Министерство образования и науки Украины

Приднепровская академия строительства и архитектуры

Кафедра безопасности жизнедеятельности

Контрольная работа

по предмету: «Гражданская оборона»

Вариант № 17

Выполнила:

студентка гр. 6/8-2

Настенко Н.В.

Проверил:

Чесанов В.Л.

Днепропетровск

2009 год

**Содержание**

Введение

І. Оценка устойчивости работы объектов строительства и строительной индустрии в чрезвычайных ситуациях

1. Выявление и оценка инженерной обстановки

2. Оценка устойчивости объекта к воздействию воздушной ударной волны

3. Оценка устойчивости объекта к воздействию светового излучения

4. Выявление радиационной обстановки и оценка устойчивости объекта к радиоактивному заражению

ІІ. Расчет и компоновка убежища и вентиляционной системы

Вывод

Список литературы

**Введение**

Проблемы обеспечения устойчивости работы объектов народного хозяйства и защиты его персонала в условиях применения современных средств массового поражения, которой уделялось большое внимание во времена "холодной войны", и в настоящее время не утратила своей актуальности.

Несмотря на то, что за последние годы между ядерными державами был достигнут ряд договоренностей о сокращении ядерного оружия, и то, что Украина не имеет потенциальных военных противников, проблему опасности ядерного нападения все же нельзя окончательно сбрасывать со счетов. Мировая военно-политическая обстановка все еще остается достаточно сложной, о чем свидетельствует множество локальных войн и конфликтов происходящих сейчас в различных "горячих точках" нашей планеты. Кроме того, в результате распада Советского Союза был существенно нарушен баланс противостояния ядерных сил востока и запада, а безъядерный и внеблоковый статус Украины оставляет противнику шанс остаться безнаказанным в случае применения против Украина оружия массового поражения.

Решение проблемы защиты населения и обеспечения надежного функционирования предприятий и организаций актуально также и в интересах повседневной деятельности мирного времени в связи с тем, что в народном хозяйстве имеется большое количество объектов ядерной энергетики, химически опасных объектов и других, аварии на которых могут создать крайне опасную обстановку для населения и экологии на значительной территории.

Значительные разрушения на объектах народного хозяйства и большие потери среди населения могут стать причиной существенного сокращения выпуска промышленной и сельскохозяйственной продукции, привести к огромным расходам на необходимые крупные масштабы проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и привести к полному краху производственно-экономической системы государства. В связи с этим возникает необходимость заблаговременно принимать соответствующие меры по защите населения, обеспечению устойчивости работы объектов народного хозяйства в условиях чрезвычайных ситуаций мирного времени и в военное время, что составляет суть основных задач гражданской обороны.

**І. Оценка устойчивости работы обьектов строительства и строительной индустри в черезвычайных ситуациях**

Исходные данные: вариант № 17.

Таблица 1. исходные данные варианта № 17.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название и координаты | Загородная зона | Координаты взрыва | Мощность боеприпаса, кт | Азимут ветра,  градусы |
| (ДОК) Кареево (4810) | Калкино (4302) | МТС (5110) | 100 | 75-355 |

Харктеристика предприятия (обьекта)

Таблица 2. Общие характеристики предприятия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | (ДОК) | |
|  | Наименование | Колличество |
| 1 | Численность смены, чел. | 400 |
| 2 | Здания | 1-2, 4, 5, 6 |
| 3 | Технологическое оборудование | 2-1, 3, 7, 8 |
| 4 | Коммунально-энергетические сети | 3-3, 4, 5, 9 |
| 5 | Плотность застройки | 40 |
| 6 | Убежище ПРУ | Нпк=45 см, Ноб=25 см |

Карта-схема с координатами.

**§1. Выявление и оценка инженерной обстановки**

Очаг ядерного поражения-это территория, в пределах которой в результате воздействия поражающих факторов взрыва произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений, разрушения и повреждения зданий и сооружений.

Граница очага ядерного поражения проходит через точки на местности, где избыточное давление по фронту ударной волны составляет 10 кПа.

В зависимости от характера разрушений и объема спасательных работ очаг ядерного поражения делится на 4 зоны разрушений: полных, сильных, средних и слабых разрушений и на 3 зоны пожаров: зона отдельных пожаров, зона сплошных пожаров и зона пожаров в завалах.

Размеры зон разрушений характеризуются избыточным давлением во фронте воздушной волны, а внешние и внутренние границы этих зон проходят:

* зона полных разрушений на рсстоянии при ∆ Рф ≥ 50 кПа;
* зона сильных разрушений- 50 кПа > ∆ Рф > 30 кПа;
* зона средних разрушений- 30 кПа > ∆ Рф ≥ 20 кПа;
* зона слабых разрушений- 20 кпа > ∆ Рф ≥ 10 кПа; внешняя граница этой зоны совпадает с границей очага поражения.

Радиусы зон поражения.

На 100 кт:

* зона полных разрушений на рсстоянии при 0,46 км- 1,9 км от эпицентра(Uсв= более 1200 кДж/м2);
* зона сильных разрушений- 1,9 км- 2,5 км от эпицентра(Uсв= 480-800 кДж/м2);
* зона средних разрушений- 2,5 км- 3,2 км от эпицентра(Uсв=320-480 кДж/м2);
* зона слабых разрушений- 3,2 км- 5,2 км от эпицентра(Uсв=100-320 кДж/м2).

Зоны пожаров характеризуются величиной светового импульса Uсв.

-Зона отдельных пожаров образуется при световых импульсах 100-200 кДЖ/м2-на внешней границе и 400-600 кДж/м2- на внутренней границе; в этой зонеимеется возможность быстрой организации тушения пожаров в первые 20 мин., после ядерного взрыва;

-зона сплошных пожаров характеризуется световым импульсом 400-600 кДж/м2 на внешней границе, внутренняя граница проходит на расстоянии от центра (эпицентра) взрыва, где скорость воздуха во фронте воздушной волны меньше 150 м/с (∆ Рф < 80 кПа).

