 3,52 | 3,59 | 3,66 |
| 10 | 3,72 | 3,77 | 3,82 | 3,86 | 3,92 | 3,96 | 4,01 | 4,05 | 4,08 | 4,12 |
| 20 | 4,16 | 4,19 | 4,23 | 4,26 | 4,29 | 4,33 | 4,36 | 4,39 | 4,42 | 4,45 |
| 30 | 4,48 | 4,50 | 4,53 | 4,56 | 4,59 | 4,61 | 4,64 | 4,67 | 4,69 | 4,72 |
| 40 | 4,75 | 4,77 | 4,80 | 4,82 | 4,85 | 4,87 | 4,90 | 4,92 | 4,95 | 4,97 |
| 50 | 5,00 | 5,03 | 5,05 | 5,08 | 5,10 | 5,13 | 5,15 | 5,18 | 5,20 | 5,23 |
| 60 | 5,25 | 5,28 | 5,31 | 5,33 | 5,36 | 5,39 | 5,41 | 5,44 | 5,47 | 5,50 |
| 70 | 5,52 | 5,55 | 5,58 | 5,61 | 5,64 | 5,67 | 5,71 | 5,74 | 5,77 | 5,81 |
| 80 | 5,84 | 5,88 | 5,92 | 5,95 | 5,99 | 6,04 | 6,08 | 6,13 | 6,18 | 6,23 |
| 90 | 6,28 | 6,34 | 6,41 | 6,48 | 6,55 | 6,64 | 6,75 | 6,88 | 7,05 | 7,33 |
| 99 | 7,33 | 7,37 | 7,41 | 7,46 | 7,51 | 7,58 | 7,65 | 7,75 | 7,88 | 8,09 |

Приложение З

Значения токсодоз и коэффициентов, учитывающих долю массы

токсических продуктов в первичном и вторичном облаке, некоторых

опасных химических веществ

| Опасные химические вещества | Токсодоза D,  мг ∙ мин/л | | Коэффициенты | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| летальная  Dлет | пороговая  Dnop | a | B |
| Аммиак | 60 | 18 | 0,2 | 0,15 |
| Угарный газ | 60 | 25 | 1 | 0 |
| Оксид азота | 3 | 1,5 | 0 | 0,03 |
| Диоксид серы (серный ангидрид) | 70 | 1,8 | 0,2 | 0,15 |
| Фосген | 6 | 0,2 | 0,07 | 0,15 |
| Хлор | 6 | 0,6 | 0,2 | 0,15 |

