

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М. А. ЛУКАШЕНЯ

**ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ
РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ
ОБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВА**

Методические указания
по выполнению лабораторной работы
для студентов инженерных специальностей

Барановичи
РИО БарГУ
2010

УДК 614.8(078)
ББК 68.9я73
О-93

А в т о р

М. А. Лукашениа

Р е ц е н з е н т ы:

А. В. Земоглядчук, научный сотрудник НАН РБ,
кандидат биологических наук

С. К. Рындевич, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин
педагогического факультета, кандидат биологических наук

Лукашениа, М. А.

О-93 **Оценка инженерной защиты рабочих и служащих объекта хозяйства [Текст]** : метод. указания по выполнению лаб. работы для студентов инженерн. специальностей / М. А. Лукашениа. — Барановичи : РИО БарГУ 2010. — 13, [3] с. — 60 экз.

Приведены задания для проведения лабораторного занятия по оценке инженерной защиты рабочих и служащих объекта хозяйства. Даны методики для оценки возможности укрытия в убежищах наибольшей работающей смены объекта, определения необходимого количества дополнительных защитных сооружений, оценки возможности укрытия рабочих, служащих и членов их семей в загородной зоне в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Методические указания разработаны в соответствии с программой дисциплины «Защита населения и хозяйственных объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» для студентов инженерных специальностей университета.

УДК 614.8(078)
ББК 68.9я73

© Лукашениа М. А.
© БарГУ, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	4
Порядок выполнения лабораторной работы.....	5
Задание 1. Оценка возможности укрытия наибольшей работающей смены.....	8
Задание 2. Оценка возможности укрытия рабочих, служащих и членов их семей в загородной зоне	12
Контрольные вопросы.....	14
Список источников	15

Введение

В процессе производственной, научной и других видов деятельности человек постоянно сталкивается с риском возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с утечкой сильнодействующих ядовитых соединений и радиоактивных веществ, пожарами и взрывами на объектах хозяйства, возможными вспышками инфекционных заболеваний эпидемического характера, а также вероятностью применения противником оружия массового поражения.

В связи с этим важной задачей системы образования является углубление, расширение и закрепление не только теоретических знаний студентов, но и практических умений и навыков по способам защиты населения от различных поражающих факторов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера. Одним из основных и наиболее надежных способов защиты населения является укрытие в защитных сооружениях, которые обеспечивают комплексную безопасность от большинства поражающих и возможных вторичных факторов.

Важнейшей составляющей успешной организации укрытия населения в защитных сооружениях является своевременно и оперативно осуществленная оценка инженерной защиты персонала объекта хозяйства. Данные, полученные в ходе такой оценки, будут использованы для эффективного использования полезной площади основных помещений защитных сооружений, расчета необходимого числа дополнительных убежищ, определения возможности укрытия рабочих, служащих и членов их семей в загородной зоне в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного и военного времени.

Цель лабораторной работы:

- 1) познакомиться с методикой оценки инженерной защиты рабочих и служащих объекта хозяйства;
- 2) научиться оценивать возможность укрытия в убежищах наибольшей работающей смены объекта;
- 3) освоить методику определения необходимого количества дополнительных защитных сооружений;
- 4) ознакомиться со схемой определения возможности укрытия рабочих, служащих и членов их семей в загородной зоне в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Материалы и оборудование: калькуляторы, таблицы.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Прочитайте и кратко законспектируйте основные теоретические сведения, касающиеся оценки инженерной защиты рабочих и служащих объекта хозяйства.

2. Внимательно ознакомьтесь с содержанием предложенных вам двух заданий, рассмотрите алгоритмы решения задач.

3. Решите предложенные задачи. Первый вариант в первом задании решает задачи № 1 и 5, а во втором — задачу № 1. Второй вариант в первом задании решает задачи № 2 и 6, а во втором — задачу № 2. Третий вариант в первом задании решает задачи № 3 и 7, а во втором — задачу № 3. Четвертый вариант в первом задании решает задачи № 4 и 8, а во втором — задачу № 4.

4. Выполненная лабораторная работа должна включать:

- номер и название темы;
- цель;
- краткий конспект основных теоретических сведений;
- номера и названия заданий и их решение.

Основные теоретические сведения

Система инженерной защиты — это сооружения, обеспечивающие защиту людей от современных средств нападения и в условиях ЧС, а также комплекс мероприятий по эксплуатации этих сооружений.

Требования к защитным сооружениям:

1. Все защитные сооружения должны строиться на местности, не подвергающейся затоплению.

2. Встроенные убежища необходимо размещать под зданиями наименьшей этажности.

