МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Кафедра Пожарной безопасности и защиты в ЧС

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Защита населения в ЧС»

на тему: «Устойчивость функционирования объекта и его систем в ЧС»

Выполнил(а): О.В. Кукушкина

Группа –

Специальность – «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Проверил:

доцент С.П.Куринный

Курсовая работа защищена с оценкой м

Ростов-на-Дону 2010

**СОДЕРЖАНИЕ**

**С.**

ВВЕДЕНИЕ…………………………………………………………………………..……3

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ………………………………………………………….…..5

1. Определение практической устойчивости объектов……………………………..….5

2. Расчет режима в радиационной защите населения…………………………………..7

3. Расчет противорадиационной защиты противорадиационных укрытий…………………………………………………………………………………….9

4. Оценка химической обстановки……………………………………………………...13

5. Оценка пожарной и инженерной обстановки…………………….............................17

6. Взрыв газовоздушной смеси………………………………………………………….20

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ…………………………………………………………...…23

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…………………………………………………………………………..27

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……………………………………..29

**ВВЕДЕНИЕ**

 Одной из основных задач гражданской обороны является проведение мероприятий, направленных на повышение устойчивости работы объектов условиях военного времени и ЧС. В современных условиях, когда научно-технический прогресс привел к созданию оружия массового поражения необходимо более ответственно подходить к решению проблем безопасности населения и объектов народного хозяйства. Для этого необходимо проводить исследование устойчивости объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях.

 Под устойчивостью работы объекта народного хозяйства понимают способность его в условиях военного времени и ЧС выпускать продукцию в запланированном объеме и номенклатуре, а при получении слабых и средних разрушений или нарушении связей по кооперации и поставкам восстанавливать производство в минимальные сроки.

 Под устойчивостью работы, объектов, непосредственно не производящих материальные ценности, понимают способность их выполнять свои функции в условиях военного времени. На устойчивость работы объектов экономики в военное время влияют следующие факторы: надежность защиты рабочих и служащих от воздействия оружия массового поражения; способность инженерно-технического комплекса объекта противостоять в определенной степени ударной волне, световому излучению и радиации; защищенность объекта от вторичных поражающих факторов (пожаров, взрывов, затоплений, заражения сильнодействующими ядовитыми веществами); надежность системы снабжения объекта всем необходимым для производства продукции (сырьем, топливом, электроэнергией, водой и т. п.); устойчивость и непрерывность управления производством и ГО, подготовленность объекта к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ и работ по восстановлению нарушенного производства.

 Цель курсовой работы – усвоение практических навыков проведения исследования устойчивости и функционирования объекта в ЧС.

 Для ее реализации в ходе работы были поставлены следующие задачи:

1. Произвести расчет давления ударной волны для полных, сильных и средних разрушений.
2. Произвести расчет коэффициента защиты противорадиационного убежища.
3. Произвести расчет режимов защиты населения при действии на территориях, зараженных радиоактивными веществами.

 Процесс планирования проведения исследования можно разделить на три этапа:

1. Подготовительный. На этом этапе разрабатываются документы, а также определяется состав участников исследования.
2. Непосредственная оценка устойчивости объекта.
3. Разработка мероприятий, повышающих устойчивость работы объекта.

 Цель исследования в том, что бы выявить уязвимые места в работе объекта и выработать наиболее эффективные рекомендации, направленные на повышение его устойчивости. В дальнейшем эти рекомендации включаются в план мероприятий по повышению устойчивости объекта.

При написании курсовой работы использовались труды таких российских

 ученых в данной области, как Постник М.И.,Журавлёв В.П., Пущенко С.Л., Яковлев А.М., Папсуев М.А., Кириллов Г.Н. и другие.

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1. Определение практической устойчивости объектов**

 Под пределом устойчивости инженерно-технического комплекса объекта (здания, сооружения) принимают такую степень разрушений, при которой производство полностью сохраняется, а в случае раз­рушения отдельных элементов объекта (здания), их возможно восстановить и во­зобновить производство в кратчайшие сроки.

 Исследование устойчивости функционирования объекта в ЧС проводится поэтапно (рис.1), по определенным методикам.

 Оценка устойчивости функционирования объекта в ЧС заключается в определении (расчете) параметров прогнозируемых поражающих факторов, воздействующих на объект и сравнение их с фактической устойчивостью элементов производственных комплексов объекта.

Исследование устойчивости функционирования объекта в ЧС

ЭТАПЫ

Подготовительный

Основной

Заключительный

Разработка документации по исследованию устойчивости

Определение пара­метров поражающих факторов прогнозируемых ЧС

Обобщение результатов исследования устойчивости объекта

Формирование расчетно-исследовательских групп (РИГ)

Определение устойчивости элементов ПК объекта

Разработка мероприятий по повышению устойчивости объекта

Проведение инструктивных занятий со специалистами РИГ

Определение устойчивости элементов ПД объекта

Разработка мероприятий по ликвидации последствий ЧС

**Рис. 1**. Схема организации исследования устойчивости функционирования объектов в ЧС

 За предел устойчивости, по избыточному давлению, можно, как правило, принять внутреннюю границу слабых разрушений основных производственных элементов.