-Зона пожаров в завалах распространяется на территорию, где скорость воздуха в воздушной ударной волне превышает 150 м/с (при ∆ Рф ≥ 80 кПа); на этих расстояниях происходит отрыв пламени от горящего материала. Для этой зоны характерно сильное задымление, продолжительное (до нескольких суток) горение в завалах с выделением продуктов неполного сгорания и токсических веществ. В зонах задымления возникает опасность отравления людей даже в убежищах, а также участвующие в спасательных работах.

1. Нанесение обстановки на карту. По указанным координатам нахожу места расположения обьекта и населенного пункта, где проживают рабочие и служащие предприятия (из таблицы исходных данных). Месторасположения объекта обвожу красной сплошной линией, а на выносной указываю сокращенное наименование обьекта (ДОК).

2. Согласно прилож.1-2 к методичке по выполнению контрольной выписываю расстоянии от центра взрыва до внешних границ зон разрушений и зон пожаров по значениям избыточного давления в ударной волне ∆ Рф и севетового импульса Uсв.

3. На карте, по указанным в исходных данных координатам нахожу точку центра (эпицентра взрыва) обозначаю кругом диаметром 5-8 мм синим цветом и на выноске указываю его характеристики: Мощность, вид взрыва/время взрыва. Определяю расстояние R от обьекта до центра взрыва руководствуясь масштабом.

4. Нанесение зон разрушений на карту. Из центра (эпицентра) взрыва по направлению на объект провожу пунктирными линиями черным цветом полуокружности радиусами равными расстояниями до внешних границ зон разрушений и размерную линию, над которой проставляю размеры и делаю поясняющие надписи с наименованием зон разрушений.

5. По приложению 1 к методичке по выполнению контрольной определяю величину избыточного давления на фронте водушной ударной волны ∆ Рфmax в районе объекта, в зависимости от расстояния до взрыва и его мощности. Эту величину проставляю на карте под сокращенным названием объекта.

6. Нанесение зон пожаров на карту. Внешние границы зон пожаров наношу на карту схему путем наложения их на зоны разрушений условными обозначениями красным цветом, на размерной линии проставляю размеры зон и делаю поясняющие надписи с наименованием зон пожаров.

7. По прилож.2 к методичке по выполнению контрольной, определяю величину светового импульса Uсвmax в районе объекта.ю которая проставляется на карте под сокращенным названием обьекта рядом с ∆ Рфmax.

8. Значения ∆ Рфmax и Uсвmax заносятся в соответствующие таблицы для оценки устойчивости объетка к воздекйствию поражающих факторов ядерного взрыва.

9. Определяю площади зон разрушений и зон пожаров. Данные заношу в таблицу карты инженерной обстановки (Приложение 1).

10. Оценка характера и степени разрушения объекта.

На основании полученных мною данных, можно сказать что анализируемый обьект оказался в области внешней границы зоны средних разрушений, его показатель ∆ Рфmax = 25.

1. По прилож.3 к методичке по выполнению контрольной определяю общий характер разрушений элементов обьекта в данной зоне и объем предстоящих спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, а также характер разрушений объекта.

Таблица 3. Характеристика разрушений объектов в заданной зоне.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  степени разрушения | Поражающие факторы | | | | Характеристика | | | Ущерб |
| Сила урагана | | Сила землетрясения, балл | Избыточное давление,  ∆ Рф, кПа | Разрушений | Спасательных и др. неотложн. работ | Восстановительных  работ |
| баллы | км/ч |
| Среднее | 14-15 | 155-  175 | 7-8 | 20-30 | Сохраняются коробки зданий и другие прочные элементы сооружения (несущие стены, ж/б покрытия). Внутренняя часть зданий выгорает. Местные завалы и сплошные пожары. | Тушение пожаров и спасение людей из завалов,  разрушений и горящих зданий. | Требуются значительные работы силами специальных восстановительных организаций. | 10-30 |

2. Степень поражения незащищенных людей в районе объекта, представлена в таблице 4.

Таблица 4. Степень поражения незащищенных людей в районе объекта с ∆ Рф, кПа= 25.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆ Рф, кПа | Поражения (травмы) | Характер поражения |
| 20-40 | Легкие | Легкая общая контузия организма, временное повреждение слуха, кровотечение из носа и ушей, сильные вывихи, переломы конечностей. |

3. По найденной величине ∆ Рф, кПа= 25, в районе объекта для каждого здания технологического оборудования и элементов коммунально-энергетических сетей определяю степень разрушения, характер разрушений, возможность восстановления, какими силами и средствами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Элементы обьекта | Разрушение |
| 25, кПа |
| 1 | 2 | 3 |
|  | **1.Производстенные и административные здания** |  |
| 1 | Промышленные здания с каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления окло 30 %. | среднее |
| 2 | Кирпичные бескаркасные производственно-вспомагатель-ные здания с перектрытием из железобетонных сборных одно- и многоэтажные. | среднее |
| 3 | Складские кирпичные здания. | среднее |
| 5 | Административные многоэтажные здания с металлическим или железобетонным каркасом. | слабое |
|  | **2.Некоторые виды технологического оборудования.** |  |
| 6 | Станки средние. | слабое |
| 7 | Подъемно-транспортное оборудование. | среднее |
| 8 | Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт, герметические. | слабое |
| 9 | Трансформаторы от 100 до 1000 кВ. | слабое |
|  | **3.Коммунальные и энергетические сооружения и сети.** |  |
| 10 | Котельные, регуляторные станции и другие сооружения в кирпичных зданиях. | среднее |
| 11 | Здания трансформаторной подстанции из кирпича или блоков. | среднее |
| 12 | Кабельные наземные линии. | слабое |
| 13 | Трубопроводы на металлических и железобетонных эстакадах. | слабое |