3. Отдельно стоящие убежища следует размещать от ближайших зданий на расстоянии, большем, чем их высота.

4. Прокладка транзитных коммуникаций газа, паропроводов, трубопроводов с горячей водой через убежища запрещена.

5. Все убежища должны обеспечивать надежную защиту от всех поражающих факторов.
6. Возможность использования для коммунально-бытовых нужд в мирное время.
7. Защитные сооружения должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям во время пребывания в них людей.
8. Все защитные сооружения должны содержаться в полной исправности и постоянной готовности к использованию по назначению.
9. Общий контроль за содержанием защитных сооружений, а также за сохранностью специального оборудования и инвентаря осуществляется инженерными службами гражданской обороны.
10. Основные требования, предъявляемые к убежищам: герметичность, исправность систем воздухообеспечения и канализации, оптимальный уровень температуры и влажности в помещениях.
11. Периодически, не реже одного раза в квартал, должна проводиться проверка исправности работы фильтровентиляционных установок. Данные проверки записываются в специальный журнал.
12. Эксплуатация систем воздухообеспечения в мирное время допускается только в режиме вентиляции. Фильтры-поглотители и средства регенерации воздуха должны быть закрыты герметичными клапанами.
13. Необходимо строгое соблюдение температурно-влажностного режима для защиты оборудования от коррозии.
14. Аварийные безнапорные емкости для воды должны содержаться в чистоте и промываться не реже 1 раза в месяц. Внутренние поверхности баков не реже 1 раза в год очищают и покрывают антикоррозийными покрытиями, а снаружи баки красят масляной краской.
15. В напорных емкостях полная смена воды должна проводиться не реже 1 раза в неделю.
16. Аварийные емкости приема фекальных вод должны быть закрыты, пользоваться ими в мирное время категорически запрещается.
17. Аварийный источник электроснабжения (дизель-генератор), не используется в мирное время, ставится на длительную консервацию.
18. Убежища, не эксплуатируемые в мирное время, надо держать закрытыми и открывать только для проветривания и уборки помещений. Эксплуатация убежищ как в мирное, так и в военное время возлагается на личный состав звеньев по обслуживанию убежищ.
19. Запрещается использовать помещения убежищ под овощехранилища, склады тяжелых крупногабаритных изделий, ядохимикатов, сыпучих и легковоспламеняющихся материалов, а также под жилье.

Подготовка убежищ к приему людей

В период угрозы нападения противника все защитные сооружения освобождаются и подготавливаются для укрытия в них людей. Переход на режим использования убежищ по прямому назначению должен быть осуществлен не более чем за 12 часов. За это время убежища освобождаются от постороннего имущества и оборудования, в них устанавливаются нары, проверяется на работоспособность оборудование систем жизнеобеспечения, пополняются коллективные аптечки, баки заполняются водой, подключаются радиоточка, телефонный аппарат, доукомплектовываются инструментом пожарные щиты. В военное время в убежища закладываются продукты на трое суток, в мирное время укрываемые берут их с собой.

Правила поведения в убежищах

1. Для заполнения убежищ открываются все входы.
2. В убежище население должно пребывать с документами и запасом продуктов питания.
3. Запрещается приносить с собой громоздкие вещи, приводить домашних животных.
4. В защитном сооружении запрещается ходить без надобности, шуметь, курить, выходить наружу без разрешения.
5. В убежище разрешается читать, слушать радио, беседовать, играть в тихие игры.
6. Укрываемые должны строго выполнять распоряжения обслуживающего персонала.
7. Персонал, обслуживающий убежище, должен обеспечить контроль воздушной среды в помещениях, особенно, если оно переполнено. Необходимо поддерживать уровень кислорода не менее 17%, углекислого газа не более $30 \text{ мг} / \text{м}^3$, при этом температура должна поддерживаться в пределах $10—31\text{C}^\circ$.

ЗАДАНИЕ 1

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ УКРЫТИЯ НАИБОЛЬШЕЙ РАБОТАЮЩЕЙ СМЕНЫ

Алгоритм решения задачи

Оценка возможности укрытия наибольшей работающей смены производится по следующей методике:

1. Оценивается возможность укрытия каждого защитного сооружения отдельно по площади и по объему, определяя число людей, которых можно укрыть в i -м защитном сооружении N_{s_i} (N_{v_i}):

$$N_{s_i} = S_i / S_n,$$

где S_i — площадь i -го защитного сооружения;

S_n — норма площади на одного человека, равная $0,5 \text{ м}^2$;

$$N_{v_i} = V_i / V_n,$$

где V_i — объем i -го защитного сооружения;

V_n — норма объема на одного человека, равная $1,5 \text{ м}^3$.

