

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к курсовому и дипломному проектированию
по дисциплине
“ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА”
для студентов заочной формы обучения

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
химии и охраны труда
Протокол № 2 от 5.10.2004г.

Краматорск 2005

УДК 355.47

Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Гражданская оборона» для студентов заочной формы обучения/
Сост.: Дементий Л.В., Поляков А.Е., Кузнецов А.А. – Краматорск: ДГМА, 2005. – 32 с.

Приведены программа дисциплины «Гражданская оборона», темы, варианты заданий и примеры расчетов для курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Гражданская оборона» для студентов-заочников.

Составители:

Дементий Л.В., доц.,
Поляков А.Е., доц.,
Кузнецов А.А., доц.

Отв. за выпуск

Авдеенко А.П., проф.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие требования	4
Варианты курсовой работы	4
Программа курса «Гражданская оборона»	6
Решение типовых задач	7
<i>Задача 1.</i> Определение возможных доз облучения при работах на местности, зараженной радиоактивными веществами	7
<i>Задача 2.</i> Определение допустимой продолжительности работы (пребывания) людей на зараженной местности	9
<i>Задача 3.</i> Определение размеров и площади зоны химического заражения воздуха токсичными веществами	10
<i>Задача 4.</i> Оценка устойчивости промышленного объекта к воздействию воздушной ударной волны	11
Курсовая работа по курсу «гражданская оборона»	15
Задание 1	15
Задание 2	16
Задание 3	17
Задание 4	18
Список литературы	20
Приложение А. Коэффициенты K_n перерасчета уровней радиации на любое время t_n после аварии на АЭС	20
Приложение Б. Коэффициенты ослабления доз радиации $K_{осл}$ для зданий и транспортных средств	21
Приложение В. Допустимая продолжительность пребывания людей на радиоактивно загрязненной местности при аварии на АЭС	22
Приложение Г. Глубина распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями СДЯВ на открытой местности	23
Приложение Д. Глубина распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями СДЯВ на закрытой местности	24
Приложение Е. График для определения вертикальной устойчивости воздуха	25
Приложение Ж. Степени разрушения элементов объекта при различных избыточных давлениях фронта ударной волны	26
Приложение И. Примеры предложений для повышения устойчивости к ударной волне зданий и сооружений	30
Приложение К. Примеры предложений для повышения устойчивости к ударной волне технологического оборудования, коммунально-энергетических сетей и транспорта	31

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В соответствии с программой дисциплины «Гражданская оборона», утвержденной на комиссии научно-методического совета Министерства образования и науки Украины (протокол № 10 от 06.06.2002г.), в процессе изучения дисциплины каждый студент должен выполнить курсовую работу. Эта работа выполняется в конце того семестра, в котором для данной академической группы предполагается изложение курса «Гражданская оборона». В случае выполнения раздела в дипломном проекте задание по гражданской обороне привязывается непосредственно к конкретной теме дипломного проекта с учетом особенностей специальности, оборудования, которое предполагается в проекте, и других особенностей, которые делают выполнение раздела сугубо индивидуальным. Эта цель дополняется индивидуализацией специальных начальных параметров чрезвычайной ситуации согласно таблице вариантов. При этом в ходе выполнения расчетов, оформления результатов студент, пользуясь справочными материалами, обязан указывать конкретное оборудование, здания, сооружения, коммунально-энергетические сети и другие элементы объекта исходя из основной темы дипломного проекта.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с программой, утвержденной Министерством образования и науки Украины и Министерством по чрезвычайным ситуациям.

Изучайте курс «Гражданская оборона» последовательно, по программе и рекомендуемой литературе. Особое внимание обращайтесь на усвоение понятий, определений и на решение задач. Изученный материал конспектируйте. Ответьте письменно на вопросы для самопроверки, решите самостоятельно типовые задачи, затем выполните контрольную работу. Если в процессе изучения курса возникнут вопросы, нужно своевременно проконсультироваться у преподавателя.

Курсовую работу следует выполнять и отправлять на рецензирование после изучения курса лекций. Выбор варианта каждой задачи производится в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Варианты курсовой работы

<i>Последние две цифры номера студенческого билета</i>	<i>Номер варианта каждого из заданий</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
01, 31, 61, 91	1
02, 32, 62, 92	2
03, 33, 63, 93	3
04, 34, 64, 94	4
05, 35, 65, 95	5
06, 36, 66, 96	6
07, 37, 67, 97	7

Продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>
08, 38, 68, 98	8
09, 39, 69, 99	9
10, 40, 70, 00	10
11, 41, 71,	11
12, 42, 72	12
13, 43, 73	13
14, 44, 74	14
15, 45, 75	15
16, 46, 76	16
17, 47, 77	17
18, 48, 78	18
19, 49, 79	19
20, 50, 80	20
21, 51, 81	21
22, 52, 82	22
23, 53, 83	23
24, 54, 84	24
25, 55, 85	25
26, 56, 86	26
27, 57, 87	27
28, 58, 88	28
29, 59, 89	29
30, 60, 90	30

Пример. Номер зачетной книжки и студенческого билета – 48. Тогда в соответствии с вышеприведенной таблицей необходимо выполнить все задачи по варианту № 18.

Оформлять контрольную работу следует строго в соответствии с *правилами*:

- на титульном листе следует разборчиво указать свою фамилию, имя, отчество, номер группы, номер студенческого билета, номер варианта, адрес для переписки;
- для каждой задачи написать полностью условие, затем последовательно, с необходимыми объяснениями изложить решение, привести в конце численный ответ;
- оставить в конце решения каждой задачи несколько строк для замечаний преподавателя;
- не допускать никаких сокращений слов (кроме общепринятых сокращений наименований величин);
- если работа возвращена преподавателем с замечаниями, нельзя делать никаких исправлений в решении задачи, в этом случае в конце работы следует

сделать подзаголовок «Работа над ошибками» и привести верное решение задачи с учетом замечаний.