5. Степени разрушения элементов обьекта ударной волной

Таблица 6. Характеристика степени разрушений элементов обекта ударной волной.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы обьекта | Разрушение | |
| Слабое | Среднее |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Производственные административные и жилые здания | Разрушение наименее прочных конструкций и агрегатов; заполнений дверных и оконных проемов, срыв кровли; основное оборуование повреждено незначительно, требуется средний вспомагательные ремонт. | Разрушение кровли, перегородок части оборудования, повреждение подъемно-транспортных механизмов; восстановление возможно при капитальном восстановительном ремонте. |
| 2. Промышленное оборудование(станки, прессы и т.д.) | Повреждение шестерен и передаточных механизмов обрыв маховиков и рычагов управления. Разрыв приводных ремней. Восстановление возможно без полной разборки, с заменой поврежденных частей. |  |
| 3. Емкости для нефтепродуктов. | Небольшие вмятины на оболочке, деформация трубопроводов, запорной арматуры. Использование возможно после среднего (текущего) ремонта и замены поврежденных деталей. |  |
| 4. Подъемно-транспортные механизмы. |  | Разрушение кузова крытых вагонов, повреждение кабин, срыв дверей и повреждение наружного оборудования, разрыв трубопроводов систем охлаждения, питания и смазки.Использование возможно после ремонта с заменой поврежденных узлов. |
| 5.Сооружения и сети коммунального хозяйства. | Частичное повреждение стыков труб, контрольно-измерительной аппаратуры, верхних частей стенок смотровых колодцев. При восстановлении меняются поврежденные элементы. | Разрыв и деформация труб в отдельных местах, повреждение стыков, фильтров отстойников, выход из строя контр.изм.приборов. Разрушение и сильная деформация резервуаров выше уровня жидкости. Требуется капитальный ремонт с заменой поврежденных элементов. |

**§2. Оценка устойчивости объекта к воздействию воздушной ударной волны**

В качества количественного показателя устойчивости объекта к воздействию ударной волны применяется величина избыточного давления, при которой здания, сооружения и оборудование объекта получают средние разрушения. Эту величину принято считать пределом устойчивости объекта к ударной волне ∆ Рфlim.

Далее провожу оценку устойчивости.

1.По данным анализа параграфа 1.3 заполняю таблицу 7.

2. Определяю степень разрушения объектов (слабая, средняя, сильная, полная) в зависимости от ∆ Рф и условными обозначениями заношу в графы 3-6, таблицы 7.

3. Условными обозначениями заполняю графу 7 табл.7, характеризующую при каких значениях ∆ Рф данный элемент объекта может получить полные, сильные, средние и слабые разрушения. По минимальному значению средней степени разрушения определяю предел устойчивости (∆ Рфlim) для каждого элемента этот предел вношу в гр.9 табл.7.

4. По данным гр.9 определяю предел устойчивости объекта в целом по минимальному значению предела устойчивости входящих в его состав элементов, ∆ Рфlim = 33, результат заношу в гр.10.

5. Делаю заключение об устойчивости объекта ∆ Рфlim с ожидаемым значением избыточного давления ∆ Рфmax:

так как ∆ Рфlim > ∆ Рфmax, 33 > 22 , делаю вывод о том что объект устойчив к ударной волне.

6. Определяю степень поражения исходя из таблицы, могу сказать, что степень поражения объекта очень слабая.

7. Вывод о степени разрушения объекта в целом и объемах разрушения: объект устойчив к ожидаемому избыточному давлению ударной волны, степень разрушения объекта очень слабая, объем разрушения- отдельные элементы.

8. Для принятия решения на разработку мероприятий повышению устойчивости объекта, необходимо определить возможные относительные затраты на реализацию через величину ущерба от воздействия воздушной ударной волны.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование и шифр элементов | Степень разрушения при ∆ Рф = 25 кПа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ущерб | | | Предел  устойч. | | |
| Сла-  бое | Сред-  нее | Силь-  ное | Пол-  ное | 10 | | | 20 | | | 30 | | | | | 40 | | | | | 50 | | 60 | | | 70 | | | 80 | | 90 | |  | Элем-  ента | | | | ∆ Рф  lim | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | | 9 | | 10 | |
| 1. Здания | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | |
| 1 | 1-2 | + |  |  |  | | Слаб | | | Сред | | | Сильн | | | | | Полное | | | | |  | | | | | | | |  | |  | 0,08 | | 20 | |
| 2 | 1-4 |  | + |  |  | | Слаб | | | Среднее | | | | | Сильн. | | | | | Полное | | | | |  | | | | | |  | |  | 0,2 | | 20 | |
| 3 | 1-5 |  | + |  |  | | Слаб | | | Сред | | | Сильн | | | | | Полное | | | | |  | | |  | |  | | |  | |  | 0,25 | | 20 | |
| 4 | 1-6 | + |  |  |  | |  | | | Слаб | | | Сред | | | | | Сильн | | | | | Полн | | |  | |  | | |  | |  | 0,06 | | 30 | |
| 2. Технологическое оборудование | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2-1 | + |  |  |  | | Слабое | | | | Средн | | | | | Сильн. | | | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | 0,07 | | 25 | |
| 6 | 2-3 |  | + |  |  | |  | | | Слабое | | | | | | | | | | | | | Сред | | | Силн | | | | | Полн. | |  | 0,13 | | 50 | |
| 7 | 2-7 | + |  |  |  | |  | | |  | | |  | | | | | Слабое | | | | | | | | Сред | | | Полное | | | | | 0,03 | | 60 | |
| 8 | 2-8 | + |  |  |  | |  | | | Слаб | | | Среднее | | | | | | | | | | Сильн | | | Полн. | |  | | |  | |  | 0,05 | | 30 | |
| 3. Коммунально-энергетические сооружения и сети | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3-3 |  | + |  |  | | Слаб | Средн. | | | Сил-  ное | | | Полн. | | | | |  | | | | | | |  | |  | | |  | |  | 0,3 | | 13 | |
| 10 | 3-4 |  | + |  |  | | Слаб | | | Среднее | | | | | | | | Сильное | | | | | | | | Полное | | | | |  | |  | 0,19 | | 20 | |
| 11 | 3-5 | + |  |  |  | | Слабое | | | | | | Среднее | | | | | | | | | | Сильн | | | Полн. | |  | | |  | |  | 0,05 | | 30 | |
| 12 | 3-9 | + |  |  |  | |  | | | Слаб | | | Средне | | | | | Сильн. | | | | |  | | |  | |  | | |  | |  | 0,06 | | 30 | |

Таблица 7. Результаты анализа разрушений и оценка устойчивости объекта к воздействию воздушной ударной волны, ∆ Рф согласно варианта № 17.