Приложение И

**Исходные данные для практического занятия**

**Прогнозирование взрывопожарной опасности**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ***Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)*** | | | | | | |
| Взрывоопасное вещество | | метан | пропан | этилен | бутан | ацетилен |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 25 | 27 | 32 | 34 | 38 |
| Расстояние заданных объектов от центра взрыва *L*, м | | 170 | 160 | 150 | 140 | 130 |
| Объекты | жилое здание | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное | деревянное | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное |
| производственное здание | котельная | ТЭС | водонапорная  башня | трубопровод наземный | котельная |
| резервуар | газгольдер | стальной наземный | подземный | частично углубленный | стальной наземный |
| транспорт | цистерна | автомашина грузовая | тепловоз | металлический  или ЖБ мост | легковой автомобиль |
| Плотность населения на открытой местности в очаге взрыва *Пн*, тыс.чел/км2 | | 0,62 | 0,65 | 0,71 | 0,8 | 1 |
| Количество людей в жилом здании *Nж.зд*, чел | | 300 | 100 | 25 | 250 | 80 |
| Количество людей в производственном здании *Nпр.зд*, чел | | 120 | 140 | 160 | 200 | 180 |
| ***Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)*** | | | | | | |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 12 | 8 | 15 | 14 | 9 |
| Материалы, которые находятся на расстоянии *Rош* | | дерматин | бумага белая | бумага газетная | дерматин | светлая х/б ткань |
| доски сухие неокрашенные | хвоя,  опавшая листва | укрывочный брезент | брезент белого цвета | сено, солома, стружка |
| автомобильная резина | доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в темный цвет | доски сосновые неокрашенные | автомобильная резина |
| бумага белая | дерматин | черепица красная | темная х/б ткань | бумага газетная |
| Высота центра «огненного шара» над поверхностью земли *h*, м | | 2,5 | 2,8 | 2,7 | 3 | 2,4 |
| Удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *L*, м | | 220 | 170 | 250 | 230 | 180 |
| Характер термического воздействия | | болевой порог | ожог І степени | ожог ІІ степени | ожог ІІІ степени | летальный исход |
| Количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *NL*, чел | | 300 | 120 | 470 | 160 | 320 |
| ***Задача 3.Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре*** | | | | | | |
| Опасное химическое вещество (ОХВ) | | аммиак | оксид азота | фосген | хлор | угарный газ |
| Масса опасного химического вещества *m*, кг | | 320 | 250 | 340 | 280 | 200 |
| Размеры склада | длина фасада *Lфас*, м | 14 | 15 | 13 | 15,5 | 18 |
| длина торца *Lтор*, м | 7,5 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| высота *h*, м | 5 | 4 | 3,5 | 4,5 | 4 |
| Скорость ветра *w*, м/с | | 1 | 5 | 3 | 2 | 4 |
| Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) | | изотермия | конвекция | изотермия | инверсия | конвекция |
| Тип местности | | открытая | закрытая | закрытая | открытая | закрытая |
| Вид зоны токсического задымления | | летальная | пороговая | летальная | пороговая | летальная |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| ***Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)*** | | | | | | |
| Взрывоопасное вещество | | аммиак | ацетилен | бутан | метан | пропан |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 90 | 28 | 33 | 25 | 35 |
| Расстояние заданных объектов от центра взрыва *L*, м | | 135 | 140 | 160 | 155 | 170 |
| Объекты | жилое здание | деревянное | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное | деревянное | кирпичное  многоэтажное |
| производственное здание | ТЭС | котельная | водонапорная  башня | с тяжелым или  ЖБ каркасом | с легким каркасом или бескаркасное |
| резервуар | частично заглубленный | газгольдер | подземный | стальной наземный | газгольдер |
| транспорт | тепловоз | цистерна | легковой автомобиль | автомашина грузовая | вагон цельно-металлический |
| Плотность населения на открытой местности в очаге взрыва *Пн*, тыс.чел/км2 | | 0,7 | 0,56 | 0,82 | 0,74 | 0,9 |
| Количество людей в жилом здании *Nж.зд*, чел | | 35 | 320 | 90 | 28 | 270 |
| Количество людей в производственном здании *Nпр.зд*, чел | | 150 | 170 | 100 | 230 | 140 |
| ***Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)*** | | | | | | |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 11 | 13 | 15 | 17 | 16 |
| Материалы, которые находятся на расстоянии *Rош* | | бумага газетная | бумага белая | темная х/б ткань | дерматин | черепица красная |