 Однако общую устойчивость инженерно-технического комплекса следует оценивать не только по физической устойчивости его элементов по отношению к ударной волне ядерного взрыва, но и, прежде всего, по срокам их восстановле­ния.

 Для оценки устойчивости определяют значения избыточного давления, вы­зывающие соответствующие степени разрушения, зависящие от конструктивных особенностей здания и вида применения материалов, а не от источника этого дав­ления.

 Для оценки устойчивости зданий рекомендуется использовать эмпирические формулы, апробированные ВЦОК ГО, которые дают одно­значные решения и более широко учитывают некоторые конструктивные особен­ности зданий и сооружений.

Предлагаются формулы:

- для производственных зданий

ΔРф = 0,14\* Кп\*Кк\* Км\*Кс\*Кв\* Ккр;

- для жилых, общественных и административных зданий:

ΔРф = 0,23\* Кп\*Кк\*Км\* Кс\* Кв,

где ΔРф - величина избыточного давления при соответствующем значении Кп;

 Кп - числовой коэффициент, характеризующий степень разрушения - Кп = 1 для полных; Кп = 0,87 для сильных; Кп = 0,56 для средних и Кп = 0,35 для слабых разрушений;

 Кк - коэффициент, учитывающий тип конструкции: бескаркасная -1, каркасная -2, монолитная железобетонная - 3,5;

 Км - коэффициент, учиты­вающий вид материала: дерево - 1, кирпич - 1,5, железобетонные, с коэффициен­том армирования μ *<* 0,03 - 2, тоже μ > 0,03 или с металлическим каркасом μ - 3; Кс - коэффициент, учитывающий сейсмичность: для объектов, запроектирован­ных без учета сейсмики - 1, для учитывающих сейсмику -1,5;

 Кв - коэффициент, учитывающий высоту зданий (парусность) определяется по формуле:

 Кв = 

где Нзд - высота здания, м;

 Ккр - коэффициент, учитывающий влияние на устой­чивость кранового оборудования, определяется по формуле:

Ккр= 1+4,65 \*10'-3Q,

где Q - грузоподъемность крана, т; при наличии кранов разной грузоподъемности принимается их среднее значение.

К приведенным формулам целесообразно ввести дополнительный попра­вочный коэффициент, учитывающий степень проемности (Кпр), так как увеличе­ние проемности уменьшает парусность объекта.

Величина Кпр составит: при проемности до 10% - 1, от 10 до 50% - 1,1, больше 50% - 1,3.

**2. Расчет режима в радиационной защите населения**

Уровень ра­диации при взрыве зависит от расстояния от эпицентра, мощности и вида взрыва, и от зоны радиоактивного заражения, в которой может оказаться объект, или формирование ГО. Поэтому, заранее разрабатывают режимы (3-5 для каждой зо­ны) радиационной защиты, в зависимости от вероятных пределов уровней радиа­ции для данного объекта или населенного пункта.

Фактические защитные свойства защитных сооружений определяются по формулам раздела "6" СНиП II-11-77\* (коэффициент ослабления "А" для убежищ и коэффициент защиты "Кз" для ПРУ).

В соответствии с требованиями нормативных документов на объектах эко­номического хозяйства и в районах рассредоточения рабочих, служащих и фор­мирований ГО, выведенных в районах сооружения (зона возможных слабых раз­рушений и 20 км зона) с введением угрожаемого положения, все ПРУ должны усиливаться с доведением коэффициента защиты до установленного норматива для зон и соответствующих категорий укрываемых.

На остальной территории загородной зоны, на объектах экономического хозяйства и для населения, коэффициент защиты ПРУ должен быть также дове­ден до нормативных значений, установленных для зоны.

Организация мероприятий радиационной защиты в структурных подразделениях объекта осуществляется их руководителями и должностными лицами (работниками), назначенными в этих подразделениях для проведения повседневной работы по ГО и организации эвакуационных мероприятий.

Противорадиационная защита (ПР) - это комплекс мероприятий ГО, направленных на предотвращение или ослабление воздействия ионизирующих излучений, ОВ и СДЯВ.

 Фактические защитные свойства зданий и сооружений, простейших укры­тий, приспосабливаемых подвалов и других заглублений сооружений также смогут быть определены по формулам "Кз" или приняты по справочным данным.Например, деревянные жилые дома обеспечивает коэффициент ослабления Косл (з) = 2;

* в каменных одноэтажных домах - Косл (Кз) = 10;
* в каменных многоэтажных домах - Косл (Кз) = 20-30;
* в производственных многоэтажных зданиях - Косл (Кз) - 7 и т.д.
Необходимо учитывать отдаленность жилья от места работы и возможность использования транспортного средства. Для пешего движения Косл=1, для всех видов транспорта Косл=2.

Отдыхающие смены предприятий, продолжающих свою деятельность в городах, должны размещаться так, чтобы общее время доставки туда и обратно не превышало четырех часов, из них пешее движение - не более одного часа в одном направлении.

При разработке режимов поведения необходимо учитывать возможность прекращения производственной деятельности по сигналам ГО, опасность вто­ричных факторов - возможность затопления, взрывов, пожароопасность и т.п. Должна учитываться сменность работы (одна или две смены по 10 - 12 часов).