ПРОГРАММА КУРСА «ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА»

1 Гражданская оборона в современных условиях

Закон Украины «О гражданской обороне Украины» (№ 2974-12 от 3.02.1993г., редакция от 27.02.2004г.) и другие нормативные документы по ГО. Роль, место, задачи ГО в структуре мер по обеспечению жизнедеятельности человека. Создание общей системы защиты населения и территорий от техногенных аварий, катастроф и стихийных бедствий. Общие принципы организации и структуры органов защиты населения и территорий в Украине. Силы и средства гражданской обороны.

Формирования ГО, их классификация, порядок создания. Территориальные и объектовые формирования. Войска ГО, их роль в системе защиты населения и территорий.

2 Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени

Причины возникновения ЧС, классификация ЧС, основные понятия и определения. Техногенные аварии, катастрофы, стихийные бедствия, их характеристики, количественные показатели. Опасные объекты на территории Украины, Донецкой области, г. Краматорска. Поражающие факторы, характер их влияния на человека и окружающую среду. Характеристика очагов поражения и зон заражения, зависимость их размеров от характера сильнодействующих ядовитых веществ, метеоусловий и местности. Аварии на АЭС (на примере Чернобыльской АЭС). Прогнозирование чрезвычайных ситуаций и возможных очагов поражения. Единая государственная система предупреждения и реагирования на аварии, катастрофы и другие ЧС. ЧС военного времени, Характеристика очагов поражения, возникающих при применении современных средств поражения.

3 Защита населения при чрезвычайных ситуациях

Основные принципы и способы защиты населения при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и военных действиях. Сигналы оповещения ГО, действия населения по этим сигналам. Эвакуационные мероприятия, их суть, организация и планирование. Эвакуационные органы, их задачи. Способы эвакуации. Инженерные (коллективные) способы защиты населения. Защитные сооружения, их классификация. Убежища, противорадиационные укрытия, их планировка, конструктивные решения, технологическое оборудование, системы жизнеобеспечения, режимы работы системы подачи воздуха.

Средства индивидуальной защиты, их классификация. Противогазы: гражданские, промышленные, войсковые, их применение. Средства защиты кожи,

их применение. Медицинские и простейшие способы индивидуальной защиты (АИ-2, ИПП-8, ППИ-1). Порядок накопления, хранения и выдачи средств индивидуальной защиты. Дезактивация, дегазация, дезинфекция, санитарная обработка людей.

4 Оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях

Основные понятия и определения. Оценка радиационной обстановки при авариях на радиационно-опасных объектах и при применении ядерного оружия. Оценка химической обстановки при авариях на химически опасных объектах. Определение размеров и площади зоны химического заражения. Определение продолжительности пребывания людей на зараженной местности. Оценка инженерной и пожарной обстановки. Расчет и прогнозирование обстановки. Приборы радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля. Принцип их действия и применение этих приборов. Решение типовых задач при оценке обстановки.

5 Устойчивость работы промышленного объекта в чрезвычайной ситуации

Сущность понятия «устойчивость работы объекта». Факторы, от которых зависит устойчивость работы промышленного объекта в ЧС. Пути и способы повышения устойчивости работы промышленного объекта. Организация и проведение исследований по оценке устойчивости работы промышленного объекта в ЧС. Оценка устойчивости работы промышленного объекта к воздействию ударной волны, радиационного загрязнения, пожара. Оценка инженерной защиты рабочих и служащих. Разработка мероприятий по повышению устойчивости работы промышленного объекта в ЧС.

6 Организация и проведение спасательных и других неотложных работ (СидНР)

Цель и содержание СидНР. Силы и средства, привлекаемые для проведения СидНР. Организация, последовательность СидНР, приемы и способы их проведения. Виды обеззараживания. Меры безопасности при проведении работ. Содержание работы командира формирования при проведении СидНР.

РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Задача 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ПРИ РАБОТАХ НА МЕСТНОСТИ, ЗАРАЖЕННОЙ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Возможная доза облучения при работе на зараженной местности определяется по следующей формуле:

$$D = \frac{P_{\text{ср}} T}{K_{\text{осл}}},$$

где $P_{\text{ср}}$ – средний уровень радиации, рад/ч;

T – продолжительность работы (пребывания), ч;

$K_{\text{осл}}$ – коэффициент ослабления ионизирующего излучения (приложение Б).

Средний уровень радиации определяется как среднее арифметическое уровней радиации на начало и конец работы. Для вычисления уровней радиации на начало и конец работы пользуются следующим соотношением:

$$P_1 = P_n K_n; \quad P_n = \frac{P_1}{K_n},$$

где P_1 – уровень радиации на 1 час после аварии (взрыва), рад/ч;

P_n – уровень радиации в момент времени t_n после аварии (взрыва), рад/ч;

K_n – поправочный коэффициент для пересчета уровней радиации (приложение А).

Пример 1

Формирование ГО должно проводить спасательные работы на протяжении 6 часов на радиоактивно загрязненной местности. Определить возможную дозу облучения, которую получит личный состав формирования, если работы начнутся через 4 часа после аварии. Уровень радиации к началу работ составляет 5 рад/ч. Сделать выводы и при необходимости внести предложения по условиям работы.

Решение

Определим время начала и окончания работ:

$$t_{\text{н}} = 4 \text{ часа}; \quad t_{\text{к}} = t_{\text{н}} + T = 4 + 6 = 10 \text{ часов.}$$

Вычислим уровень радиации на 1 час после аварии, предварительно найдем в приложении А коэффициент перерасчета $K_4 = 1,74$:

$$P_1 = P_4 K_4 = 5 \cdot 1,74 = 8,7 \text{ рад/ч.}$$

Определим уровень радиации на время окончания работ:

$$P_{\text{к}} = P_{10} = \frac{P_1}{K_{10}} = \frac{8,7}{2,5} = 3,5 \text{ рад/ч.}$$

Далее определим средний уровень радиации:

$$P_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{н}} + P_{\text{к}}}{2} = \frac{5,0 + 3,5}{2} = 4,25 \text{ рад/ч.}$$

Определим дозу излучения:

$$D = \frac{P_{\text{ср}} T}{K_{\text{осл}}} = \frac{4,25 \times 6}{1} = 25,5 \text{ рад.}$$

Вывод: работать нельзя, так как доза превышает допустимую дозу (25 рад за сутки).