**2.1 Определение возможного ущерба объекта от воздействия ударной волны**

Величина ущерба (Ущ) элементов объекта от воздействия ударной волны определяется из выражения:

Ущ= Р1К1+ Р2К2+Р3К3+Р4К4= РіКі= 1,4,

где Ущ- ожидаемый ущерб от воздействия средств поражения какого-либо элемента или объекта в целом в долях (%) выхода из строя производственных площадей, оборудования и др., или от их стоимости;

Рі- вероятность свершения событий (слабых, средних, сильных и полных разрушений).Рі = f(γ), где γ = ∆ Рф/ Мзд, где Мзд- показатель относительной устойчивости здания, кПа.

Кі- величина относительного ущерба, причиненного зданиям, оборудованию, принимаем:

К1= 0,1- при слабых разрушениях, 0,3- при средних разрушениях, 0,6- при сильных разрушениях, 0,9- при полных разрушениях.

2.2 Порядок определения предполагаемого ущерба.

1.Для каждого элемента по таблице 7 определяю нижнее значение ∆ Рф= Мзд.

2. Определяю величину где γ = ∆ Рф/ Мзд.

Гле Мзд- это показатель утстойчивости здания, кПа, принимается как минимальное значение сильных разрушений по каждому элементу.Результаты заношу в гр.8 таблицы 7.

3. Получаю величины ущерба Ущ, различных элементов исследуемого объекта.

Вывод: согласно проделанного мной анализа исследуемого объекта (табл.7) могу сказать, что наиболее ущербными оказались элементы: 3-3, 1-5, 1-4, 2-3. Для данных элементов я предлагаю, исходя из целесообразности повысить их устойчивость.

Так для объекта 3-3 с долей ущерба 0,3 предлагаю повысить показатель Мзд с 25 до 45, тем самым изменив долю ущерба с 0,3 до 0,17. Для этого необходимо провести следующие мероприятия:

* усилить несущую конструкцию дополнительно строительной арматурой;
* усилить фундаментные блоки;
* установить жесткие конструкции рам и дверных проемов.

Для объекта 1-5 с долей ущерба 0,25 предлагаю повысить показатель Мзд с 30 до 60, тем самым изменив долю ущерба с 0,25 до 0,13. Для этого необходимо провести следующие мероприятия:

- усилить всю строительную конструкцию установкой с внешней стороны металлического каркаса, усилив его с внутренней стороны;

- усилить несущие конструкции;

* усилить фундаментные блоки;
* установить жесткие конструкции рам и дверных проемов.

Для объекта 1-4 с долей ущерба 0,2 предлагаю повысить показатель Мзд с 35 до 55, тем самым изменив долю ущерба с 0,2 до 0,14. Для этого необходимо провести следующие мероприятия:

- усилить всю строительную конструкцию установкой с внешней стороны металлического каркаса, усилив его с внутренней стороны;

* усилить фундаментные блоки;

- усилить несущие конструкции.

Для обьекта 2-3 с долей ущерба 0,13 предлагаю повысить показатель Мзд с 35 до 55, тем самым изменив долю ущерба с 0,2 до 0,14. Для этого необходимо провести следующие мероприятия:

- усилить всю строительную конструкцию установкой с внешней стороны металлического каркаса, усилив его с внутренней стороны.

**2.3 Выводы и предложения**

**1. Здания объекта.**

Здания объекта находятся в зоне слабых и средних разрушений. Характер данной зоны разрушений характерен следующим:

* разрушение наименее прочных конструкций и агрегатов; заполнений дверных и оконных проемов, срыв кровли; основное оборудование повреждено незначительно, требуется средний вспомогательные ремонт;
* разрушение кровли, перегородок части оборудования, повреждение подъемно-транспортных механизмов; восстановление возможно при капитальном восстановительном ремонте.

В основном элементы имеют средний предел устойчивости 20-30 кПа. Наиболее ущербными являются объекты 1-4, 1-5. Свои предложения по повышению предела прочности я представила в предыдущем разделе.

**2. Технологическое оборудование.**

1.Оборудование объекта находятся в зоне слабых и средних разрушений. Характер данной зоны разрушений характерен следующим:

* повреждение шестерен и передаточных механизмов обрыв маховиков и рычагов управления. Разрыв приводных ремней. Восстановление возможно без полной разборки, с заменой поврежденных частей;
* разрушение кузова крытых вагонов, повреждение кабин, срыв дверей и повреждение наружного оборудования, разрыв трубопроводов систем охлаждения, питания и смазки. Использование возможно после ремонта с заменой поврежденных узлов.

Элементы имеют разные средние пределы устойчивости от 25-60 кПа. Данные элементы при наступлении чрезвычайной ситуации, характеризуются низкой ущербностью и высоким для данной группы пределом устойчивости.

**3. Коммунально-энергетические сети и сооружения (КЭСиС).**

1. КЭСиС объекта находятся в зоне слабых и средних разрушений. Характер данной зоны разрушений характерен следующим:

* частичное повреждение стыков труб, контрольно-измерительной аппаратуры, верхних частей стенок смотровых колодцев. При восстановлении меняются поврежденные элементы;
* разрыв и деформация труб в отдельных местах, повреждение стыков, фильтров отстойников, выход из строя контр.изм.приборов. Разрушение и сильная деформация резервуаров выше уровня жидкости. Требуется капитальный ремонт с заменой поврежденных элементов.

Данные элементы характеризуются средним уровнем ущербности и не высоким пределом устойчивости. Наиболее ущербными являются объект 3-3. Свои предложения по повышению предела прочности я представила в предыдущем разделе.