Режим работы является частью общего режима в районе следа радиоактив­ного облака. Под режимом поведения людей понимают, повторяющееся с опре­деленной периодичностью в течении суток, продолжительность и условия рабо­ты, передвижения и отдыха рабочих и служащих (населения).

Режим работы рабочих и служащих и режим поведения населения опреде­ляют руководители объектов и штабы ГО, из условия, чтобы за время пребывания на радиоактивно зараженной местности люди не получили дозу облучения выше допустимой для данного случая.

Режим радиационной защиты можно определить расчетным путем, исполь­зуя усредненные показатели, учитывающие защитные свойства зданий (сооруже­ний) и продолжительность пребывания в них людей. Такими усредненными пока­зателями являются:

* коэффициент защищенности людей (Сэ);
* коэффициент безопасной защищенности людей (Сбз);

Коэффициент защищенности показывает, во сколько раз доза радиации, на­копленная людьми за сутки при установленном режиме поведения, меньше дозы, которую они получили бы за сутки, находясь непрерывно на открытой местности.

С = 

где 24 - количество часов в сутках; t1 - время открытого пребывания людей на за­раженной местности (t1); t2, t3, tn, - время пребывания людей в течении этих суток в укрытиях, зданиях, транспортных средствах и т.п. (ч); K1, К2. Kn, - коэффициенты ослабления гамма-излучения укрытиями, зданиями и т.п.

**3. Расчет противорадиационной защиты противорадиационных укрытий**

Защита рабочих и служащих и неработающего населения от ра­диоактивных воздействий при радиоактивном заражении местности обеспечива­ется укрытием их в ПРУ или простейших укрытиях, имеющих достаточную вели­чину.

Основными мерами защиты населения при возникновении радиоактивного загрязнения являются:

* использование коллективных и индивидуальных средств защиты;
* применение средств медицинской профилактики;
* соблюдение необходимых режимов поведения;
* эвакуация;
* ограничение доступа на загрязненную территорию;
* исключение потребления загрязненных продуктов питания и воды;
* санитарная обработка людей, дезактивация одежды, техники, сооружений, территории, дорог и других объектов.

Коэффициент защиты - число, показывающее, во сколько раз меньшую дозу радиации получит человек, укрывающийся в защитном сооружении, по сравне­нию с дозой, которую он получил бы, находясь на открытой местности.

Методика расчета, защитных свойств убежищ, различных зданий и соору­жений дана в главе 6 СНиП I I-11-77\* "Нормы проектирования. Защитные со­оружения ГО".

Простейшие укрытия обеспечивают только ослабление радиационных воз­действий в пределах фактического Кз.

Увеличение Кз обеспечивается за счет осуществления мероприятий по уве­личению массы площадей ограждающих конструкций, эффективность некоторых из них рассмотрена в примерах расчета.

Коэффициент защиты для помещений укрытий в одноэтажных зданиях (цех, жилой дом, служебное или вспомогательное помещение) определяют по формуле:

Кз = 

где К1 - коэффициент, учитывающий долю радиации, проникающей через наруж­ные и внутренние стены и принимаемый по формуле

 К1 = 

аi - плоский угол в градусах с вершиной в центре помещения, против которого расположена i-я стена укрытия, при этом учитываются наружные и внутренние стены здания, суммарный приведенная масса 1 м2 которых в одном направлении менее 1000 кгс.

 При наличии нескольких стен с суммарно приведенной массой менее 1000 кгс/м2 коэффициент Кет определяют:

а) при разнице масс менее 200 кгс/м2 по средней массе всех стен:

Qcp = 

б) при большей разнице массе - как средний коэффициент для всех Кст:

Кстср = 

Кпер - кратность ослабления первичного излучения перекрытием, опреде­ляемая по табл. 5.12

V1 - коэффициент, зависящий от высоты и ширины помещения, принимае­мый по табл. 5.13 (№29 - по СНиП)

Ко - коэффициент, учитывающий понижение в помещении вторичного из­лучения, определяемый согласно п. 2.4. указаний;

Км - коэффициент, учитывающий снижение дозы радиации зданиях, распо­ложенных в районе застройки, от экранирующего действия соседних соединений, принимаемый по табл. 5.14 (№30 - СНиП)

Кш - коэффициент, зависящий от ширины зданий (учитывает долю излучений от пыли, выпавшей непосредственно на покрытие здания).

Коэффициент Ко следует принимать при расположении низа оконного про­ема (светового отверстия) в наружных стенах на высоте подоконника от пола ук­рытия до 0,8 м равным 0,8а : 1,5 м - 0,15а, 2 м и более - 0,09а. Коэффициент "а" определяют по формуле:

а = 

где So - площадь оконных и дверных проемов (площадь незаложенных проемов и отверстий); Sn - площадь пола укрытия.

Коэффициент защиты для помещений укрытий на первом этаже в много­этажных зданиях из каменных материалов и кирпича определяют по формуле:

Кз = 

Коэффициент защиты для помещений укрытий, расположенных на первом этаже внутри многоэтажного здания, когда ни одна стена этих помещений непо­средственно не соприкасается с радиоактивно-зараженной территорией:

Кз = 

Коэффициент защиты Кз для укрытий, расположенных в не полностью за­глубленных подвальных и цокольных этажах:

Кз = 

Кп - кратность ослабления перекрытием подвала (цокольного этажа) вто­ричного излучения, рассеянного в помещении первого этажа, определяемая в за­висимости от массы 1 м2 перекрытия.