| сено, солома, стружка | брезент белого цвета | автомобильная резина | хвоя,  опавшая листва | укрывочный брезент |
| доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в темный цвет | доски сосновые неокрашенные | брезент белого цвета | доски, окрашенные в белый цвет |
| кровля мягкая | дерматин | бумага газетная | кровля мягкая | бумага белая |
| Высота центра «огненного шара» над поверхностью земли *h*, м | | 2 | 2,3 | 2,15 | 2,45 | 2,1 |
| Удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *L*, м | | 185 | 215 | 175 | 210 | 200 |
| Характер термического воздействия | | ожог ІІ степени | ожог ІІІ степени | летальный исход | болевой порог | ожог І степени |
| Количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *NL*, чел | | 170 | 230 | 290 | 350 | 410 |
| ***Задача 3.Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре*** | | | | | | |
| Опасное химическое вещество (ОХВ) | | диоксид серы | фосген | хлор | аммиак | оксид азота |
| Масса опасного химического вещества *m*, кг | | 270 | 330 | 215 | 315 | 600 |
| Размеры склада | длина фасада *Lфас*, м | 13 | 14 | 15 | 17 | 14,5 |
| длина торца *Lтор*, м | 7,5 | 6 | 5,5 | 6 | 5,3 |
| высота *h*, м | 5,5 | 5 | 4,5 | 3 | 3,8 |
| Скорость ветра *w*, м/с | | 1 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) | | инверсия | инверсия | конвекция | конвекция | изотермия |
| Тип местности | | открытая | закрытая | открытая | закрытая | закрытая |
| Вид зоны токсического задымления | | пороговая | летальная | пороговая | летальная | пороговая |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| ***Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)*** | | | | | | |
| Взрывоопасное вещество | | этилен | метан | ацетилен | водород | пропан |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 34 | 31 | 37 | 15 | 35 |
| Расстояние заданных объектов от центра взрыва *L*, м | | 155 | 130 | 180 | 200 | 160 |
| Объекты | жилое здание | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное | деревянное | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное |
| производственное здание | котельная | ТЭС | водонапорная  башня | трубопровод наземный | котельная |
| резервуар | газгольдер | стальной наземный | подземный | частично углубленный | стальной наземный |
| транспорт | цистерна | автомашина грузовая | тепловоз | металлический  или ЖБ мост | легковой автомобиль |
| Плотность населения на открытой местности в очаге взрыва *Пн*, тыс.чел/км2 | | 0,92 | 0,53 | 0,94 | 0,6 | 0,77 |
| Количество людей в жилом здании *Nж.зд*, чел | | 350 | 80 | 40 | 200 | 115 |
| Количество людей в производственном здании *Nпр.зд*, чел | | 200 | 165 | 220 | 115 | 145 |
| ***Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)*** | | | | | | |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 15 | 12,5 | 9 | 13 | 14 |
| Материалы, которые находятся на расстоянии *Rош* | | дерматин | бумага белая | бумага газетная | дерматин | светлая х/б ткань |
| доски сухие неокрашенные | хвоя,  опавшая листва | укрывочный брезент | брезент белого цвета | сено, солома, стружка |
| автомобильная резина | доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в темный цвет | доски сосновые неокрашенные | автомобильная резина |
| бумага белая | дерматин | черепица красная | темная х/б ткань | бумага газетная |
| Высота центра «огненного шара» над поверхностью земли *h*, м | | 2 | 3 | 2,2 | 3,5 | 2,7 |
| Удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *L*, м | | 250 | 200 | 200 | 210 | 170 |
| Характер термического воздействия | | ожог ІІІ степени | летальный исход | болевой порог | ожог І степени | ожог ІІ степени |
| Количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *NL*, чел | | 175 | 130 | 170 | 400 | 200 |
| ***Задача 3.Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре*** | | | | | | |
| Опасное химическое вещество (ОХВ) | | аммиак | оксид азота | фосген | хлор | угарный газ |
| Масса опасного химического вещества *m*, кг | | 400 | 290 | 250 | 330 | 260 |
| Размеры склада | длина фасада *Lфас*, м | 12 | 13 | 11 | 11 | 14,5 |
| длина торца *Lтор*, м | 5 | 7 | 5,5 | 5 | 6 |
| высота *h*, м | 4 | 3 | 4 | 4 | 4,5 |
| Скорость ветра *w*, м/с | | 2 | 4 | 2 | 1 | 6 |
| Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) | | изотермия | конвекция | изотермия | инверсия | конвекция |
| Тип местности | | открытая | закрытая | закрытая | открытая | закрытая |