Предложения: чтобы уменьшить дозу излучения, необходимо осуществить одно из следующих мероприятий:

- уменьшить продолжительность работ;
- начинать работы позже;
- увеличить коэффициент ослабления, работая с применением техники (бульдозеров, экскаваторов и др.).

Задача 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ (ПРЕБЫВАНИЯ) ЛЮДЕЙ НА ЗАРАЖЕННОЙ МЕСТНОСТИ

Допустимая продолжительность работы (пребывания) людей на зараженной местности определяется по таблице В.1 исходя из времени начала облучения и значения вспомогательной относительной величины А.

Относительную величину А рассчитывают по формуле

$$A = \frac{P_1}{D_{\text{уст}} K_{\text{осл}}},$$

где P_1 – уровень радиации на 1 час после аварии на АЭС, рад/ч;

$D_{\text{уст}}$ – установленная доза излучения, рад;

$K_{\text{осл}}$ – коэффициент ослабления (приложение Б).

По величине А, пользуясь приложением В, находят продолжительность пребывания на зараженной местности.

Пример 2

Определить допустимую продолжительность Т спасательных работ на радиоактивно загрязненной местности, если работы начались через 3 часа после аварии на АЭС, а уровень радиации на 1 час после аварии составлял 20 рад/ч. Работы будут проводиться на бульдозерах, установленная доза равна 10 рад.

Решение

Рассчитаем относительную величину А, имея в виду, что для бульдозеров коэффициент ослабления $K_{\text{осл}}$ равен 4 (приложение Б):

$$A = \frac{P_1}{D_{\text{уст}} K_{\text{осл}}} = \frac{20}{10 \times 4} = 0,5.$$

По таблице В.1 определяем допустимую продолжительность работы. Для этого в левой вертикальной колонке таблицы находим полученное значение $A = 0,5$ а в верхней строке – время, прошедшее после аварии (время начала работ – 3 часа). На пересечении строки и колонки читаем допустимую продолжительность работ:

$$T = 3 \text{ часа } 35 \text{ минут.}$$

Задача 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ПЛОЩАДИ ЗОНЫ ХИМИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ ВОЗДУХА ТОКСИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Для решения данной задачи необходимо знать наименование и количество токсичного вещества на объекте, условия его хранения и метеоусловия в момент аварии. По данным метеоусловий определяют степень вертикальной устойчивости воздуха (приложение Е). Глубину распространения облаков зараженного воздуха определяют исходя из типа токсичного вещества, условий его хранения, степени вертикальной устойчивости воздуха и метеоусловий в момент аварии по таблицам приложений Г и Д. Ширину зоны химического заражения определяют в зависимости от степени вертикальной устойчивости воздуха по формулам:

- при изотермии $Ш = 0,15 \times Г$;
- при инверсии $Ш = 0,03 \times Г$;
- при конвекции $Ш = 0,8 \times Г$.

Площадь зоны химического заражения: $S = \frac{Г \times Ш}{2}$.

Пример 3

На объекте разрушилась обвалованная емкость на открытой местности, содержащая 50 т хлора. Метеоусловия: полуясно, день, ветер 3 м/с. Определить размеры и площадь зоны химического заражения.

Решение

Определим по данным приложения Е степень вертикальной устойчивости воздуха, при данных метеоусловиях это изотермия. По таблице приложения Г определяем глубину распространения зараженного воздуха (по условию задачи местность открытая. Для закрытой местности следует пользоваться таблицей приложения Д):

$$Г = 16 \text{ км.}$$

С учетом поправочного коэффициента на скорость ветра (примечание 1 приложения Д) и обвалованной емкости (примечание 2 приложения Д) глубина распространяемого воздуха равна

$$Г = \frac{16 \times 0,55}{1,5} = 5,86 \text{ км.}$$

Определяем ширину зоны химического заражения:

$$Ш = 0,15 \times 5,86 = 0,87 \text{ км.}$$

Определяем площадь зоны химического заражения:

$$S = \frac{\Gamma \times Ш}{2} = \frac{5,86 \times 0,87}{2} = 2,55 \text{ км}^2.$$

Задача 4. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА К ВОЗДЕЙСТВИЮ ВОЗДУШНОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

Для решения данной задачи необходимо знать наименование взорвавшегося вещества, его количество (Q , т), расстояние от центра взрыва до объекта (r_3 , м), характеристику объекта.

В ходе решения необходимо последовательно дать ответы на следующие вопросы:

- 1 Вычислить величину избыточного давления ударной волны в месте расположения объекта.
- 2 Занести элементы объекта в сводную таблицу (пример 4).
- 3 Для каждого элемента занести в сводную таблицу условными отметками степень разрушения при разных избыточных давлениях ударной волны.
- 4 Определить предел устойчивости каждого элемента как границу между слабыми и средними разрушениями, занести полученное число в предпоследний столбец сводной таблицы.
- 5 Определить предел устойчивости объекта в целом, по минимальному пределу устойчивости элементов, которые входят в состав объекта. Занести полученное число в последний столбец сводной таблицы.
- 6 Дать определение критерия устойчивости объекта к действию ударной волны.
- 7 Проанализировать результаты заполнения сводной таблицы, сделать выводы, а в случае, когда объект признан неустойчивым к ударной волне, внести предложения для увеличения устойчивости КАЖДОГО неустойчивого элемента.

