Министерство Образования Украины

Донецкий государственный технический университет

Кафедра: БЖД и ГО

#### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

по теме:

*Оценка устойчивости объекта народного хозяйства к действию поражающих факторов ядерного взрыва*

Вариант № 3

Выполнил: *Бондаренко С. Ю.*

Студент группы: *УА 96в*

Проверил: *Петрушкевич П. А.*

Донецк 2000 г.

### СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ 4

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ, СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПРОНИКАЮЩЕЙ РАДИАЦИИ, РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ, ОЖИДАЕМЫ НА ОНХ ПРИ ЯДЕРНОМ ВЗРЫВЕ 6

3. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТА (ЦЕХА) К ВОЗДЕЙСТВИЮ УДАРНОЙ ВОЛНЫ 7

4. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТА (ЦЕХА) К ВОЗДЕЙСТВИЮ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 9

5. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТА (ЦЕХА) К ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ И ПРОНИКАЮЩЕЙ РАДИАЦИИ 10

6. ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ ОБЪЕКТА 12

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - ЗОНЫ РАЗРУШЕНИЙ, ПОЖАРОВ И РАДИАЦИОННОГО ЗАРАЖЕНИЯ 16

# 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.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

*Вариант № 3*

1. Радиус города 1,5 км
2. Объект расположен относительно центра города по азимуту 90˚
3. Удаление объекта от центра города 2,4 км
4. Мощность боеприпаса 50 кт
5. Вид взрыва наземный
6. Вероятное максимальное отклонение от точки прицеливания 0,4 км
7. Направление (азимут) среднего ветра 270˚
8. Скорость среднего ветра 50 км/ч
9. Установленная доза облучения 20 Р
10. Защитные сооружения

тип и условия расположения: убежище отдельно стоящее в районе застройки

материал и толщина перекрытия: бетон 57 см

грунт 24 см

1. Здание цеха: одноэтажное

тип здания: с легким металлическим каркасом

предел огнестойкости стен: 2,5 часа

кровля (материал): шифер

дверь и оконные переплеты: деревянные неокрашенные

шторы: хлопчатобумажные

1. Оборудование:

станки: средние

краны и крановое оборудование: имеется

в технологии производства применяется керосин и минеральное масло

1. Коммунально-энергетические сети:

электросеть / кабельные линии: наземные

трубопроводы: наземные

1. Численность набольшей рабочей смены (НРС) объекта 710 чел
2. Убежище имеет помещение площадью:

для укрывания 285 м²

вспомогательное (вентиляционное, санузлы) 68,5 м²

тамбур-шлюз 10 м²

для санитарного поста 2 м²

общая площадь убежища (285+68,5+10+2) 365,5 м²

высота помещений 2,4 м

1. Система воздухоснабжения убежища имеет:

фильтро-вентиляционные комплекты (ФВК-1) 3 шт.

ручные электровентиляторы (ЭРВ-72-2) 3 шт.

1. Водоснабжение убежища осуществляется от общеобъектовой системы водоснабжения

аварийный запас воды 5400 л.

аварийный резерв для сточных вод от санузлов 3600 л.

1. Электроснабжение убежища обеспечивается от сети объекта

аварийный источник энергоснабжения: аккумуляторные батареи

1. Режим регенерации воздуха в убежище не предусмотрен.
2. Продолжительность укрывания в убежище 3 суток

среди укрываемых половина женщин

1. Удаление производственных участков от убежища:

участок № 1 (200 чел) на расстоянии 200 м

участок № 2 (510 чел) на расстоянии 300 м

1. Время на укрытие людей 8 мин.

# 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ, СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПРОНИКАЮЩЕЙ РАДИАЦИИ, РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ, ОЖИДАЕМЫ НА ОНХ ПРИ ЯДЕРНОМ ВЗРЫВЕ

Избыточное давление ударной волны, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение являются основными поражающими факторами ядерного взрыва. Рассчитаем максимальные значения данных поражающих факторов, ожидаемых на ОНХ при ядерном взрыве.