Ко - коэффициент, принимаемый при расположении низа оконного и двер­ного проемов (светового отверстия) в стенах на высоте от пола первого этажа 0,5 м и ниже, равным 0,15; и 1 м и более - 0,09а.

Для загубленных в грунт или обсыпанных сооружений (без надстройки) с горизонтальными, наклонными, тупиковыми или вертикальными входами, коэф­фициент защиты определяют по формуле:

Кз = 

где Vj -обозначения те же, что и в формуле ; *λ* - часть суммарной дозы ра­диации, проникающей в помещение через входы, определяются по формуле:

λ = Квх-П90

где - П90 коэффициент, учитывающий тип и характеристику входа, принимаемый по табл. 5.14; Квх - коэффициент, характеризующий конструктивные особенно­сти входа и его защитные свойства.

В сооружениях арочного типа при определении Кпер толщину грунтовой обсыпки принимают для самой высокой точки покрытия.

Коэффициент защиты полностью загубленных подвалов и помещений, рас­положенных во внутренней части не полностью загубленных подвалов, а также не полностью загубленных подвалов и цокольных этажей, при суммарной массе выступающих частей наружных стен с обсыпкой 1000 кгс/м2 и более определяют по формуле:

Кз = 

При наличии нескольких входов, значение X определяют как сумму значе­ний по всем входам. Если во входе предусматривается устройство стенки экрана или двери массой более 200 кгс/м, то значение X определяется по формуле:

Х = \* П90

 П- количество входов;

 Кстэ - кратность ослабления излучения стенкой экраном (дверью)

Для вертикального входа, оборудованного в перекрытии и закрываемого люком размером 0,7 х 0,7 м, величину коэффициента Квх следует принимать при расстоянии между осью входа и центром помещения от 1,5 м - 0,001; 3 м - 0,0005; 6 м, и более-0,0001.

**4. Оценка химической обстановки**

Под химической обстановкой понимают совокупность последствий химического заражения местности СДЯВ (0В), оказывающих влияние на деятельность объектов народного хозяйства, сил ГО и населения.

Химическая обстановка создается в результате разлива (выброса) СДЯВ или применения химического оружия с образованием зон химического заражения и очагов химического поражения.

Оценка химической обстановки включает:

1. определение масштабов и характера химического заражения; анализ их влияния на деятельность объектов, сил ГО и населения;
2. выбор наиболее целесообразных вариантов действии, при которых исключается поражение людей.

Оценка химической обстановки производится методом прогнозирования и по данным разведки.

На объектах народного хозяйства химическую обстановку выявляют посты РХН, звенья и группы радиационной и химической разведки.

Исходными данными для оценки химической обстановки являются:

1. тип и количество СДЯВ, средства применения химического оружия и тип 0В;
2. район и время выброса (вылива) ядовитых веществ, приме­нения химического оружия; степень защищенности людей;
3. топографические условия местности и характер застройки на пути распространения зараженного воздуха;
4. метеоусловия (скорость и направление ветра в приземном слое, температура воздуха и почвы, степень вертикальной устойчивости воздуха),

Различают три степени вертикальной устойчивости воздуха: инверсию, изотермию и конвекцию.

Инверсия возникает обычно в вечерние часы примерно за 1 ч до захода солнца и разрушается в течение часа после его восхода. При инверсии нижние слои воздуха холоднее верхних, что препятствует рассеиванию его по высоте и создает наиболее благоприятные условия для сохранения высоких концентраций зараженного воздуха.

Изотермия характеризуется стабильным равновесием воздуха. Она наиболее характерна для пасмурной погоды, но может возникать также и в утренние и вечерние часы как переходное состояние от инверсии к конвекции (утром) и наоборот (вечером).

Конвекция возникает обычно через 2 ч после восхода солнца и разрушается примерно за 2—2,5 ч. до его захода. Она обычно наблюдается в летние ясные дни. При конвекции нижние слои воздуха нагреты сильнее верхних, что способствует быстрому рассеиванию зараженного облака и уменьшению его поражающего действия.

Оценка химической обстановки на объектах, имеющих СДЯВ, проводится с целью организации защиты людей, которые могут оказаться в очагах химического поражения.

При оценке химической обстановки методом прогнозирования принимается условие одновременного разлива (выброса) всего запаса СДЯВ на объекте при благоприятных для распространения зараженного воздуха метеоусловиях (инверсии, скорости ветра 1 м/с).

Оценка химической обстановки на объектах, имеющих СДЯВ, предусматривает определение размеров зон химического заражения и очагов химического поражения, времени подхода зараженного воздуха к определенному рубежу (объекту), времени поражающего действия и возможных потерь людей в очаге химического поражения.

Рассмотрим методику решения задач по оценке химической обстановки на объектах, имеющих СДЯВ.

Для определения возможной площади разлива СДЯВ применяется следующая формула:

,

где Sp — площадь разлива; G — масса СДЯВ, т; ρ — плотность СДЯВ, т/м2;

t — толщина слоя разлившейся жидкости.