Пример 4

Механический цех расположен в промышленном здании с металлическим каркасом и бетонным заполнением стен, с поверхностью остекления около 30 %. В цехе расположено следующее оборудование: легкие станки, электродвигатели герметические мощностью до 2 кВт, подъемно-транспортное оборудование. Коммунально-энергетические сети и транспорт: кабельные наземные электролинии, трубопроводы, углубленные на 20 см, грузовые автомобили. Оценить устойчивость данного объекта на случай взрыва 138 т жидкого пропана на расстоянии 580 метров, при необходимости предложить меры для повышения устойчивости.

Решение

1 Вычислим величину избыточного давления ударной волны в месте расположения объекта:

- определим радиус действия детонационной волны:

$$r_1 = 17,5\sqrt[3]{Q},$$

где r_1 – радиус действия детонационной волны, м;
 Q – количество взрывоопасного вещества, т.

$$r_1 = 17,5\sqrt[3]{138} = 90,4 \text{ м};$$

- определим радиус действия продуктов взрыва:

$$r_2 = 1,7 \cdot r_1,$$

где r_2 – радиус действия продуктов взрыва, м;

$$r_2 = 1,7 \cdot 90,4 = 153,7 \text{ м}.$$

Сравнивая величины r_2 и r_1 с расстоянием от центра взрыва до объекта, можно сделать вывод, что объект находится в третьей зоне – зоне действия воздушной ударной волны.

Вычислим величину избыточного давления, для чего сначала рассчитаем относительную величину φ :

$$\varphi = 0,24 \frac{r_3}{r_1},$$

где r_3 – расстояние от объекта, который находится в третьей зоне, до центра взрыва.

$$\varphi = 0,24 \frac{580}{90,4} = 1,54.$$

Затем, чтобы вычислить избыточное давление ударной волны, воспользуемся одной из нижеприведенных формул, кПа:

$$\text{если } \varphi < 2 \text{ или } \varphi = 2, \text{ то } \Delta P_{\varphi} = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8\varphi^3} - 1)};$$

$$\text{если } \varphi > 2, \text{ то } \Delta P_{\varphi} = \frac{22}{\varphi \sqrt{0,158 + \lg \varphi}},$$

где ΔP_{φ} - избыточное давление ударной волны, кПа.

В нашем случае

$$\varphi = 1,54 < 2,$$


следовательно

$$\Delta P_{\phi} = \frac{700}{3\left(\sqrt{1 + 29,8\phi^3} - 1\right)} = \frac{700}{3\left(\sqrt{1 + 29,8 \times 1,54^3} - 1\right)} = 24,6 \text{ кПа},$$

$$\Delta P_{\phi} = 24,6 \text{ кПа}.$$

2 Составим сводную таблицу, внесем в нее характеристики элементов объекта (табл.2).

Таблица 2 – Сводная таблица результатов оценки устойчивости объекта к действию ударной волны

Характеристики элементов объекта	Степень разрушения при ΔP_{ϕ} , кПа									Предел устойчивости, кПа		
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	эл-та	объекта	
<u>Здание</u>												
Промышленное здание с металлическим каркасом и бетонным заполнением стен, с площадью остекления около 30%										20	12	
<u>Оборудование:</u>												
легкие станки -----										12		
электродвигатели герметичные мощностью до 2кВт -----										50		
подъемно-транспортное оборудование -----										50		
<u>Коммунально-энергетические сети и транспорт:</u>												
кабельные наземные электролинии -----										30		
трубопроводы, углубленные на 20 см -----										200		
грузовые автомобили -----										30		

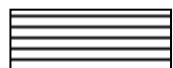
Примечание. Используются условные обозначения:



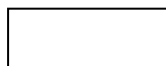
слабые разрушения;



сильные разрушения;



средние разрушения;



полные разрушения.

3 Занесем в сводную таблицу условными обозначениями степени разрушения элементов объекта при разных избыточных давлениях ударной волны. Необходимые данные можно взять из приложения Ж.

4 Определим предел устойчивости каждого элемента объекта как границу между слабыми и средними разрушениями, занесем полученные цифры в предпоследний столбец графы «Предел устойчивости элементов, кПа» (см. табл. 2)

5 Среди полученных цифр найдем наименьшую, она и будет пределом устойчивости объекта в целом. Занесем эту цифру в последний столбец графы «Предел устойчивости элементов, кПа». В данном примере это 12 кПа.

6 Критерием (показателем) устойчивости объекта к действию ударной волны является значение избыточного давления, при котором здания, сооружения, оборудование объекта сохраняются или получают слабые разрушения. Это $\Delta P_{\Phi \text{ предельное}}$ – предел устойчивости объекта. В данном примере

$$\Delta P_{\Phi \text{ предельное}} = 12 \text{ кПа.}$$

Выводы

1 Предел устойчивости объекта к ударной волне составляет 12 кПа.

2 Поскольку на объект ожидается максимальное избыточное давление 24,6 кПа, а предел устойчивости объекта равен 12 кПа, то объект является неустойчивым к действию ударной волны. Неустойчивыми элементами являются легкие станки, здание цеха.

3 Следует повысить устойчивость объекта до 25 кПа.

4 Для повышения устойчивости объекта предлагаются следующие мероприятия (приложения И и К):

- для повышения устойчивости легких станков – надежное крепление станков к фундаменту; устройство контрфорсов, которые повышают устойчивость станков к опрокидыванию;

- для здания – укрепление несущих элементов конструкции здания дополнительными колоннами и фермами; установка дополнительных перекрытий, подкосов и распорок.

КУРСОВАЯ РАБОТА ПО КУРСУ «ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА»

Задание 1. Определить дозу излучения, которую получают рабочие, если начнут работать через А часов после аварии на АЭС, при уровне радиации на это время В рад/ч (табл.3). Продолжительность работы Т часов. Условия работы – В. Сделать выводы, а при необходимости внести предложения по изменению условий работы.