Если говорить об объекте в целом, то величина поражающего фактора достигающего его при наступлении чрезвычайной ситуации = 25 кПа. Находится он в зоне слабых разрушений но отдельных пожаров(U cв=320 кДж).

**Характеристики самой зоны взрыва таковы:**

1.Зона разрушений с площадь=84,7 км2, полных разрушений -10,64 км2, сильных разрушений-8,29 км2, средних-12,53 км2, слабых-52,75 м2.

2.Зона пожаров с площадью=90,88 км2, отдельных пожаров-77,06 км2, сплошных пожаров - 8,36 км2, в завалах-5,46 км2.

**Характер и степень разрушений на объекте в целом таковы:**

Сохраняются коробки зданий и другие прочные элементы сооружения (несущие стены, ж/б покрытия).Внутренняя часть зданий выгорает. Местные завалы и сплошные пожары.

**Характеристика спасательных и неотложных работ:**

тушение пожаров и спасение людей из завалов, разрушений и горящих зданий.

Характеристика восстановительных работ :

требуются значительные работы силами специальных восстановительных организаций.

В целом ущерб по объекту составляет 30 %.

Характеристика поражения незащищенных людей:

легкая. Легкая общая контузия организма, временное повреждение слуха, кровотечение из носа и ушей, сильные вывихи, переломы конечностей.

**Совершение дальнейшей производственной деятельности: требуется остановка производства для выполнение текущего (слабые разрушения) и капитального (средние разрушения) ремонта элементов в зависимости от требуемого уровня.**

**§3.Оценка устойчивости объекта к воздействию светового излучения**

**3.1 Оценка факторов влияющих на пожарную обстановку**

1. Определяю степень огнестойкости зданий объекта. Данные заношу в таблицу 8 (см.Приложение с.27).

2. Определяю категорию пожарной опасности в зависимости от технологического процесса в зданиях и видов используемых производстве материалов и веществ.

3. Выявляю сгораемые материалы, входящие в конструктивные элементы зданий и определяю значения световых импульсов, при которых происходит возгорание этих материалов, результаты заношу в таблицу.

4. Определяю предел устойчивости зданий объекта к световому излучению по минимальному световому импульсу, вызывающему возгорание материалов Uсв.min=250 кДж/м2.

5. Общая устойчивость объекта к световому излучению оценивается по минимальному пределу устойчивости одного из зданий, т.е. Uсв.lim=Uсв.min, и далее сравнивается с максимальным световым импульсом в районе объекта.

Итак, Uсв.lim ≤ Uсв.mах, или 250 кДж ≤ 320 кДж - объект не устойчив.

**3.2 Выявление пожарной обстановки в районе объекта и в местах проживания рабочих и служащих**

Для этого использую такие данные:

* плотность застройки- 40;
* величина светового импульса- 320 кДж;
* огнестойкость зданий- 3, 3-а;
* характер разрушения.

**3.3 Выводы и предложения**

1. Объект находится в зоне сплошных пожаров, Uсв= 320 кДж, из зданий наиболее опасным в пожарном отношении является объект 1-6 с Uсв=250 кДж, вероятность возникновения и распространения пожара= 70 %, пожарная обстановка для объектов 3 – зона сплошных пожаров.

2. Устойчивость объекта в целом достаточно высокая, т.к. в 3 из 4-х рассматриваемых зданиях предел устойчивости больше предполагаемого светового импульса.

3. Объект 1-6 в составе своих конструктивных элементов представлен мной наиболее уязвимым к пожару, имеет в своем составе достаточно горючие элементы: материалы из хлопчатобумажной ткани, кожи, дерматина, сухую древесину.

4. Мероприятия по повышению противопожарной устойчивости объекта:

* усиление наружных стен зданий покрытиями из негорючих, трудногорючих материалов;
* усиление стен зданий защитой из стальных профилированных листов;
* облицовка наружных и внутренних стен плиточными материалами трудногорючими.

5. Степень поражения людей световым излучением приведена в таблице 9.

Таблица 9. Степень поражения людей световым излучением

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Световой  импульс  кДж/м2 | Степень ожога | Характер поражения | Последствия ожогов | |
| 320 | Вторая | Образование на коже пузырей наполненных жидкостью. | | Как правило, люди теряют работоспособность и нуждаются в лечении |

**§4. Выявление радиационной обстановки и оценка устойчивости объекта к радиоактивному заражению**

**4.1 Выявление радиационной обстановки методом прогнозирования**

1. Размеры зон радиоактивного заражения заносятся в таблицу карты-схемы радиационной обстановки.

2. На карту зоны заражения наносятся путем их наложения на зоны разрушения и пожаров.

3. Вокруг центра взрыва, ранее нанесенного на карту провожу второю окружность(синим цветом) и радиусом равным размерам зоны заражения А в районе эпицентра.

4. От центра взрыва по заданному азимуту среднего ветра провожу ось следа радиоактивного облака на местности сплошной линией черного цвета.

5. Зоны заражения на карту-схему наношу соответствующим цветом в виде эллипсов в направлении среднего ветра.

**4.2 Содержание и последовательность оценки радиационной обстановки**

1. Определение уровней радиации в районе обьекта и в местах проживания рабочих и служащих.

1.1. Определяю в каких зонах заражения оказался объект- 3 км от эпицентра взрыва, населенные пункты-НП 10,5 км от эпицентра.

1.2. Измеряю по карте, Rоб=3 км, Rнп= 10,5 км, Воб= 0 км, Внп=7 км.

1.3. Уровень радиации на 1 час после взрыва Роб=5246 р/ч, Рнп=1100 р/ч.

2. Оценка устойчивости объекта к воздействию радиоактивного заражения.

2.1. Косл.уб= 4\*245/5,7\*225/8,1=8085,7

К осл.цех=7, Косл.ад.з=6.

2.2. Определяю дозу радиации которую может получить персонал за смену находясь в производственном здании.