Ширина зоны химического поражения Ш составляет: при инверсии — 0,03Г, при изотермии — 0,15Г, при конвекции — 0,8Г.

Окончательная площадь зоны химического заражения вычисляется по следующей формуле:

,

где Г — глубина зоны химического заражения.

Время подхода зараженного воздуха к некоторому пункту высчитывается по формуле:

,

где R — расстояние от точки выброса СДЯВ до заданного рубежа (объекта), м;

vср — средняя скорость переноса облака воздушным потоком, м/с.

Оценка химической обстановки, сложившейся в результате ава­рий с выбросом СДЯВ. Она сводится к решению задач:

-расчет глубины зоны заражения;

-расчет глубины зоны возможного заражения при разрушении ХОО;

* определение площади зоны заражения;
* определение времени подхода зараженного воздуха к объекту;
* определение продолжительности поражающего действия СДЯВ.

Количественные характеристики выброса СДЯВ для расчета масштабов заражения определяют по их эквивалентным значениям.

Эквивалентные количества вещества по первичному облаку (в тоннах) определяют по формуле:

Qэ1=K1 K3K5 K7 Qc ,

где K1 - коэффициент, зависящий от условий хранения СДЯВ (для сжатых газов K1 = 1);

 К3 - коэффициент , равный отношению по­ражающей токсодоза хлора к поражающей токсодозе другого СДЯВ;

 К5 - коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха (принимается равным при инверсии - 1; изотермии - 0,23; конвекции - 0,08);

 К7 - коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха, по табл. 3.13 (для сжатых газов К -1); Qc - количество выброшенного (разлившегося) при ава­рии вещества.

Определение эквивалентного количества вещества по вторичному облаку

Эквивалентное количество по вторичному облаку рассчитывают по фор­муле:

Qэ2 =(1-К1) • К2 • К3 \* К4 \* К5 • К6\* \*К7

где К2 - коэффициент, зависящий от физико-химических свойств СДЯВ;

 К4-коэффициент, зависящий от скорости ветра;

 К6-коэффи­циент, зависящий от времени прошедшего после начала аварии-N.

Значение коэффициента К6 определяют после расчета продолжительности испарения вещества Т. При N ≥ Т, значение К6 принимают таким же, как для N = Т, а при N ≤ Тнас - К6 принимают для 1 ч.

d - плотность СДЯВ, табл. 3.13, в т/м3;

h - толщина слоя СДЯВ, м.

**5. Оценка пожарной и инженерной обстановки**

 Под пожарной обстановкой в оча­ге ядерного поражения понимаются масштабы и плотность пожаров, возникаю­щих и развивающихся в населенных пунктах и на объектах промышленности, оказывающих влияние на жизнедеятельность населения, работу промышленных предприятий, на проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ.

 Оценку пожарной обстановки производят по результатам прогнозирования.

 Прогнозирование может проводиться как в мирное (предварительная оценка) время, так и после ядерного взрыва (аварии).

 Предварительная оценка пожарной обстановки включает в себя:

* выявление в городской застройке участков, на которых возможно образо­вание сплошных пожаров и огневых штормов;
* определение возможной пожарной обстановки на маршруте ввода сил ГО на объекты ведения АСиДНР.

 В ходе предварительной оценки пожарной обстановки определяют воз­можность локализации сплошных пожаров, производят расчет сил и средств для основных видов работ противопожарной службы, а также делают анализ обеспе­чения города (объекта) водой для пожаротушения.

 Выявление в городской застройке участков, на которых возможно образо­вание сплошных пожаров и огненных штормов производят следующим обра­зом:

* на плане населенного пункта выделяют участки застройки примерно с одинаковой степенью огнестойкости и этажностью;
* разрывы между участками должны быть не менее 30м. Каждому участку застройки присваивают порядковый номер. Нумерацию участков производят от геометрического центра населенного пункта (города) по часовой стрелке.

 Оценка противопожарной обстановки включает в себя определение видов пожара на территории города (объекта), оказавшейся в очаге ядерного пораже­ния, а также плотность и продолжительность возникающих и продолжающихся пожаров на участках застройки.

 Исходные данные для оценки пожарной обстановки:

* вид, мощность и время ядерного взрыва, координаты его центра;
* скорость и направление приземного ветра;
* материалы предварительной оценки пожарной обстановки;

- характеристика застройки по степеням огнестойкости и этажности зданий на участках.

Время охвата огнем зданий:

Тохв= τо \*х ,

где τ0 - время охвата огнем зданий без учета степени их разрушений, т.е. время охвата огнем зданий на пожарах мирного времени (мин); х - коэффициент, учитывающий степень разрушения зданий ударной волной.

Время охвата огнем зданий на пожарах мирного времени зависит от сте­пени огнестойкости и этажности зданий.

Время охвата огнем зданий I, II, III степеней огнестойкости, этажность ко­торых превышает параметр, следует принимать по приведенному максимуму.

Значение коэффициента X определяют по формуле:

X = Rip/Rp

где - Rip расстояние от границы зоны полных разрушений до геометрического центра рассматриваемого участка застройки в м;

Rp - расстояние от границы зоны полных разрушений до внешней границы очага ядерного поражения.