Таблица 3 – Варианты задания 1

№	А, ч	В, рад/ч	Т, ч	В – условия работы
1	3	30	3	На бульдозерах
2	0,5	80	3	На бульдозерах
3	4	40	3,5	На бульдозерах
4	2,5	32	4,5	На бульдозерах
5	3,5	48	2,5	На бульдозерах
6	2	30	6	На бульдозерах
7	2	20	4	На экскаваторах
8	2,5	25	2,5	На экскаваторах
9	4	30	3	На экскаваторах
10	3	50	2	На экскаваторах
11	6	30	3	На экскаваторах
12	5	32	4	На экскаваторах
13	4,5	37	3,5	На экскаваторах
14	2	52	5	Одноэтажный жилой каменный дом
15	3	80	4	То же
16	5	70	5	То же
17	2,5	65	6	То же
18	3,5	72	6	То же
19	8	58	4	То же
20	6	55	6	То же
21	0,5	30	2	Одноэтажный цех
22	2	35	3	Одноэтажный цех
23	2,5	45	3	Одноэтажный цех
24	3	60	4	Одноэтажный цех
25	1,5	30	5	Одноэтажный цех
26	5	25	4,5	Одноэтажный цех
27	2	60	5	Одноэтажный цех
28	1,5	80	4	Одноэтажный цех
29	1,5	35	4	На бульдозерах
30	2	40	2,5	На бульдозерах

Задание 2. Определить допустимую продолжительность спасательных и других неотложных работ (СидНР), если СидНР начались через Γ часов после аварии на атомной электростанции, а уровень радиации на 1 час после аварии на АЭС составил P_1 рад/ч. Установленная доза излучения $D_{уст.}$. Условия работы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные для задания 2

№	Γ , ч	P_1 , рад/ч	$D_{уст.}$, рад	Условия работы
1	2	160	15	2 ^x -этажн. камен. жилой дом
2	2	42	20	Одноэтажный цех
3	4	106	22	3 ^x -этаж. админ. здание
4	6	40	10	На бульдозерах
5	12	48	12	На экскаваторах
6	8	135	15	1-этажный жилой каменный дом
7	2	120	20	3 ^x -этаж. админ. здание
8	4	16	10	На экскаваторах
9	6	42	12	Одноэтажный цех
10	3	72	15	3 ^x -этаж. админ. здание
11	3	60	20	1-этажный жилой каменный дом
12	1	100	25	3 ^x -этажн. жилой каменный дом
13	6	48	10	Одноэтажный цех
14	12	38	15	3 ^x -этажный цех
15	8	56	20	На бульдозерах
16	24	44	22	На экскаваторах
17	12	40	25	На автомобилях
18	6	60	10	1-этажный жилой каменный дом
19	4	72	12	3 ^x -этажн. жилой каменный дом
20	4	42	15	Одноэтажный цех
21	3	36	20	3 ^x -этаж. админ. здание
22	4	44	22	На бульдозерах
23	3	80	25	На экскаваторах
24	24	30	15	На автомобилях
25	3	35	10	Одноэтажный цех
26	4	27	15	3 ^x -этажный цех
27	2	48	20	На бульдозерах
28	4	44	22	На экскаваторах
29	6	48	12	1-этажный жилой каменный дом
30	6	70	25	На бульдозерах

Задание 3. На объекте разрушилась емкость (обвалованная или нет – см. вариант), содержащая Е тонн вещества Ж. Метеоусловия и характер местности указаны в таблице 5. Определить размеры и площадь зоны химического заражения.

Таблица 5 – Исходные данные для задания 3

№	Е, т	Вещество Ж	Емкость	Метеоусловия, скорость ветра	Местность
1	10	Сероводород	необвалов.	День, облачно, 3 м/с	открытая
2	50	Хлор	необвалов.	День, ясно, 2 м/с	открытая
3	10	Аммиак	необвалов.	Ночь, ясно, 2 м/с	закрытая
4	50	Сероводород	необвалов.	День, полужасно, 3 м/с	закрытая
5	75	Фосген	необвалов.	День, ясно, 1 м/с	открытая
6	10	Хлор	необвалов.	Ночь, ясно, 3 м/с	открытая
7	75	Аммиак	необвалов.	Ночь, облачно, 2 м/с	закрытая
8	100	Сероводород	необвалов.	День, ясно, 1 м/с	закрытая
9	25	Хлор	необвалов.	Ночь, полужасно, 2 м/с	открытая
10	100	Аммиак	необвалов.	Ночь, полужасно, 4 м/с	открытая
11	25	Хлор	обвалована	День, полужасно, 3 м/с	открытая
12	100	Сероводород	обвалована	Ночь, полужасно, 5 м/с	открытая
13	75	Аммиак	обвалована	Ночь, ясно, 2 м/с	закрытая
14	10	Фосген	обвалована	Ночь, полужасно, 1 м/с	закрытая
15	50	Сероводород	обвалована	День, облачно, 3 м/с	открытая
16	100	Хлор	обвалована	День, ясно, 3 м/с	открытая
17	5	Фосген	обвалована	День, полужасно, 4 м/с	закрытая
18	10	Хлор	обвалована	Ночь, ясно, 2 м/с	закрытая
19	100	Аммиак	обвалована	Ночь, полужасно, 3 м/с	открытая
20	75	Сероводород	обвалована	День, облачно, 2 м/с	открытая
21	25	Фосген	обвалована	Ночь, ясно, 3 м/с	закрытая
22	25	Хлор	обвалована	День, ясно, 3 м/с	закрытая
23	50	Аммиак	обвалована	День, ясно, 2 м/с	открытая
24	10	Сероводород	обвалована	Ночь, полужасно, 1 м/с	открытая
25	10	Хлор	обвалована	День, полужасно, 3 м/с	закрытая
26	50	Аммиак	необвалов.	Ночь, ясно, 1 м/с	закрытая
27	5	Хлор	необвалов.	Ночь, облачно, 2 м/с	открытая
28	25	Сероводород	необвалов.	День, полужасно, 2 м/с	открытая
29	100	Аммиак	необвалов.	День, ясно, 2 м/с	закрытая
30	50	Фосген	необвалов.	День, облачно, 3 м/с	закрытая

Задание 4. Разработать мероприятия для повышения устойчивости работы промышленного объекта на случай взрыва И тонн сжиженного газа на расстоянии К метров. Структура объекта в соответствии с номером варианта берется из таблицы 6 и разъяснений для нее.