а= Р1/ Дуст\*Косл= 5246/25\*7= 30 рад/ч.

2.3. Определяю предел устойчивости работы обьекта в условиях радиоактивного заражения, т.е. предельно допустимое значение уровня радиации на объекте, до которого возможна работа в обычном режиме:

Р1 lim= 25\*6/5(-12-0,2)= 49,3. Так как Р1 lim <Роб- обьект неустойчив.

Вывод: необходимо обеспечить защиту и эвакуацию производственного персонала и их семьи от радиоактивного поражения, сначала укрыть в убежище а затем провести эвакуацию в загородную зону в максимально-возможные сроки, так как продолжать работу при возникновении взрыва представляется не возможным из-за высоких доз радиации, в зоне объекта 5246 р/ч.

3. Определение времени начала работы объекта в обычном режиме и начала проведения спасательных и других неотложных работ.

3.1.Определяю предельно допустимую дозу облучения рабочих и служащих в течении рабочей смены (12 ч), при их работе в производственных цехах, 1-е сутки 25 рад/ч. Также определив значение а, определяю время и продолжительность рабочей смены tр, определяю время начала работы завода в обычном режиме.

3.2. Для оценки общей ситуации после воздействия средств поражения проводится инженерная разведка и неотложные работы по подготовке завода к возобновлению его работы полным либо сокращенным составом смен.

Инженерная разведка проводится силами формирования ГО объекта из числа производственного персонала. Начало и продолжительность работ определяю из условий:

* минимальная продолжительность работы смены tр= 0,5 ч., допустимая доза облучения: для производственных рабочих= 25 р/ч, для населения=12р/ч
* инженерная разведка ведется в зданиях и сооружениях завода;
* инженерная разведка ведется на территории завода (на открытых площадках).

Расчет смен для бригад ГО.

Начало работы первой смены через 4,5 часа, пребывание – 12 минут, т.к. минимальная продолжительность 0,5 часа, принимаем её к расчету. следует учесть то что мощность излучения очень велика максимально допустимое значение а= 5426/221,4= 30 или 90 часов после взрыва.

Итак:

1 смена : tн= 6 часов, tр= 0,5 часа;

2 смена: tн= 6,5 часов, tр= 2 часа;

3 смена: tр= 8,5 часов, tр= 3 часа;

4 смена: tр= 11,5 часов, tр= 3,5 часа;

5 смена: tр= 15 часов, tр= 5 часов;

6 смена: tр= 20 часов, tр= 6,5 часов;

7 смена: tр= 26,5 часов, tр= 8 часов;

8 смена: tр= 34,5 часов, tр= 10 часов;

9 смена: tр= 44,5 часов, tр= 12,5 часов.

Вывод: если принять во внимание что инженерная разведка проводится бригадами ГО по 4 смены сокращенные в сутки, то мои расчетные рекомендации говорят о том что, 1 смена после более чем 5 суток с момента взрыва сможет проводить разведку в течении 12 часов.

3.3.Определяю график работы обьекта по режиму радиационной защиты в условиях радиоактивного заражения заношу результаты в таблицу.

Определяю дозу облучения которую может получить каждая смена

Табл. 10. Значения доз облучения в час, которую может получить каждая смена на объекте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Усло-  вный  номер  режи-ма | Уро-  вень  ради-  ации  на 90 ч  после  взрыва | Начало  работы  после  взрыва,  ч | Содержание режима работы | | | | Дозы  радиации  за время  работы | Начало  работы  обьекта  в обыч  режиме |
| № смены | Начало работы смены после взрыва | Окончане работы после взрыва | Продо-  лж. ра-  боты  смен, ч |
| 7-Г | 24,5 | 96 | 1 | 96 | 96,5 | 0,5 | 22 |  |
|  |  |  | 2 | 96,5 | 98,5 | 2 | 22 |  |
|  |  |  | 3 | 98,5 | 101,5 | 3 | 22 |  |
|  |  |  | 4 | 101,5 | 105 | 3,5 | 21 |  |
|  |  |  | 5 | 105 | 110 | 5 | 20 |  |
|  |  |  | 6 | 110 | 116,5 | 6,5 | 19 |  |
|  |  |  | 7 | 116,5 | 124,5 | 8 | 17,5 |  |
|  |  |  | 8 | 124,5 | 134,5 | 10 | 15,5 |  |
|  |  |  | 9 | 134,5 | 146,5 | 12 | 15,5 |  |

Табл 11. График посменной работы деревообрабатывающего комбината в Кереево

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Полные  смены | Сокращенные  смены | 4- е сутки | | | | 5-е сутки | | | 6-е сутки | | | |
| Время после взрыва, часы | | | | | | | | | | |
|  | 96 | 96,5 | 98,5 | 101,5 | 105 | 110 | 116,5 | 124,5 | 134,5 | 146,5 |
| 1 | 1 |  | ----- |  |  |  | ------ |  |  |  |  | ------ |
|  | 2 |  |  | ------- |  |  |  | ----- |  |  |  | ----- |
|  | 3 |  |  |  | ------- |  |  |  | ------ |  |  | ------ |
|  | 4 |  |  |  |  | -------- |  |  |  | ------ |  | ------ |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | -------- |  |

- Укрытие в ПРУ

3.4 Определяю дозу облучения полученную рабочими второй полной смены при следовании из загородной зоны на объект. Длина пути 20 км. Скорость автобуса= 30 км/ч. Время прохождения в зараженную зону на 132 часа после взрыва. Имеем следующие значения по радиации на пути следования. 1 отрезок- 15,5 р/ч, 2- отрезок- 5,71 р/ч, отрезок- 3,14 р/ч.

Рср= 1,5\*15,5/2=15 р/ч. Вр.эв=20/30= 0,67

Дэв= Рср\*Вр.эв/К. осл=15\*0,67/2= 5,1 р/ч.

Добщ= 15,5+5,71+3,14+5,1= 25 р/ч.

3.5. На основании уровня радиации в районе обьекта и места проживания, определяю типовые объекты радиационной защиты для населения и объекта (на случай если рабочие не эвакуируются в загородную зону).