Время развития сплошных пожаров по участку застройки зависит от мно­гих факторов и , в первую очередь, от количества первоначально загоревшихся зданий в момент ядерного взрыва (первоначальной плотности пожаров), протя­женности участка застройки, линейной скорости распространения пожара и др. Это время :

τразв= Кз

где Кз - коэффициент, учитывающий плотность пожаров на участке застройки в момент ядерного взрыва; е - длина участка застройки в направлении призем­ного ветра; Vx - линейная скорость распространения сплошного пожара, м/мин.

Значение коэффициента Кз определяют из выражения:

Кз = 1 – рn , где рn - плотность пожаров.

Важным элементом в оценке пожарной обстановки в очаге ядерного пора­жения является определение времени выгорания пожарной нагрузки на участке городской застройки. Время выгорания зависит, прежде всего, от величины удельной пожарной нагрузки и массовой скорости выгорания и может быть оп­ределено по формуле:

τвыч=

где Vм - массовая скорость выгорания кг/м2 мин, которая является табличной величиной.

 Зная время охвата огнем здания, характерное для отдельных и сплошных пожаров, время развития сплошных пожаров и время выгорания пожарной на­грузки, можно определить продолжительность пожара на участках застройки:

- для отдельных пожаров τоп= τохв + τвыч

- для сплошных пожаров τсп= τохв + τразв + τвыч

Пожарную нагрузку в производственных зданиях и сооружениях можно определить по формуле:

Рн =(Рпост + Рпер) \* а \* в \* с

где Рпост и Рпер - постоянная и переменная пожарные нагрузки; а, в - коэффи­циенты, учитывающие скорости выгорания вещества и материалов в зависимо­сти от их физических свойств и конструктивных особенностей зданий; с - ко­эффициент, учитывающий наличие в зданиях автоматических установок пожаро­тушения, внутренних пожарных кранов и др.

В постоянную пожарную нагрузку включают материалы, входящие в строительные конструкции и способные гореть.

В переменную пожарную нагрузку входят вещества и материалы, обра­щающиеся в производстве, в т.ч., технологическое оборудование и материалы, находящиеся в расходных складах, мебель и т.п., способные гореть.

Величина постоянной и переменной нагрузки может быть определена по формуле:

Р=

где *mi* - масса горючего вещества (материала), кг; Qi - количество тепла, вы­деляемого при сгорании одного кг вещества (материала) мДж/кг; Sзд - площадь здания, м ; n - число видов горящих материалов (веществ).

**6. Взрыв газовоздушной смеси**

 В очаге взрыва газовоздушной смеси выделяют три круговые зоны:

* зону детонационной волны (зона - 1);
* зону действия продуктов взрыва (зона -11);
* зону воздушной взрывной волны (зона -111).

“Зона-1” находится в пределах облака взрыва. Радиус зоны (R ) можно опреде­лить по формуле: R1 = 18,5
где Q - количество сжиженного газа, т.

Этот радиус может составлять от десятков до сотен метров. В пределах "Зоны-1" действует избыточное давление во фронте ударной волны ΔРф1 , кото­рое можно считать постоянным и равным 1700 кПа.

“Зона 11” охватывает всю площадь разлета продуктов газшной смеси в ре­зультате ее детонации. Радиус зоны определяют по формуле: R2 = 1,7 R1 .

Избыточное давление в пределах зоны - 11 может быть определено
по формуле: R 2 = 1,7R1

Избыточное давление в пределах зоны - 11 может быть определено по фор­муле:

Δт™2=1300

где R - расстояние от центра взрыва до рассматриваемой точки, м.

“Зона 111” формируется в радиусе действия воздушной ударной волны (взрывной волны), распространяющейся по поверхности земли. Оценку избы­точного давления в любой точке зоны 111 в зависимости от расстояния до центра взрыва газовоздушной смеси R, производят следующим образом:

а) определяют относительную величину ψ (пси), характеризующую рас­стояние от центра взрыва.

ψ=0,24

где R3 больше или равно R2 м.

б) расчет избыточного давления во фронте взрывной волны ведут исходя из значений величины ψ :

при ψ < 2

ΔРф3 = , кПа

при *ψ>2*

Рф3 =, кПа

Взрыв газовоздушной смеси может происходить и в замкнутом объеме, например в шахтах.

Характер разрушений зданий, сооружений и оборудования, а также сте­пень поражения людей, вызванные получейным избыточным давлением, могут приниматься такими же, как и при оценке последствий воздействия избыточного давления во фронте ударной волны ядерного взрыва.

Поскольку, как говорилось выше, пожар - это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и соз­дающий опасность для жизни людей, необходимо организовать противопожар­ную защиту и комплекс профилактических мероприятий с целью предупрежде­ния пожаров , ограничения их распространения и создание условий для безо­пасности людей. Для этого предусматриваются способы тушения (прекращения), основными из которых являются:

* охлаждение зоны реакции или горения;
* разбавливание реагирующих веществ;
* изоляция реагирующих веществ в зоне горения;
* химическое торможение реакции горения.
Защитными мероприятиями в условиях пожара являются:
* тушение пожара;
* оповещение персонала;
* использование средств индивидуальной и коллективной защиты;
* экстренный вывод людей из зоны пожара;
* медицинская помощь пострадавшим.