Таблица 6 – Варианты задания 4

Номер варианта	И, т	К, м	Структура объекта		
			Здание	Оборудование	КЭС, транспорт
1	132	450	1	7,12,17	24,31,39
2	132	515	2	8,10,21	25,32,40
3	132	690	3	9,18,23	26,33,36
4	100	405	4	10,15,17	27,34,37
5	100	545	5	7,20,22	28,35,38
6	100	780	6	8,11,13	29,31,39
7	124	510	1	9,20,17	24,32,40
8	124	580	2	10,14,19	25,33,37
9	116	470	3	7,12,20	26,34,38
10	116	575	4	8,18,23	27,35,39
11	100	455	5	9,12,19	28,31,40
12	100	560	6	10,13,22	29,32,36
13	100	790	1	7,15,16	30,33,37
14	108	405	2	8,10,19	24,34,38
15	108	495	3	9,10,22	25,35,39
16	108	595	4	10,17,18	36,31,40
17	134	525	5	7,12,21	27,32,37
18	105	415	6	8,11,20	28,33,38
19	105	555	1	9,14,17	29,34,39
20	126	520	2	10,13,20	30,35,40
21	126	590	3	7,16,22	24,31,36
22	118	475	4	8,11,17	25,32,37
23	118	580	5	9,12,20	26,33,38
24	102	465	6	10,18,19	27,34,39
25	102	570	1	7,17,23	28,35,40
26	110	415	2	8,12,19	29,31,41
27	110	505	3	9,11,22	30,32,36
28	110	605	4	10,11,17	24,33,37
29	136	535	5	7,10,21	25,34,38
30	136	710	6	8,14,20	26,35,39

Примечание. Ниже приведены пояснения к таблице относительно раздела “Структура объекта”.

СТРУКТУРА ОБЪЕКТА (к табл.6)

Здания и сооружения

- 1 Многоэтажные железобетонные здания с большой поверхностью остекления
- 2 Здания из сборного железобетона
- 3 Промышленные здания с металлическим каркасом и бетонным заполнением, с поверхностью остекления около 30%
- 4 Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием 25...50 т
- 5 Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием 50...100 т
- 6 Здания с легким металлическим каркасом и бескаркасной конструкции

Оборудование

- 7 Тяжелые станки
- 8 Средние станки
- 9 Легкие станки
- 10 Краны и крановое оборудование
- 11 Кузнечно-прессовое оборудование
- 12 Ленточные конвейеры на железобетонных эстакадах
- 13 Электродвигатели открытые мощностью до 2 кВт
- 14 То же самое, герметичные
- 15 Электродвигатели открытые мощностью от 2 до 10 кВт
- 16 То же самое, герметичные
- 17 Трансформаторы от 100 до 1 000 кВт
- 18 Открытые распределительные устройства
- 19 Контрольно-измерительная аппаратура
- 20 Подъемно-транспортное оборудование
- 21 Магнитные пускатели
- 22 Гибкие шланги для сыпучих веществ
- 23 Стеллажи

Коммунально-энергетические сети, транспорт

- 24 Котельная
- 25 Трансформаторные подстанции закрытого типа
- 26 Кабельные подземные линии
- 27 Кабельные наземные линии
- 28 Воздушные линии высокого напряжения
- 29 Воздушные линии низкого напряжения
- 30 Подземные стальные трубопроводы диаметром до 350 мм
- 31 Подземные стальные трубопроводы диаметром более 350 мм
- 32 Трубопроводы, углубленные на 20 см
- 33 Наземные трубопроводы
- 34 Трубопроводы на металлических эстакадах
- 35 Водопровод заглубленный
- 36 Грузовые автомобили
- 37 Гусеничная техника
- 38 Железнодорожные пути
- 39 Передвижной железнодорожный склад
- 40 Металлический мост с пролетом 35 м

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник/ Под ред. Г.П. Демиденко. – К.: Выща школа, 1987. – 256 с.
- 2 Гражданская оборона/ Под ред. Е.П.Шубина. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.

Приложение А

Коэффициенты K_n перерасчета уровней радиации на любое время t_n после аварии на АЭС

t_n , ч	K_n	t_n , ч	K_n	t_n , ч	K_n
0,5	0,76	5	1,90	9,5	2,45
1	1	5,5	1,97	10	2,50
1,5	1,18	6	2,04	10,5	2,56
2	1,31	6,5	2,11	11	2,60
2,5	1,43	7	2,15	11,5	2,65
3	1,55	7,5	2,24	12	2,70
3,5	1,64	8	2,30	16	3,03
4	1,74	8,5	2,34	20	3,30
4,5	1,83	9	2,40	1 сутки	3,55

Приложение Б

Коэффициенты ослабления доз радиации $K_{осл}$ для зданий
и транспортных средств

Наименования зданий и транспортных средств	$K_{осл}$
<u>Транспортные средства</u>	
Автомобили, автобусы, троллейбусы, трамваи.....	2
Кабины бульдозеров и экскаваторов.....	4
Железнодорожные платформы.....	1,5
Крытые вагоны.....	2
Пассажирские вагоны, локомотивы.....	3
<u>Здания</u>	
Производственные одноэтажные (цеха).....	7
Производственные и административные трехэтажные.....	6
Одноэтажные жилые каменные.....	10
Их подвалы.....	40
Двухэтажные жилые каменные.....	15
Их подвалы.....	100
Трехэтажные жилые каменные.....	20
Их подвалы.....	400
Одноэтажные жилые деревянные.....	2
Их подвалы.....	7
Двухэтажные жилые деревянные.....	8
Их подвалы.....	12