2. Определяется вместимость одного защитного сооружения N_i как наименьшее значение из N_{s_i} и N_{v_i} и общую вместимость. Общее число людей $N_{\text{общ}}$, укрываемых на объекте, определим как сумму:

$$N_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n N_i,$$

где n — количество защитных сооружений на объекте.

3. Производится проверка выполнения условия, обеспечивающего укрытие наибольшей работающей смены:

$$N_{\text{см}} \leq N_{\text{общ}},$$

где $N_{\text{см}}$ — число людей в наибольшей работающей смене. Если неравенство выполняется, то дополнительные защитные сооружения не строятся.

4. При невыполнении неравенства производится расчет требуемого количества дополнительных сооружений $n_{\text{тр}}$ по формуле

$$n_{\text{тр}} = N_{\text{тр}} S_n / S_d ,$$

где $N_{\text{тр}} = N_{\text{см}} - N_{\text{общ}}$ — число людей, для которых требуется построить дополнительные защитные сооружения;

S_d — площадь одного дополнительного сооружения.

Задача 1

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 1 750 сотрудников. На объекте находятся 3 убежища, имеющие следующие параметры: $50 \times 8 \times 2$ м; $20 \times 30 \times 2,5$ м и $30 \times 4 \times 3$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 30 м^2 .

Задача 2

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 800 сотрудников. На объекте находятся 3 убежища, имеющие следующие параметры: $5 \times 8 \times 2$ м; $20 \times 3 \times 2,5$ м и $20 \times 4 \times 3$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 30 м^2 .

Задача 3

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 950 сотрудников. На объекте находятся 2 убежища, имеющие следующие параметры: $150 \times 4 \times 2$ м; $25 \times 6 \times 2,5$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 25 м^2 .

Задача 4

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 650 сотрудников. На объекте находятся 4 убежища, имеющие следующие параметры: $18 \times 5 \times 2,5$ м; $12 \times 5 \times 2,5$ м; $10 \times 4 \times 2,5$ м и $14 \times 5 \times 2,5$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 40 м^2 .

Задача 5

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 150 сотрудников. На объекте находятся 3 убежища, имеющие следующие параметры: $20 \times 5 \times 2$ м; $40 \times 3 \times 2,5$ м и $15 \times 4 \times 3$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 50 м^2 .

Задача 6

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 850 сотрудников. На объекте находятся 3 убежища, имею-

щие следующие параметры: $15 \times 4 \times 2$ м; $14 \times 5 \times 2$ м и $30 \times 4 \times 2$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 50 м^2 .

Задача 7

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 1 200 сотрудников. На объекте находятся 4 убежища, имеющие следующие параметры: $16 \times 5 \times 2$ м; $20 \times 4 \times 2,5$ м; $10 \times 7 \times 3$ и $35 \times 4 \times 3$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 40 м^2 .

Задача 8

Во время аварии на предприятии химической промышленности возникла необходимость укрытия в защитных сооружениях рабочей смены, включающей 2 750 сотрудников. На объекте находятся 2 убежища, имеющие следующие параметры: $150 \times 8 \times 2,5$ м и $80 \times 5 \times 2,5$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При отсутствии такой возможности необходимо определить количество дополнительных убежищ, если площадь одного такого убежища составляет 80 м^2 .

ЗАДАНИЕ 2
**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ УКРЫТИЯ РАБОЧИХ,
СЛУЖАЩИХ И ЧЛЕНОВ ИХ СЕМЕЙ
В ЗАГОРОДНОЙ ЗОНЕ**

Алгоритм решения задачи

Оценка возможности укрытия рабочих, служащих и членов их семей в загородной зоне производится по следующей методике:

Оценивается возможность подселения рабочих, служащих и членов их семей. Число подсеяемых в загородной зоне $N_{\text{подс}}$, находится по формуле

$$N_{\text{подс}} = \sum_{i=1}^n N_{\text{подс}_i},$$

где n — количество населенных пунктов;

$N_{\text{подс}_i}$ — число людей, подсеяемых в i -й населенный пункт, определяемое по формуле

$$N_{\text{подс}_i} = (S_n - S_{\text{м.н}}) / S_d,$$

где S_n — общая площадь жилого фонда в населенном пункте;

$S_{\text{м.н}}$ — общая площадь жилого фонда, занятая местным населением;

S_d — норма площади на одного человека (3 м²) при проживании в домах.