Профилактикой возникновения взрывов и пожаров нужно считать увели­чение огнестойкости зданий и сооружений, совершенствование противопожар­ной защиты, соблюдение правил обращения и хранения взрыво-пожароопасных веществ.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Задача №1**

 Имеется здание цеха с железобетонным каркасом, процент армирования μ < 0,03, высота 12 м, грузоподъемность кранов 10 т, проемность 8%, район не сейсмич­ный.

Кк = 2 (коэффициент, учитывающий тип конструкции) - каркасная;

Км = 2 (коэффициент, учитывающий вид материала) – железобетон с коэффициентом армирования μ < 0,03;

Кс=1,5 (коэффициент, учитывающий сейсмичность) – объект, запланированный;

Кпр=1 (коэффициент, учитывающий степень проемности) – проемность до 10 %.

 Кв - коэффициент, учитывающий высоту зданий (парусность) определяется по формуле:

 Кв = 

где Нзд - высота здания, м;

Кв = 12-2 Кв = 0,831

 3 (1+0,43 (12-5))

 Для оценки устойчивости зданий рекомендуется использовать эмпирические формулы, апробированные ВЦОК ГО, которые дают одно­значные решения и более широко учитывают некоторые конструктивные особен­ности зданий и сооружений.

 Для производственных зданий: ΔРф = 0,14\* Кп\*Кк\* Км\*Кс\*Кв\* Ккр,

где Кп-0,35 числовой коэффициент, характеризующий степень разрушения.

 Ккр - коэффициент, учитывающий влияние на устой­чивость кранового оборудования, определяется по формуле:

Ккр= 1+4,65 \*10-3\*Q,

где Q - грузоподъемность крана, т; при наличии кранов разной грузоподъемности принимается их среднее значение.

Ккр = 1+ 4,65 10-3 \* 10 = 1,0465

Для слабых разрушений (Кп = 0,35), Δ Р = 0,14\*0,35\*2\*2\*1,5\*0,831\*1,0465= 0,26 кгс/см2 (26 кПА);

для средних (Кп = 0,56)(Кпр = 1) Δ Р = 0,14\*0,56\*2\*2\*1,5\*0,831\*1,0465= 0,41 кгс/см2 (41 кПа);

для сильных (Кп = 0,87; Кпр=1) ΔР = 0,14\*0,87\*2\*2\*1,5\*0,831\*1,0465= 0,63 кгс/см2 (63кПа);

для полных (Кп = 1; Кпр = 1) Δ Р = 0,14\*1\*2\*2\*1,5\*0,831\*1,0465= 0,73 кгс/см2 (73кПа).

Предел устойчивости принимаем как среднее значение для слабых и сред­них разрушений (0,26 + 0,41):2 = 0,34 кгс/см2 (34 кПа).

После оценки устойчивости каждого цеха (здания, сооружения) составляет­ся таблица по определению устойчивости (табл. 1).

Таблица 1 Определение предела устойчивости здания, цеха

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы цеха и их краткая характеристика | Степень разрушения ∆Р кгс/см2 | Предел устойчи­вости |
| 0,20...0,30 | 0,40…0,50 0,30.. | 0,60… | 0,70 |
| ЗДАНИЕ: каркасное, высота 12м, крановое оборудование Q= 10 т. | слаб. 0,26 | сред. 0,41 | сильн. 0,63 | полное0,73 | 0,26+0,41 |
| Проемность 8%, не сейсмостойкое |  |  |  |  | 2 = 0,34 |

 Как показывают данные, приведенные в таблице 1 здание цех находится в зоне средних разрушений, при этом вероятное максимальное избыточное давление на данный объект может составить меньшее значение рассчитанного предела устойчивости сборочного цеха (34 кПа), следовательно здание не устойчиво к воздействию ударной волны. Таким образом, необходимо повысить предел устойчивости элементов до уровня, который бы позволил выдержать избыточное давление ударной волны в 34 кПа.

**Задача №2**

Режим радиационной защиты можно определить расчетным путем, исполь­зуя усредненные показатели, учитывающие защитные свойства зданий (сооруже­ний) и продолжительность пребывания в них людей. Такими усредненными пока­зателями являются:

* коэффициент защищенности людей (Сэ);
* коэффициент безопасной защищенности людей (Сбз).

Коэффициент защищенности показывает, во сколько раз доза радиации, на­копленная людьми за сутки при установленном режиме поведения, меньше дозы, которую они получили бы за сутки, находясь непрерывно на открытой местности.

Сз = 

где 24 - количество часов в сутках; t1 - время открытого пребывания людей на за­раженной местности (t1); t2, t3, tn, - время пребывания людей в течении этих суток в укрытиях, зданиях, транспортных средствах и т.п. (ч); K1, К2. Kn, - коэффициенты ослабления гамма-излучения укрытиями, зданиями и т.п.

Условия задачи: на работу они идут пешком (t1), работают в одноэтажном каменном здании (К =2) в течении 2 ч (t2), возвращаются домой 1 час на автомобиле (t1) в течении остальных 4 часов (t3) - находиться в деревянном доме (К =4).