Приложение В

Допустимая продолжительность пребывания людей на радиоактивно загрязненной местности при аварии на АЭС, ч, мин

$A = \frac{P_1}{D_{уст} \times K_{осл}}$	Время, прошедшее от момента аварии до начала пребывания людей на зараженной местности при аварии на АЭС (ч, мин)							
	1	2	3	4	6	8	12	24
0,2	7,30	8,35	10,00	11,30	12,30	14,00	16,00	21,00
0,3	4,50	5,35	6,30	7,10	8,00	9,00	10,30	13,30
0,4	3,30	4,00	4,35	5,10	5,50	6,30	7,30	10,00
0,5	2,45	3,05	3,35	4,05	4,30	5,00	6,00	7,50
0,6	2,15	2,35	3,00	3,20	3,45	4,10	4,50	6,25
0,7	1,50	2,10	2,30	2,40	3,10	3,30	4,00	5,25
0,8	1,35	1,50	2,10	2,25	2,45	3,00	3,30	4,50
0,9	1,25	1,35	1,55	2,05	2,25	2,40	3,05	4,00
1,0	1,15	1,30	1,40	1,55	2,10	2,20	2,45	3,40

Приложение Г

Глубина распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями СДЯВ на открытой местности, **км**
(емкости необвалованы, скорость ветра 1 м/с)

Наименование СДЯВ	Количество СДЯВ в емкости, т					
	5	10	25	50	75	100
	<i>При инверсии</i>					
Хлор, фосген	23	49	80	100	120	140
Аммиак	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15
Сернистый ангидрид	4	4,5	7	10	12,5	17,5
Сероводород	5,5	7,5	12,5	20	25	62
	<i>При изотермии</i>					
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
Аммиак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
Сернистый ангидрид	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
Сероводород	1,1	1,5	2,5	4	5	8,8
	<i>При конвекции</i>					
Хлор, фосген	1	1,4	1,96	2,4	2,85	3,15
Аммиак	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66
Сернистый ангидрид	0,24	0,27	0,42	0,52	0,65	0,77
Сероводород	0,33	0,45	0,65	0,88	1,1	1,5

Приложение Д

Глубина распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями СДЯВ на закрытой местности, км
(емкости необвалованы, скорость ветра 1 м/с)

Наименование СДЯВ	Количество СДЯВ в емкости, т					
	5	10	25	50	75	100
	<i>При инверсии</i>					
Хлор, фосген	6,57	14	22,8	41,1	48,8	54
Аммиак	1	1,28	1,85	2,71	3,4	4,3
Сернистый ангидрид	1,14	1,28	2	2,85	3,57	5
Сероводород	1,57	2,14	3,57	5,71	7,14	17,6
	<i>При изотермии</i>					
Хлор, фосген	1,31	2	3,28	4,57	5,43	6
Аммиак	0,2	0,26	0,37	0,54	0,68	0,86
Сернистый ангидрид	0,23	0,26	0,4	0,57	0,71	1,1
Сероводород	0,31	0,43	0,71	1,14	1,43	2,51
	<i>При конвекции</i>					
Хлор, фосген	0,4	0,52	0,72	1	1,2	1,32
Аммиак	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26
Сернистый ангидрид	0,07	0,08	0,12	0,17	0,21	0,3
Сероводород	0,09	0,13	0,21	0,34	0,43	0,65

Примечания к приложениям Г и Д:

Примечание 1. При скорости ветра более 1 м/с применяются поправочные коэффициенты, имеющие следующие значения:

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6
	<i>Поправочный коэффициент</i>					
При инверсии	1	0,6	0,45	0,38	-	-
При изотермии	1	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41
При конвекции	1	0,7	0,62	0,55	-	-

Примечание 2. Для обвалованных емкостей со СДЯВ глубина распространения облака зараженного воздуха уменьшается в 1,5 раза.

Приложение Е

График для определения вертикальной устойчивости воздуха

Скорость ветра, м/с	Ночь			День		
	Ясно	Полуясно	Облачно	Ясно	Полуясно	Облачно
до 0,5	Инверсия			Конвекция		
0,6...2						
2,1...4	Изотермия			Изотермия		
Более 4						

Приложение Ж. Степени разрушения элементов объекта при различных избыточных давлениях фронта ударной волны, кПа

№ п/п	Элементы объекта	Разрушения			
		слабые	средние	сильные	полные
1	2	3	4	5	6
1 Производственные, административные и жилые здания					
1	Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25...50 т	20...30	30...40	40...50	50...70
2	Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 50...100 т	20...40	40...50	50...60	60...80
4	Здания с легким металлическим каркасом и бескаркасной конструкции	10...20	20...30	30...50	50...70
5	Промышленные здания с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления около 30%	10...20	20...30	30...40	40...50
6	Многоэтажные железобетонные здания с большой площадью остекления	8...20	20...40	40...90	90...100
7	Промышленные здания с металлическим каркасом и сплошным хрупким заполнением стен и крыши	10...20	20...30	30...40	40...50
8	Здания из сборного железобетона	10...20	20...30	-	30...60
9	Кирпичные бескаркасные промышленно-вспомогательные здания с перекрытием из железобетонных сборных плит (1- и 2-этажные)	10...20	20...35	35...45	45...60