Расчет режимов радиационной защиты рабочих и служащих.

Для рабочих и служащих проживающих в загородной зоне, где мощность радиационного излучения 5246 р./ч предлагаю применить режим противорадиационной защиты Г-4.

Таблица 12.

Типовые режимы защиты населения и рабочих по варианту 17.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зона  заражения | Уровень радиации на 1 ч после взрыва, р/час | Условное наименование режима защиты | Общая продолжительность соблюдения режима, сут | В том числе | | | | | | Проживание в  домах с пребыванием  на открытой местности  до 1 ч в сутки |
|  |  |  |  | Укрытие в ПРУ | | Укрытие в домах и ПРУ | | | |
|  |  |  |  | Прододжительность укрытия | Время и продолжительность кратковременного выхода  из ПРУ | Прододжительность укрытия  сут |  | | |
|  |  |  |  |  |  |  | В домах | В ПРУ | На  открыт.  местн. |
| Типовой режим 3-Г-4 для защиты населения | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Г | 3000 | Г-4 | 120 | 15 сут | В конце 3-4-х сут 6-10 мин, 5-15х-15-30 мин | 105 | 23-23,5 |  | 0,5-1 | 105 |
| Типовой режим 7-4-Г для защиты слжащих и рабочих | | | | | | | | | | |
| Г | 3000 | Г-4 | 180 | 12 сут |  | 165 |  |  |  | 165 |

Что касается режима работы деревообрабатывающего комбината, то его деятельность прекращается полностью согласно режима 7-Г-ч. Так как сте трудовую деятельность при таком облучении. Общая продолжительность обьекта в режиме составляет 180 дней, с возможность пребывания на местности 165 дня.

Режим защиты населения в загородной зоне длится согласно таблице 10, 120 суток, 15 суток в ПРУ, и 105 дней с возможностью пребывания на местности. Укрытие первых 15 суток по такому графику:

- 3-4-е сутки выход на местность 6-10 минут;

- 5-15-е сутки выход на местность 15-30 минут.

При этом укрытие после первых 15 суток проходит по такой схеме:

-0,5-1 часов-на местности, 23-23,5- в домах.

3.6 Выводы и предложения.

Вывод. Данный объекта –деревообрабатывающий комбинат (Кереево) находится в 3 км зоне от эпицентра взрыва мощностью 100 кт. Уровень радиации на 1 час после взрыва составляет 5246 р/ч- на обьекте , в загородной зоне- 1100 р/ч(Калкино), так как мощность взрыва огромная и не представляется возможным продолжения работ на обьекте для сохранения здоровья рабочих и служащих на протяжении первых 4-х суток после взрыва, а далее работы ведутся по графику табл.11, размер доз облучения- табл.10 . Население пребывающее в зданиях на территории объекта рекомендуется укрывается в ПРУ 15 суток и 105 дней в здании с возможностью выход на местность, работники и служащие цехов укрываются в ПРУ 12 дней и 165 в зданиях.

Эвакуации в загородную зону планируется не ранее 5 суток. Постепенно начиная эвакуацию с населения и заканчивая служащими и работниками (уровень облучения ).

Для данной зоны высокого уровня поражения радиацией рекомендуется возводить укрытия максимально соответствующие уровню защиты не менее 3000 р/час с Косл=400 для населения и Косл=1000 и более- для служащих.

**ІІ. Расчет и компоновка убежища и вентиляционной системы**

Номер варианта 17.

Исходные данные (таблица 1):

Таблица 13. Исходные данные.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вместимость, чел** | **Класс защиты** | **Тип конструктивного устройства** | **Схема**  **расположения**  **в застройке** | **Способ**  **обеспеч.**  **режима**  **3** | **Продол.**  **режима**  **3, часы** | **Мощность боеприпаса, кт** |
| 400 | А-2 | 2 | б | В | 5 | 200 |

Рашифровка:

1. Тип конструктивного устройства: сборно-монолитное убежище серии У-01-01/80.

2. Схема расположения в застройке- полузаглубленное отдельно стоящее.

3. Способ обеспечения режима 3- применение совмещенного способа регенерации (установки РУ-150/6 + ФГ-70).

Далее привожу таблицы с расчетными данными для построения плана убежища и вентиляции.

Таблица 14. Расчетные данные по компоновке убежища согласно варианта 17.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Расчет | Результат | Единица измерения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Площадь для укрываемых | 0,5\*400 | 200 | м2 |
| 2 | Высота |  | 3 | м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Управление | Минимум 6-8 ч | 8 | чел |
| 4 | Площадь для упр.персонала | 0,2\*8 | 1,6 | м2 |
| 5 | Санпост | Минимум | 2 | м2 |
| 6 | Вспомагательные помещения |  |  |  |
|  | 1Для вентиляции |  | 0,22 | м2 |
|  | 2.Для продуктов | 5+3\*(400-150)/150 | 13,4 | м2 |
| 7 | Умывальники-2 | 2\*1,2 | 2,4 | м2 |
| 8 | Унитазы-3 | 3\*1,35+0,5 | 4,55 | м2 |
| 9 | Писуар-1 | 1\*1,35+0,5 | 1,85 | м2 |
| 10 | Колличество  входов/выходов | ---- | 2 |  |
| 11 | Тамбур | ---- | 2 | м2 |
| 12 | Площадь электрощитовой | ---- | 4 | м2 |
| 13 | Площадь дренаж.  станции | --- | 4 | м2 |
| 14 | Площадь тамбур  шлюза | ---- | 8 | м2 |
| 15 | Площадь фильтрвент.пом-я | (400/150)\*10 | 27 | м2 |
| 16 | Площадь для 3 установок РУ-150/6 | 3\*(5\*(400/150)-1+8) | 49,5 | м2 |
| 17 | Площадь для ФГ-70 | 1,2\*(2/3+1) | 2,04 | м2 |
| 18 | Площадь расш.камеры-2 | 2\*3 | 6 | м2 |
| 19 | Площадь пром.камеры-2 | 2\*2 | 4 | м2 |
| 20 | Площадь баллонной | 0,19\*225=(0,56\*400)+1,5 | 37,5 | м2 |
| 21 | **Площадь общая** |  | **370,06** | **м2** |
| 22 | Площадь в зоне герметизации | 370,06-(6+4+8+2) | 350,06 | м2 |
| 23 | Площадь огражд.конс-й | 2\*350,06+3\*80 | 940,12 | м2 |
| 24 | Внутренний обьем | 350,06\*3 | 1050,18 | м3 |

Определяю площадь сооружения с учетом площади внутренних конструкций

S общ=S/0.92= 370,06/0,92= 402,24 м2

Определяю площадь убежища в осях S=L\*B принимаю размер пролета равному 6 метрам.