1. Минимальное расстояние от ОНХ до вероятного эпицентра ядерного взрыва составляет: 2,4-0,4=2 км.
2. Максимальное избыточное давление ударной волны на ОНХ составит:

∆Pфmax = 30 кПа (значение получено по Приложению № 1)[[1]](#footnote-1)

1. Максимальное значение светового импульса на ОНХ составит:

Исв = 320 кДж/м² (значение получено по Приложению № 4)

1. Максимальное значение уровня проникающей радиации:

Рпр = 60 Р (по Приложению № 9; значение получено методом линейной экстраполяции)

1. Максимальное значение уровня радиационного заражения составит:

Ррз = 5000 Р/ч (по Приложению № 12) через час после взрыва (так как ОНХ расположен непосредственно на оси радиационного следа, то полученное значение будет соответствовать максимальному уровню радиационного заражения).

Как видно из рисунка, приведенного в приложении 1 данной работы, объект располагается в зоне средних разрушений и отдельных пожаров, кроме того ОНХ попадает в зону чрезвычайно опасного радиоактивного заражения.

# 3. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТА (ЦЕХА) К ВОЗДЕЙСТВИЮ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

Оценка устойчивости ОНХ к воздействию ударной волны складывается из результатов оценки устойчивости его основных элементов, от которых зависит производство.

Предел устойчивости - это избыточное давление, соответствующее нижнему пределу средних разрушений.

Результаты оценки устойчивости основных элементов ОНХ представим в виде следующей таблицы:

Таблица 3.1 - Результаты оценки устойчивости основных элементов сборочного цеха к воздействию ударной волны.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование цеха | Элементы цеха и их характеристика | Степень разрушения при ∆Pф, кПа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Предел устойчивости кПа | Примечание |
| 10 | | 20 | | 30 | | 40 | | 50 | | 60 | | 70 | | 80 | | 90 | | 100 | |
| Сборочный | Здание цеха:  одноэтажное с легким металлическим каркасом |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | 20 | Предел устойчивости сборочного цеха 20 кПа |
|  | |  | |  | | | |  | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| Оборудование:  станки средние  краны и крановое оборудование |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | 25  30 |
|  |  | |  | |  | |  |
|  | |  | |  | |  | |
|  | |  | | | |  | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | |
| КЭС:  Трубопроводы наземные  Кабельные наземные линии |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | 50  30 |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  | | | |  | | | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Слабые разрушения |  | Сильные разрушения |
|  | | | |
|  | Средние разрушения |  | Полные разрушения |

Как показывают данные, приведенные в таблице 3.1 сборочный цех находится в зоне средних разрушений, при этом вероятное максимальное избыточное давление на данный объект может составить 30 кПа, что меньше рассчитанного предела устойчивости сборочного цеха (20 кПа), следовательно, ОНХ не устойчив к воздействию ударной волны.

Наиболее неустойчивым элементом ОНХ к воздействию ударной волны является здание цеха, оборудование и КЭС объекта имеют предел устойчивости больший, чем здание цеха, однако недостаточный, чтобы выдержать максимальное вероятное избыточное давление ударной волны, которое ожидается на объекте при ядерном взрыве мощностью 50 кт.

Следовательно, необходимо повысить предел устойчивости элементов ОНХ до уровня, который бы позволил выдержать избыточное давление ударной волны в 30 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.

В результате ядерного взрыва мощность 50 кт на объекте народного хозяйства ожидаются следующие разрушения:

1. В здании возможны значительные деформации несущих конструкций, разрушение перекрытий, трещины и частичные разрушения стен. Восстановление здания возможно, однако сводится по существу к новому строительству с использованием некоторых сохранившихся конструкций.
2. В станках возможно повреждение шестерен и передаточных механизмов, обрыв маховиков и рычагов управления, разрыв приводных ремней. На кранах и крановом оборудовании возможна деформация внешних конструкций, кабин, повреждение наружного оборудования. Восстановление возможно посредством капитального ремонта и замены поврежденных узлов и деталей.
3. На трубопроводах возможно частичное повреждение стыков труб; на кабельных энергетических сетях возможно в отдельных местах частичное нарушение изоляции и разрывы на отдельных соединениях. При восстановлении КЭС необходимо заменить поврежденные элементы.