Отсюда Сз = 24 = 4,8

 1 + 1 + 1 + 1

Переоблучение рабочих и служащих не произойдет, если доза облучения на открытой местности будет лишь в 2,8 раза больше установленной. Так, если на первые сутки допустимая для них доза облучения установлена в 30 Р, и она обес­печивается при указанном коэффициенте защищенности (Сз = 2,8), то при откры­том пребывании на местности в течении тех же суток, без рекомендованного вы­ше режима поведения, люди получат дозу облучения, равную 81 Р (30 \* 2,8).

Таким образом фактическая доза облучения будет превышать установленную 4,8 раза, т.е. рабочие и служащие будут подвергаться переоблучению.

На зараженной территории коэффициент защищенности (Сз) может не обеспечить безопасную жизнедеятельность людей. Поэтому введен второй усред­ненный показатель - коэффициент безопасной защищенности - (Сбз).

Коэффициент безопасной защищенности (Сбз)- значение коэффициента защищенности при таком режиме поведения рабочих, служащих или населения, когда люди за данные сутки не получат дозу облучения выше установленной (до­пустимой).

Следовательно, если люди будут соблюдать в течение суток режим поведе­ния, соответствующей определенной величине (Сбз), они не переоблучаться вы­ше допустимых величин.

Сбз рассчитывают на каждые сутки пребывания людей на зараженной РВ местности делением величины дозы, которую они получат, находясь в течение суток на открытой местности, на установленную, для тех же, суток дозу облуче­ния:

 Д облуч за сутки на открытой местности\_\_\_\_\_

Сбз = Д облуч установленная для данной местности

Сбз = 192 / 30 = 6,4

Таким образом Сз < Сбз, т.е. необходимо внести коррективы в режим работы -сократить время пребывания людей на открытой местности, в домах или на работе и увеличить продолжительность их пребы­вания в укрытиях.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

 Условием обеспечения устойчивости функционирования любого объекта является заблаговременная разработка и осуществление комплекса организационных, экономических и инженерно- технических мероприятий, направленных на снижение потерь при разрушении элементов объекта, нарушении управления объектом и создании необходимых условий для его восстановления в короткие сроки.

 К организационным мероприятиям по повышению устойчивости объекта относятся разработка и планирование действий руководящего состава, служб и организаций ГО объекта по защите рабочих и служащих, а также по проведению АСДНР, восстановлению нарушенной деятельности сохранившимися силами и средствами.

 Экономические мероприятия предусматривают такой подход к выполнению всего комплекса работ, который бы обеспечил их эффективность при минимальных затратах.

 Инженерно-технические мероприятия включают комплекс работ, направленных на предотвращение и уменьшение возможных потерь и разрушений от последствий ЧС, а также на успешное проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В ходе курсовой работы выявлена недостаточная устойчивость цеха. Т.е.

вероятное максимальное избыточное давление на данный объект может составить меньшее значение рассчитанного предела устойчивости сборочного цеха (34 кПа), следовательно здание не устойчиво к воздействию ударной волны.Необходимо повысить предел устойчивости элементов до уровня, который бы позволил выдержать избыточное давление ударной волны в 34 кПа.

Для этого необходимо сделать следующее:

1. Повысить устойчивости здания цеха путем установки более прочного металлического каркаса, установки более прочных рам для дверей и окон, уменьшение пролета несущих конструкций, а также укрепление стен здания более прочными материалами.
2. Для повышения устойчивости станков к воздействию ударной волны целесообразно обеспечить их жесткую фиксацию на прочном фундаменте, располагать оборудование за прочными элементами здания и сооружений на вероятном направлении действия ударной волны, для кранов и кранового оборудования необходимо обеспечить дополнительные точки фиксации и крепления. Также необходимо устанавливать контрфорсы, повышающие устойчивость оборудования к действию скоростного напора ударной волны.
3. Для повышения устойчивости КЭС наземные трубопроводы и кабельные электросети следует поместить под землю. Также возможно укрепление трубопроводов путем установки на них дополнительных ребер жесткости, упрочняющих хомутов; кабельные электросети могут быть укреплены за счет укладки их внутри труб, а также за счет применение бронированных кабелей.

Режим радиационной защиты рабочих и служащих также не отвечает требованиям. Необходимо внести коррективы в режим работы, т.е. сократить время пребывания людей на открытой местности, в домах или на работе и увеличить продолжительность их пребы­вания в укрытиях.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

 1. Богданов А.Г., Бондарев С.В., Колобков В.Н, Постник М.И. Защита населения и объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях: Учеб.для вузов, 1998

 2. Боровский Ю.В. и др. — Гражданская оборона: Учебник для студентов ВУЗов — М.: Просвещение, 1991

3. Горбунов С.Е. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / Под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Изд-во ЮурГУ, 2002.

 4. Журавлёв В.П., Пущенко С.Л., Яковлев А.М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. М., 1999

 5. Кириллов Г.Н. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001

 6. Папсуев М.А., Яковлев А.М. Безопасность жизнедеятельности. Исследование устойчивости функционирования объектов экономического хозяйства в условиях ЧС. Уч. Пос. Ростов-на-Дону, 2002