Получаю разбивку 402,24= 18\*24(22,35), м2 (или 3 пролета по 6 м\*4 пролета по 6 м)

Длина сооружения принимается равной 24 м а ширина 18 м при этом крайний пролет уменьшаю на 1,65 метра.

Колличество баллонов с кислородом.

Расчитываю предрегенерац-й период= (10\*1050,18\*(3-1,04))/20\*400=2,6 часа

Колличество баллонов= 1,2\*(25\*400\*7,6)/6240=14 баллонов

Количество баллонов со сжатым воздухом

Количество воздуха для подпора=0,097\*940,12\*5=456 м3

Обьем помещений в контуре герметизации=1050,18 -0,1\*400=1010,18 м3

Количество воздуха для компенс-и колебаний атм.воздуха=0,003\*1050,18\*5=15,75 м3

Общий запас сжатого воздуха= 1,3\*(15,75+456)=471, 75 м3

Количество баллонов А-40=471,75/6=78 баллонов.

Данные для схемы вентиляции

Таблица 15.

Расчетные данные по компоновке вентиляции по варианту 17.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Расчет | Результат | Единица измерения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Обьем рецеркулируемого воздуха | =400\*10\*  0,7 | 2800 | м3/ч |
| 2 | Колличество вентиляторов ЭРВ-72-3 | =2800/0,8\*1750 | 2 | шт |
| 3 | Количество воздуха при режиме фильтровентел=и | =2\*400+5\*8+10\*12 | 960 | м3 |
| 4 | Колличество вентиляторов ЭРВ 600/300 | 960/0,8\*300 | 4 | шт |
| 5 | Колличество фильтров ПФП-1000 | 960/1000 | 1 | шт |
| 6 | Колличество установок ФПУ-200(по 3 шт) | 960/200 | 5 | установки |
| 7 | Колличество ФГ-70 |  | 2 | шт |
| 8 | Колличество противовзрывных установок МЗС | 2800/1500 | 2 | шт |
| 9 | Колличесвто РУ-150/6 | 450/150 | 3 | шт |
| 10 | Количетво баллонов с кислородом | по расчету | 14 | шт |
| 11 | Количество баллонов со сжатым воздухом | по расчету | 78 | шт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | Обьем воздуха для регенерации (3 -В) | (0,1\*400\*20)/3 | 267 | м3/ч |
| 13 | Кол-во возд.для рецеркул-ии(2 р) | 0,7\*400\*10-960 | 1840 | м3 |
| 14 | Кол-во нар.возд.(1 р) | 400\*10 | 4000 | м3 |

Схемы убежища и вентиляции прилагаются в Приложении 2 и 3.

Вывод: выполняя данную работу я получила теоретические знания по курсу «Гражданская оборона», закрепив на практике их выполнением данной контрольной работы.

В первой части работы мною представлена работа по оценке устойчивости объекта строительства в чрезвычайной ситуации согласно варианта.

Также в конце каждой главы я привожу подробные выводы и предложения по поводу действия в той или иной ситуации, как и полагается будущему менеджеру.

Во второй части мной была представлена работа по расчету и выполнению схемы убежища и вентиляции.

Таблица 8. Результаты оценки устойчивости деревообрабатывающего комбината (Кареево) к воздействию светового излучения в 320 кДж/м2.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристики | | Шифры зданий обьекта | | | |
| 1 | Предел огнестойкости | Несущих стен | 1-2 | 1-4 | 1-5 | 1-6 |
| 1,75 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Перекрытий (покрытий) | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| 2 | Степень огнестойкости | | 3-а | 3 | 3 | 3-а |
| 3 | Категория пожарной опасности и производства | | В | В | В | В |
| 4 | Возгораемые материалы и эламенты здания | | Древесина сухая, доски после распиловки, кровля мягкая, шторы х/б | Древесина сухая, доски после распиловки, кровля мягкая, обтирочные материалы | Древесина сухая, доски после распиловки, кровля мягкая, обтирочные материалы  изоляция | Доски окрашеные в черный цвет, белый цвет, кровля мягкая тонкая, шторы оконные |
| 5 | Световой импульс возгораемости материалов, конструкций кДж/м2 | | 3350 | 1590 | 1970 | 2760 |
| 6 | Предел устойчивости к световому излучению кДж/м2 | | 330 | 330 | 330 | 250 |
| 7 | Стпень разрушения здания при ∆ Рфmax | | Средняя | Средняя | Средняя | Слабая |
| 8 | Зона пожара | | Сплошная | Сплошная | Сплошная | Сплошная |

**Список литературы:**

1. Атаманюк В.Г. «Гражданская оборона», учеб. для вузов. М.: 1987г.
2. Депутат О.В. «Гражданская оборона», учеб. для вузов. Львов, 2000г.
3. Демиденко Г.П. «Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения»- справочник. К.: 1987 г.
4. НРБУ- 97 «Нормативы радиационной безопасности Украины», К.: 1998г
5. Каммерер Ю.Ю. «Аварийные работы в очагах поражения», М.: 1999г.
6. Михно Е.П. «Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий»,

М.: 1979г.

7. ДБН Украины «Защитные сооружения гражданской обороны» В 2.2.5-97. К.: 1997г.