Задача 1

Во время угрозы применения противником ядерного оружия всему персоналу предприятия (750 сотрудников) было приказано укрыться в защитных сооружениях. На объекте находятся 2 убежища, имеющие следующие параметры: 20 × 8 × 2,5 м и 80 × 3 × 2,5 м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях.

При ее отсутствии необходимо определить возможность укрытия оставшегося персонала в загородной зоне. Известно, что в распоряжении штаба гражданской обороны предприятия имеются 2 населенных пункта, с общей площадью жилого фонда $1\ 000\ \text{м}^2$ и $1\ 500\ \text{м}^2$ и общей площадью жилого фонда, занятого местным населением $850\ \text{м}^2$ и $1\ 300\ \text{м}^2$ соответственно.

Задача 2

Во время угрозы применения противником ядерного оружия всему персоналу предприятия (1 100 сотрудников) было приказано укрыться в защитных сооружениях. На объекте находятся 3 убежища, имеющие следующие параметры: $20 \times 4 \times 2\ \text{м}$, $30 \times 3 \times 3\ \text{м}$ и $15 \times 6 \times 2,5\ \text{м}$. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При ее отсутствии необходимо определить возможность укрытия оставшегося персонала в загородной зоне. Известно, что в распоряжении штаба гражданской обороны предприятия имеются 3 населенных пункта с общей площадью жилого фонда $1\ 000\ \text{м}^2$, $1\ 800\ \text{м}^2$ и $4\ 500\ \text{м}^2$ и общей площадью жилого фонда, занятого местным населением $700\ \text{м}^2$, $1\ 300\ \text{м}^2$ и $4\ 100\ \text{м}^2$ соответственно.

Задача 3

Во время угрозы применения противником ядерного оружия всему персоналу предприятия (1 300 сотрудников) было приказано укрыться в защитных сооружениях. На объекте находятся 2 убежища, имеющие следующие параметры: $75 \times 4 \times 2,5\ \text{м}$ и $20 \times 20 \times 2,5\ \text{м}$. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При ее отсутствии необходимо определить возможность укрытия оставшегося персонала в загородной зоне. Известно, что в распоряжении штаба гражданской обороны предприятия имеются 2 населенных пункта с общей площадью жилого фонда $2\ 000\ \text{м}^2$ и $3\ 500\ \text{м}^2$ и общей площадью жилого фонда, занятого местным населением $1\ 850\ \text{м}^2$ и $3\ 200\ \text{м}^2$ соответственно.

Задача 4

Во время угрозы применения противником ядерного оружия всему персоналу предприятия (550 сотрудников) было приказано укрыться в защитных сооружениях. На объекте находятся 3 убежища, имеющие следующие параметры: $10 \times 4 \times 2$ м, $12 \times 5 \times 3$ м и $20 \times 5 \times 2,5$ м. Требуется определить возможность укрытия всей смены в защитных сооружениях. При ее отсутствии необходимо определить возможность укрытия оставшегося персонала в загородной зоне. Известно, что в распоряжении штаба гражданской обороны предприятия имеются 2 населенных пункта с общей площадью жилого фонда 800 м^2 , $1\,000 \text{ м}^2$ и $1\,500 \text{ м}^2$ и общей площадью жилого фонда, занятого местным населением 700 м^2 , 900 м^2 и $1\,100 \text{ м}^2$ соответственно.

Контрольные вопросы

1. Раскройте понятие система инженерной защиты.
2. Какие требования предъявляются к защитным сооружениям при их эксплуатации.
3. Охарактеризуйте комплекс мероприятий по подготовке защитных сооружений к приему людей.
4. Перечислите основные правила поведения в убежищах.
5. Какие задачи необходимо решить для оценки инженерной защиты на промышленных объектах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Дорожко, С. В.* Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : в 3 т. / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак. — Минск : Технопринт, 2001. — Т. 1 : Чрезвычайные ситуации и их предупреждение. — 221 с.
2. *Постник, М. И.* Защита населения и хозяйственных объектов в ЧС / М. И. Постник. — Минск : Высш. шк., 2003. — 398 с.

Учебное издание

Лукашеня Михаил Анатольевич

**ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ
РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ
ОБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВА**

**Методические указания
по выполнению лабораторной работы
для студентов инженерных специальностей**

Технический редактор *Н. В. Иванова*
Корректор *Г. А. Тихомирова*

Ответственный за выпуск *Е. Г. Хохол*

Подписано в печать 27.12.2010
Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Отпечатано на ризографе.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,49.
Заказ 193. Тираж 60 экз.

ЛИ 02330/0133468 от 09.02.2005

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Барановичский государственный университет»
225404, г. Барановичи, ул. Войкова, 21.