| Вид зоны токсического задымления | | летальная | пороговая | летальная | пороговая | летальная |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| ***Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)*** | | | | | | |
| Взрывоопасное вещество | | бутан | водород | этилен | пропан | аммиак |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 40 | 19 | 45 | 27 | 60 |
| Расстояние заданных объектов от центра взрыва *L*, м | | 165 | 220 | 190 | 165 | 110 |
| Объекты | жилое здание | деревянное | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное | деревянное | кирпичное  многоэтажное |
| производственное здание | ТЭС | котельная | водонапорная  башня | с тяжелым или  ЖБ каркасом | с легким каркасом или бескаркасное |
| резервуар | частично заглубленный | газгольдер | подземный | стальной наземный | газгольдер |
| транспорт | тепловоз | цистерна | легковой автомобиль | автомашина грузовая | вагон цельно-металлический |
| Плотность населения на открытой местности в очаге взрыва *Пн*, тыс.чел/км2 | | 0,94 | 0,8 | 0,67 | 1,2 | 0,6 |
| Количество людей в жилом здании *Nж.зд*, чел | | 27 | 360 | 115 | 26 | 340 |
| Количество людей в производственном здании *Nпр.зд*, чел | | 180 | 90 | 185 | 200 | 85 |
| ***Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)*** | | | | | | |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 8,5 | 10,5 | 9,5 | 7,5 | 11 |
| Материалы, которые находятся на расстоянии *Rош* | | бумага газетная | бумага белая | темная х/б ткань | дерматин | черепица красная |
| сено, солома, стружка | брезент белого цвета | автомобильная резина | хвоя,  опавшая листва | укрывочный брезент |
| доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в темный цвет | доски сосновые неокрашенные | брезент белого цвета | доски, окрашенные в белый цвет |
| кровля мягкая | дерматин | бумага газетная | кровля мягкая | бумага белая |
| Высота центра «огненного шара» над поверхностью земли *h*, м | | 1,8 | 2,7 | 2,73 | 2 | 2,7 |
| Удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *L*, м | | 130 | 160 | 160 | 120 | 180 |
| Характер термического воздействия | | летальный исход | болевой порог | ожог І степени | ожог ІІІ степени | болевой порог |
| Количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *NL*, чел | | 210 | 160 | 230 | 400 | 175 |
| ***Задача 3.Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре*** | | | | | | |
| Опасное химическое вещество (ОХВ) | | диоксид серы | фосген | хлор | аммиак | оксид азота |
| Масса опасного химического вещества *m*, кг | | 320 | 400 | 400 | 500 | 300 |
| Размеры склада | длина фасада *Lфас*, м | 10,5 | 11,5 | 15,5 | 16 | 10 |
| длина торца *Lтор*, м | 5 | 6,5 | 5 | 5 | 6 |
| высота *h*, м | 4 | 5 | 3,5 | 4,5 | 4 |
| Скорость ветра *w*, м/с | | 2 | 1 | 3 | 6 | 2 |
| Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) | | инверсия | инверсия | конвекция | конвекция | инверсия |
| Тип местности | | открытая | закрытая | открытая | закрытая | закрытая |
| Вид зоны токсического задымления | | пороговая | летальная | пороговая | летальная | пороговая |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** |
| ***Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)*** | | | | | | |
| Взрывоопасное вещество | | метан | пропан | этилен | бутан | ацетилен |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 28 | 22 | 30 | 40 | 32 |
| Расстояние заданных объектов от центра взрыва *L*, м | | 180 | 180 | 130 | 160 | 150 |
| Объекты | жилое здание | кирпичное  малоэтажное | деревянное | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное | деревянное |
| производственное здание | котельная | трубопровод наземный | трубопровод на эстакадах | трансформаторная подстанция | ТЭС |
| резервуар | газгольдер | подземный | частично заглубленный | стальной наземный | газгольдер |
| транспорт | цистерна | легковой автомобиль | тепловоз | вагон товарный деревянный | вагон цельно-металлический |
| Плотность населения на открытой местности в очаге взрыва *Пн*, тыс.чел/км2 | | 0,62 | 0,65 | 0,71 | 0,8 | 1 |
| Количество людей в жилом здании *Nж.зд*, чел | | 130 | 30 | 250 | 125 | 20 |
| Количество людей в производственном здании *Nпр.зд*, чел | | 120 | 140 | 160 | 200 | 180 |
| ***Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)*** | | | | | | |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 12 | 8 | 15 | 14 | 9 |
| Материалы, которые находятся на расстоянии *Rош* | | бумага белая | бумага газетная | дерматин | светлая х/б ткань | дерматин |
| хвоя,  опавшая листва | укрывочный брезент | брезент белого цвета | сено, солома, стружка | доски сухие неокрашенные |
| доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в темный цвет | доски сосновые неокрашенные | автомобильная резина | автомобильная резина |
| дерматин | черепица красная | темная х/б ткань | бумага газетная | бумага белая |
| Высота центра «огненного шара» над поверхностью земли *h*, м | | 2,7 | 2,9 | 3,2 | 2,5 | 2,8 |
| Удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *L*, м | | 170 | 220 | 180 | 230 | 215 |
| Характер термического воздействия | | ожог ІІІ степени | болевой порог | ожог ІІ степени | ожог І степени | летальный исход |
| Количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *NL*, чел | | 180 | 140 | 300 | 235 | 260 |
| ***Задача 3.Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре*** | | | | | | |
| Опасное химическое вещество (ОХВ) | | аммиак | оксид азота | фосген | хлор | угарный газ |
| Масса опасного химического вещества *m*, кг | | 330 | 285 | 400 | 270 | 240 |
| Размеры склада | длина фасада *Lфас*, м | 15 | 12 | 11,5 | 11 | 10 |
| длина торца *Lтор*, м | 4,5 | 6 | 6,5 | 5,5 | 4,5 |
| высота *h*, м | 3,7 | 3,2 | 3,8 | 4 | 4,2 |
| Скорость ветра *w*, м/с | | 1 | 5 | 3 | 2 | 4 |
| Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) | | изотермия | конвекция | изотермия | инверсия | конвекция |
| Тип местности | | закрытая | открытая | открытая | закрытая | открытая |
| Вид зоны токсического задымления | | пороговая | летальная | пороговая | летальная | пороговая |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| ***Задача 1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)*** | | | | | | |
| Взрывоопасное вещество | | аммиак | ацетилен | бутан | метан | пропан |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 90 | 28 | 33 | 25 | 35 |
| Расстояние заданных объектов от центра взрыва *L*, м | | 135 | 140 | 160 | 155 | 170 |
| Объекты | жилое здание | кирпичное  многоэтажное | кирпичное  малоэтажное | деревянное | кирпичное  многоэтажное | деревянное |
| производственное здание | котельная | водонапорная  башня | с тяжелым или  ЖБ каркасом | с легким каркасом или бескаркасное | ТЭС |
| резервуар | газгольдер | подземный | стальной наземный | газгольдер | частично заглубленный |
| транспорт | цистерна | легковой автомобиль | автомашина грузовая | вагон цельно-металлический | тепловоз |
| Плотность населения на открытой местности в очаге взрыва *Пн*, тыс.чел/км2 | | 0,7 | 0,56 | 0,82 | 0,74 | 0,9 |
| Количество людей в жилом здании *Nж.зд*, чел | | 350 | 120 | 35 | 280 | 27 |
| Количество людей в производственном здании *Nпр.зд*, чел | | 150 | 170 | 100 | 230 | 140 |
| ***Задача 2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)*** | | | | | | |
| Масса взрывоопасного вещества *m*, т | | 11 | 13 | 15 | 17 | 16 |
| Материалы, которые находятся на расстоянии *Rош* | | темная х/б ткань | дерматин | черепица красная | бумага газетная | бумага белая |
| автомобильная резина | хвоя,  опавшая листва | укрывочный брезент | сено, солома, стружка | брезент белого цвета |
| доски сосновые неокрашенные | брезент белого цвета | доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в белый цвет | доски, окрашенные в темный цвет |
| бумага газетная | кровля мягкая | бумага белая | кровля мягкая | дерматин |
| Высота центра «огненного шара» над поверхностью земли *h*, м | | 2,7 | 3,2 | 2,8 | 3,1 | 3 |
| Удаление людей от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *L*, м | | 130 | 120 | 145 | 155 | 170 |
| Характер термического воздействия | | летальный исход | ожог ІІІ степени | ожог ІІ степени | ожог І степени | болевой порог |
| Количество людей, находящихся на расстоянии от точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара» *NL*, чел | | 100 | 130 | 160 | 190 | 225 |
| ***Задача 3.Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре*** | | | | | | |
| Опасное химическое вещество (ОХВ) | | диоксид серы | фосген | хлор | аммиак | оксид азота |
| Масса опасного химического вещества *m*, кг | | 225 | 245 | 270 | 345 | 420 |
| Размеры склада | длина фасада *Lфас*, м | 14 | 15 | 13 | 15,5 | 12,5 |
| длина торца *Lтор*, м | 4,5 | 5,5 | 5 | 4 | 6 |
| высота *h*, м | 3,4 | 3,7 | 4 | 4,2 | 3,9 |
| Скорость ветра *w*, м/с | | 1 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| Степень вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) | | инверсия | инверсия | конвекция | конвекция | изотермия |
| Тип местности | | закрытая | открытая | закрытая | открытая | открытая |
| Вид зоны токсического задымления | | летальная | пороговая | летальная | пороговая | летальная |