# 4. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТА (ЦЕХА) К ВОЗДЕЙСТВИЮ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Оценка устойчивости ОНХ к световому излучению заключается в определении пожарной обстановки на объекте народного хозяйства.

Предел устойчивости - это минимальный световой импульс, при котором воспламеняются здания, сооружения, материалы объекта и возникают пожары.

Результаты оценки устойчивости основных элементов ОНХ представим в виде следующей таблицы:

Таблица 4.1 - Результаты оценки устойчивости основных элементов сборочного цеха к воздействию светового излучения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект, элемент объекта | Степень огнестойкости здания | Категория пожарной опасности объекта | Возгораемые элементы (материалы) в здании и их характеристики | Световой импульс, вызывающий воспламенение сгораемых элементов здания, кДж/м² | Предел устойчивости здания к световому излучению, кДж/м² | Разрушение зданий при  *∆Рф max* | Зона пожаров, в которой может оказаться объект |
| Сборочный цех  Здание: одноэтажное, с легким металлическим каркасом.  Предел огнестойкости стен - 2,5 ч.  В технологии производства применяется керосин и минеральное масло | II | Б | кровля: шифер  дверь и оконные переплеты: деревянные неокрашенные  шторы: хлопчатобумажные | 918  613  305 | 305 | Сильное | Зона отдельных пожаров |

Как свидетельствуют данные, приведенные таблице 4.1, предел устойчивости ОНХ к световому излучению составляет 305 кДж/м², что меньше максимального значения светового импульса, которое составляет 320 кДж/м². Следовательно, объект, который попадает в зону отдельных пожаров, не устойчив к воздействию светового излучения.

Однако, как видно из таблицы 4.1, большинство элементов ОНХ (кровля, дверь и оконные переплеты) являются устойчивыми к воздействию светового излучения ядерного взрыва, от световой вспышки могут загореться только хлопчатобумажные шторы, используемые на объекте. Следовательно, для повышения устойчивости объекта к воздействию светового излучения необходимо заменить хлопчатобумажные шторы на материал, имеющий более высокий предел воспламенения.

# 5. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБЪЕКТА (ЦЕХА) К ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ И ПРОНИКАЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

Суть оценки устойчивости ОНХ к воздействию радиоактивного заражения (РЗ) и проникающей радиации (ПР) заключается в выяснении степени опасности радиоактивного поражения людей в условиях производства и в убежищах объекта.

Предел устойчивости - это допустимая доза радиации, которую могут получить люди в условиях РЗ и ПР.

Результаты оценки устойчивости ОНХ к воздействию радиоактивного заражения и проникающей радиации представим в виде следующей таблицы:

Таблица 5.1 - Результаты оценки устойчивости сборочного цеха к воздействию радиоактивного заражения и проникающей радиации.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент цеха | Характеристика зданий и сооружений | Коэффициент ослабления, *Косл* | | Доза излучения, Р | | Материалы и аппаратура, чувствительные к радиации, и степень их повреждения | Предел устойчивости в условиях РЗ или ПР, Р/ч или Р |
| от ПР | от РЗ | при ПР | при РЗ |
| Здание сборочного цеха | Одноэтажное, с легким металлическим каркасом, промышленное | 5 | 7 |  |  | нет |  |
| Убежище | отдельно стоящее в районе застройки  перекрытие:  бетон 57 см  грунт 24 см | 330 | 15968 |  |  | нет |  |

Рассчитаем коэффициенты ослабления убежища при:

радиационном заражении *Косл* = 2×257/5,7×224/8,1 ≈ 15968

проникающей радиации *Косл* = 2×257/10×224/14,4 ≈ 330

Теперь определил дозу радиации, которую может получить персонал объекта в условиях РЗ:

время начала работы в условиях РЗ (*tвып* = 1 час): *tн* = 2/50+1 = 1,04 ч;