Продолжение приложения Ж

1	2	3	4	5	6
10	То же, с перекрытием из деревянных элементов	8...15	15...25	25...35	35
11	Складские каменные здания	10...20	20...30	30...40	40...50
12	Административные многоэтажные здания с металлическим или железобетонным каркасом	20...30	30...40	40...50	50...60
13	Каменные малоэтажные здания (1-2 этажа)	8...15	15...25	25...35	35...45
14	Каменные многоэтажные здания (3 этажа и больше)	8...12	12...20	20...30	30...40
15	Доменные печи	20	40	80	100
16	Остекление зданий из армированного стекла	1...1,5	1,5...2	2...5	-
2 Некоторые виды оборудования					
1	Станки тяжелые	25...40	40...60	60...70	-
2	Станки средние	15...25	25...35	35...45	-
3	Станки легкие	6...12	12...15	15...25	-
4	Краны и крановое оборудование	20...30	30...50	50...70	70
5	Подъемно-транспортное оборудование	20...50	50...60	60...80	80
6	Ленточные конвейеры на железобетонных эстакадах	5...6	6...10	10...20	20...40
7	Кузнечно-прессовое оборудование	50...100	100...150	150...200	-
8	Гибкие шланги для транспортировки сыпучих материалов	7...15	15...25	25...35	35...45
9	Электродвигатели мощностью до 2 кВт открытые	20...40	40...50	-	50...80
10	Электродвигатели мощностью до 2 кВт герметичные	30...50	50...70	-	80...100
11	Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт открытые	30...50	50...70	-	80...100

Продолжение приложения Ж

1	2	3	4	5	6
12	Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт герметичные	40...60	60...75	-	75...110
13	Электродвигатели мощностью 10 кВт и больше, открытые	50...60	60...80	-	80...120
14	Электродвигатели мощностью 10 кВт и больше, герметичные	60...70	70...80	-	80...120
15	Трансформаторы от 100 до 1000 кВт	20...30	30...50	50...60	60
16	Генераторы на 100...300 кВт	10...25	25...35	35...50	50...70
17	Открытые распределительные устройства	15...25	25...35	-	-
18	Масляные выключатели	5...6	6...10	10...20	20...40
19	Контрольно-измерительная аппаратура	5...10	10...20	20...30	30
20	Магнитные пускатели	20...30	30...40	40...60	-
21	Стеллажи	10...25	25...35	35...50	50...70
3 Коммунально-энергетические сети и транспорт					
1	Трансформаторные подстанции закрытого типа	30...40	40...60	60...70	70...80
2	Кабельные подземные линии	200...300	300...600	600...1000	1500
3	Кабельные наземные линии	10...30	30...50	50...60	60
4	Воздушные линии высокого напряжения	25...30	30...50	50...70	70
5	Воздушные линии низкого напряжения	20...60	60...100	100...160	160
6	Подземные чугунные и керамические трубопроводы	200...600	600...1000	1000-1200	1200
7	Трубопроводы, углубленные на 20 см	150...200	250...300	500	-
8	Трубопроводы наземные	20...50	50...130	130	-
9	Трубопроводы на металлических или железобетонных эстакадах	20...30	30...40	40...50	-
10	Котельная	7...13	13...25	25...35	35...45

Окончание приложения Ж

1	2	3	4	5	6
11	Подземные стальные трубопроводы диаметром до 350 мм	600...1000	1000-1500	1500-2000	2000
12	Подземные стальные трубопроводы диаметром более 350 мм	200...350	350...600	600...1000	1000
13	Водопровод заглубленный	100...200	200...1000	1000-1500	1500
14	Подземные резервуары	20...50	50...100	100...200	200
15	Частично углубленные резервуары	40...50	50...80	80...100	100
16	Наземные резервуары	30...40	40...70	70...90	90
17	Грузовые автомобили	20...30	30...50	55...65	65
18	Легковые автомобили	10...20	20...30	30...50	50
19	Гусеничная техника	30...40	40...80	80...100	100
20	Шоссейные дороги	120...300	300...1000	1000-2000	2000
21	Железнодорожные пути	100...150	150...200	200...300	300...500
22	Подвижной железнодорожный состав	30...40	40...80	80...100	100...200
23	Металлические мосты с прогоном 30..45м	50...100	100...150	150...200	200
24	Металлические мосты с прогоном 45...100м	40...80	80...100	100...150	150...200

Приложение И

Примеры предложений для повышения устойчивости к ударной волне зданий и сооружений

Для повышения устойчивости зданий и сооружений можно предложить:

- укрепление несущих конструкций зданий и сооружений установлением дополнительных колонн или ферм;
- укрепление цокольного этажа стойками и прогонами;
- установление новых перекрытий, подкосов, распорок;
- установление дополнительных связей между отдельными элементами сооружений;
- закрепление стяжками высоких сооружений (труб, вышек);
- уменьшение прогона несущих конструкций установлением контрфорсов.

Приложение К

Примеры предложений для повышения устойчивости к ударной волне технологического оборудования, коммунально-энергетических сетей и транспорта

Для повышения устойчивости технологического оборудования, коммунально-энергетических сетей и транспорта можно предложить:

- размещение тяжелого оборудования на первом этаже;
- прочное крепление оборудования (станков) на фундаменте;
- установка контрфорсов, которые повышают устойчивость станков к опрокидыванию;
- размещение ценного и уникального оборудования в зданиях повышенной устойчивости или в легких каркасных зданиях;
- установка над оборудованием защищающих специальных конструкций (навесов, кожухов, защитных козырьков и т.д.);
- углубление КЭС в землю;
- оснащение аварийных складов запасных частей и оборудования;
- установка дополнительных силовых элементов (для металлических конструкций).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к курсовому и дипломному проектированию
по дисциплине
“ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА”
для студентов заочной формы обучения

Составители: Дементий Лариса Владимировна,
Поляков Александр Елисевич,
Кузнецов Андрей Андревич.

Редактор Дудченко Елена Александровна

Подп. в печать
Ризограф. печать. Усл. печ. л. 2,0
Тираж экз. Заказ №

Формат 60x90 1/16
Уч-изд. л. 1,45

ДГМА. 84313, г. Краматорск, ул. Шкадинова, 72