**Приложение К**

**Кафедра «Природоохранная деятельность»**

**Практическое занятие Прогнозирование взрывопожарной опасности**

**Группа**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Ф.И.О**.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Подпись**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Вариант №**\_\_\_\_\_\_

**Теоретическая часть**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 – | 2 – | 3 – | 4 – | 5 – | 6 – | 7 – |

**1. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (барическое воздействие)**

Таблица 1 - Параметры барического воздействия

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k | Mk (кг/кмоль) | С  (%) | rl  (м) | rll  (м) | ψ | ΔPф  (кПа) | Rбез  (м) | Rлет  (м) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2 - Прогноз барического действия при ΔPф  \_\_\_\_\_\_\_(кПа)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Объект воздействия | | Результат воздействия |
| 1 | Человек на открытой местности | |  |
| 2 | Жилое здание |  |  |
| 3 | Производственное здание |  |  |
| 4 | Резервуар |  |  |
| 5 | Транспорт |  |  |

Таблица 3 - Прогнозируемые барические потери людей при нахождении на открытой местности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Qгаз (кДж/кг) | mтнт (т) | Nбезв.откр (чел) | Nсан.откр (чел) | Nобщ.откр (чел) |
|  |  |  |  |  |

Таблица 4 - Прогнозируемые барические потери людей при нахождении в зданиях

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| kбезв.ж | kбезв.пр | Nбезв.зд (чел) | kсан.ж | kсан.пр | Nсан.зд (чел) | Nобщ.зд (чел) |
|  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 5 - Прогнозируемые суммарные барические потери людей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NΣбезв(чел) | NΣсан(чел) | NΣобщ (чел) |
|  |  |  |

**2. Прогнозирование последствий взрывов газовоздушных смесей на объектах повышенной опасности (термическое воздействие)**

Таблица 6 - Параметры термического воздействия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rош  (м) | tош  (с) | Jош  (кДж/(м2·с)) | Uош  (кДж/м2) | Rбез.ош  (м) | Rпораж.ош  (м) |
|  |  |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| dош (м) | F | τ | q (кВт/м2) |
|  |  |  |  |

Таблица 7 - Прогноз термического действия при Uош \_\_\_\_\_\_\_(кДж/м2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Объект действия | Результат действия |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

Таблица 8 - Прогнозируемые термические потери людей

|  |  |
| --- | --- |
| Характер термического воздействия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| Величина пробит-функции Pr |  |
| Процент термических потерь Пт.п ( %) |  |
| Термические потери людей Nт.п (чел) |  |

**3. Определение размеров зоны токсического задымления при пожаре**

Таблица 9 – Параметры зоны токсического задымления при пожаре

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Безопасное расстояние для человека (м) | | Коэффициенты | | Токсодоза D\_\_\_  (мг · мин/л) | Размеры зон токсического задымления (м) | |
|  |  | A | b | Г\_\_\_\_ | Ш\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проверил | Баллы | Дата | Подпись |
|  |  |  |  |