время окончания работы: *tк* = 1+8 = 9 ч;

максимальный уровень радиации на 1 час после взрыва: P1=5000 Р/ч;

доза радиации, которую может получить персонал объекта, находящийся в здании цеха: Дзд.РЗ = 5×5000×(1,04-0,2-9-0,2)/7 ≈ 1242 Р;

доза радиации, которую может получить персонал объекта, находящийся в убежище: Дуб.РЗ = 5×5000×(1,04-0,2-9-0,2)/15968 ≈ 0,545 Р;

Определил дозу радиации, которую может получить персонал объекта в условиях ПР:

доза проникающей радиации, которую может получить персонал объекта, находящийся в здании цеха: Дзд.ПР = 60/5 = 12 Р;

доза проникающей радиации, которую может получить персонал объекта, находящийся в убежище: Дуб.ПР = 60/330 ≈ 0,1818 Р;

Определим предел устойчивости работы объекта в условиях радиоактивного заражения, то есть то предельное значение уровня радиации на объекте, до которого возможна его работа в обычном режиме:

Р1 пред = 20×7/(5×(1,04-0,2-9-0,2)) ≈ 80 Р/ч.

Так как предел устойчивости ОНХ составляет 80 Р/ч, а максимальное значение уровня радиационного заражения составляет 5000 Р/ч, то данный объект не устойчив к воздействию радиоактивного заражения. Следовательно, нормальная работа цеха в условиях радиационного заражения не возможна.

На ОНХ не имеется материалов или оборудования воздействие радиационного заражения или проникающей радиации могло бы вывести их из строя.

По результатом оценки радиационной обстановки на объекте можно сделать следующие выводы:

1. Объект находится в зоне чрезвычайно опасного радиоактивного заражения (см. приложение 1), вероятный максимальный уровень радиационного заражения на объекте через 1 час после взрыва может составить 5000 Р, величина проникающей радиации - 60 Р;
2. Сборочный цех не устойчив к воздействию радиационного заражения, стены и конструкции объекта не понижают уровень радиационного заражения до уровня, который бы позволил продолжить нормальную работу на ОНХ в течении установленного времени рабочей смены (8 часов). Величина дозы радиации, которую может получить персонал объекта, находящийся в здании цеха составит 1242 Р, что на много превышает допустимую дозу и может привести к лучевой болезни чрезвычайно тяжелой степени. Предел устойчивости работы ОНХ в условиях радиационного заражения составляет 80 Р/ч, что, как отмечалось ранее, на много ниже ожидаемой величины радиационного заражения.
3. Убежище предприятия обеспечивает достаточную степень защиты персонала от воздействия радиационного заражения. Персонал, находясь в убежище в течение рабочей смены, получит дозу облучения 0,545 Р, что меньше установленной нормы облучения.

# 6. ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ ОБЪЕКТА

Инженерная обеспеченность убежища объекта складывается из различных факторов, соответствие их необходимым параметрам и будет проверено в этом разделе данной работы.

Определение вместимости убежища и соответствие его нормам СНиПа

Вначале определим количество человек, которое может вместить убежище. Исходя из того, что высота убежища позволяет установить двухъярусные нары, примем норму площади на одного укрываемого в размере 0,5 м² на человека.

Следовательно, максимальное количество человек, которые могут укрываться в данном убежище составляет: 285/0,5 = 570 чел.

Так как объем воздуха в убежище на одного укрываемого должен составлять 1,5 м³ на человека, то необходимо выполнить проверку соответствия изучаемого убежища данному нормативу.

Общий объем воздуха в убежище составляет 365,5×2,4 = 877,2 м³

На одного человека приходится объем воздуха: 877,2/570 = 1,54 м³

Так как, полученное значение больше норматива, то вместимость убежища соответствует рассчитанной вместимости (570 чел).

Рассчитаем коэффициент вместимости убежища, характеризующий возможности убежища по укрытию персонала объекта.

Коэффициент вместимости составляет: 570/710=0,8. Следовательно, емкость убежища недостаточно для вместимости всего персонала ОНХ.

Проверим соответствие площади вспомогательных помещений данного убежища. При этом для убежищ вместимостью до 600 чел без ДЭС и регенерации воздуха норма площади вспомогательных помещений составляет 0,12 м²/чел.

Необходимая площадь вспомогательных помещений для данного убежища составляет: 570×0,12 = 68,4 м², что меньше площади имеющихся в данном убежище вспомогательных помещений (68,5 м²). Следовательно площадь вспомогательных помещений данного убежища соответствует нормативу.

Определим необходимое количество нар для размещения укрываемых. При размещении двухъярусных нар (длина 180 см) на 5 человек. Следовательно, необходимо установить 570/5 = 114 пар.

На основании проделанных расчетов можно сделать выводы:

1. Объем и планировка убежища соответствует требованиям СНиПа;
2. Убежище недостаточно для размещения всего персонала объекта. В убежище может быть укрыто только 80% численности НРС сборочного цеха;
3. Для размещения 570 человек в убежище в нем необходимо установить 114 нар.

Оценка убежища по защитным свойствам

1. Определим необходимые защитные свойства убежища относительно ударной волны. Так как максимальное ожидаемое избыточное давление ударной волны на объекте составляет 30 кПа, то предел устойчивости данного убежища к воздействию ударной волны должен быть не менее 30 кПа;
2. Рассчитаем требуемую степень защиты убежища от радиационного заражения.

Требуемый коэффициент ослабления радиационного заражения составляет: Косл.РЗ треб. = 5×5000×(1-0,2-97-0,2)/50 ≈ 300;

Как было рассчитано в разделе 5 данной работы, коэффициент ослабления радиационного заражения этого убежища составляет: *КослРЗ* ≈ 15968. Так как *КослРЗ* > Косл.РЗ треб, то убежище обеспечивает требуемую степень защиты от радиационного заражения.

1. Показатель, характеризующий степень инженерной защищенности персонала объекта составляет 80% (570/710×100%). Следовательно, убежище может обеспечить защиту от поражающих факторов ядерного оружия только 80% персонала объекта.

Оценка систем жизнеобеспечения убежища

*Система воздухоснабжения*

1. Определим возможности системы воздухоснабжения в режиме I (чистой вентиляции). Так как подача воздуха 1 комплекта ФВК в режиме I составляет 1200 м³/ч, а одного ЭРВ - 900 м³/ч, то в режиме чистой вентиляции общий объем подачи воздуха составит: 3×1200+3×900=6300 м³/ч.

Исходя из нормы подачи воздуха в режиме I 10 м³/ч на одного укрываемого, система воздухоснабжения может обеспечить: 6300/10=630 чел.

2. Определим возможности системы воздухоснабжения в режиме II (фильтровентиляции). Так как подача воздуха 1 комплекта ФВК в режиме II составляет 300 м³/ч, а ЭРВ в данном режиме не работает, то в режиме фильтровентиляции объем подачи воздуха составит: 3×300=900 м³/ч.

Исходя из нормы подачи воздуха в режиме II 2 м³/ч на одного укрываемого, система воздухоснабжения может обеспечить: 900/2=450 чел.

3. Так как ни ФВК-1 ни ЭРВ не имеют возможности регенерации воздуха, то режим III (регенерация воздуха) в убежище обеспечить невозможно.

В целом система воздухоснабжения убежища в режиме I может обеспечить 630 укрываемых, что выше расчетной вместимости убежища (570 чел.), но при работе в режиме II воздухом может быть обеспечено только 450 человек, что меньше вместимости убежища.

*Система водоснабжения*

Исходя из нормы 3 литра воды в сутки на одного укрываемого, система водоснабжения убежища может обеспечить: 5400/(3×3)=600 чел.

Следовательно полностью водой могут быть обеспечены все укрываемые в убежище (570 чел).

*Санитарно-техническая система*

Санитарно-техническая система убежища должна обеспечить вместимость не менее чем 2 литра в сутки на одного укрываемого. Имеющаяся санитарно-техническая система может обеспечить: 5400/(3×3)=600 чел.

Следовательно емкость санитарно-технической системы является достаточной для обеспечения всех укрываемых в убежище (570 чел).

*Система электроснабжения*

При электроснабжении убежища от сети объекта энергии для работы приборов воздухоснабжения и освещения будет достаточно. Однако в случае повреждения энергосети объекта, аварийный источник электроэнергии (аккумуляторные батареи) не сможет обеспечить нормальную работу приборов воздухоснабжения и освещения. При использовании аварийного источника следует вручную обеспечить работу ФВК-1, который имеет электроручной вентилятор, а энергию аккумуляторных батарей использовать только для освещения.

На основание сделанных частных оценок жизнеобеспечения выведем общую оценки по минимальным показателям обеспечения.

Наименьшее количество укрывающихся может обеспечить система воздухоснабжения при работе в режиме фильтро-вентиляции. Следовательно, коэффициент, характеризующий возможности инженерной защиты объекта по жизнеобеспечению составит: 450/710= 0,634

Таким образом, система жизнеобеспечения убежища способна обеспечить только 63% персонала объекта в течение трех суток. Возможности системы жизнеобеспечения убежища существенно снижаются из-за недостатков системы воздухообеспечения.

Оценка защитных сооружений по своевременному укрытию

Рассчитаем время, которое будет необходимо персоналу ОНХ, чтобы дойти до убежища и занять в нем место.

Так как для того, чтобы пройти ускоренным шагом 100 метров человеку требуется в среднем 2 минуты, а для того, чтобы зайти и занять место в убежище необходимо в среднем 2 минуты, то время на укрытие персонала составит:

для участка № 1: 4+2=6 мин;

для участка № 2: 6+2=8 мин.

Следовательно, своевременно укрыться в убежище смогут все 710 человек персонала объекта.

Определим показатель, характеризующий инженерную защиту объекта по своевременному укрытию персонала: 710/710=1. Следовательно, расположение убежища позволяет своевременно укрыть 100% персонала объекта.

В ходе расчетов были получены следующие показатели, характеризующие инженерную защиту персонала объекта:

по вместимости Квм = 0,8;

по защитным свойствам Кзт = 0,8;

по жизнеобеспечению Кжо = 0,63;

по своевременному укрытию Ксу = 1.

Возможности инженерной защиты в целом определяются минимальным показателем, которым в данном случае является коэффициент жизнеобеспечения (Кжо = 0,63).

Таким образом, инженерной защитой обеспечено 63% персонала ОНХ (450 человек), при этом возможности инженерной защиты убежища существенно ограничиваются системой воздухоснабжения, увеличение мощности которой в режиме фильтровентиляции на 30% позволило бы дополнительно обеспечить инженерной защитой до 120 человек, что обеспечило бы использовать вместимость убежища объекта в полном объеме (570 человек).

Для обеспечения инженерной защитой всего персонала объекта (710 человек) необходимо доукомплектовать систему воздухоснабжения убежища как минимум одним комплектом ФВК-1, расширить на 20% площадь убежища (или построить новое убежище вместимостью не менее 140 человек), для обеспечения бесперебойного энергоснабжения необходимо установить более мощные аварийные источники электроэнергии.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - ЗОНЫ РАЗРУШЕНИЙ, ПОЖАРОВ И РАДИАЦИОННОГО ЗАРАЖЕНИЯ

Город

Эпицентр взрыва,

мощность

50 кт

ОНХ

30 кПа

10 кПа

50 кПа

40 кПа

600 кДж

400 кДж

100 кДж

зона отдельных пожаров

зона сильных разрушений

зона средних разрушений

зона слабых разрушений

зона сплошных пожаров

Б - зона сильного заражения

800 Р/ч

240 Р/ч

80 Р/ч

8 Р/ч

направление среднего ветра (β=270˚)

50

Ю

С

З

В

Масштаб 1:100000

1. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: справочник, под ред. Г. П. Демиденко, 1989 г. - 287 с. (Далее в работе также используются справочная информация этого источника). [↑](#footnote-ref-1)