

**ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный  
университет имени Н.Г. Чернышевского»**

**В.Н. Карцев, С. И. Каневец, В.З. Углонова,  
О.А. Черкасова, К.Е. Панкин**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА  
НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ.  
Защитные сооружения**

**Учебное пособие**

**Саратов,  
2012**

УДК 614.8

**Карцев В.Н., Каневец С.И., Угланова В.З., Черкасова О.А.,  
Панкин К.Е.**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ.**

**Защитные сооружения. Учебное пособие. – Саратов, 2012. –  
53 с.**

Учебно-справочное пособие содержит описание и дана классификация основных видов средств коллективной защиты, а также изложены их технические характеристики, основные принципы функционирования, правила использования в различных ситуациях.

Пособие предназначено для студентов ВУЗов, изучающих вопросы связанные с применением средств коллективной защиты для защиты персонала и населения в условиях ЧС природного, техногенного или военного характера.

Учебное пособие предназначено для студентов очных и заочных отделений ВУЗов и ВТУЗов, обучающихся по специальности 280103 «Защита в чрезвычайных ситуациях» и направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность». А также всем студентам, интересующимся вопросами инженерной защиты населения и территорий.

**Рекомендуют к печати:**

**Кафедра физики катастроф и чрезвычайных ситуаций  
Института химии (ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный  
университет имени Н.Г. Чернышевского»)**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	4
<b>ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ</b>	5
<b>1 УБЕЖИЩА</b>	6
1.1 Требования к убежищам	7
1.2 Классификация убежищ	8
1.3 Устройство убежищ	11
1.4 Входы и аварийные выходы	12
1.5 Система воздухообмена	14
1.6 Системы обеспечения убежищ	19
1.7 Правила подготовки, содержания и использования убежищ	22
1.8 Обязанности формирований по обслуживанию защитных сооружений	24
1.9 Порядок заполнения убежищ и пребывания в них	25
1.10 Организация и проведение спасательных работ при поражении убежищ	27
1.11 Использование защитных сооружений в мирное время (отсутствие ЧС)	30
<b>2 ПРОТИВОРАДИАЦИОННЫЕ УКРЫТИЯ</b>	31
<b>3 ПРОСТЕЙШИЕ УКРЫТИЯ</b>	38
3.1 Открытая щель	39
3.2 Перекрытая щель	41
<b>4 ДОКУМЕНТАЦИЯ ЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ</b>	43
<b>5 ОБЪЕКТЫ, СПОСОБНЫЕ ВЫПОЛНЯТЬ ФУНКЦИЮ ЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ</b>	44
5.1 Подготовка дома (квартиры) к ЧС, связанным с возгоранием и взрывом	44
5.2 Подготовка дома (квартиры) от ЧС природного происхождения	45
5.3 Повышение защитных свойств дома (квартиры) от проникновения радиоактивных, отравляющих и аварийно-химически опасных веществ	46
<b>6 УКРЫТИЯ ДЛЯ ТЕХНИКИ</b>	47
<b>Список литературы</b>	52

## ВВЕДЕНИЕ

Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является одной из важнейших функций государства при обеспечении национальной безопасности и устойчивости развития страны.

Реализация в Российской Федерации «рыночно-монетарной» экономики ослабила эффективность государственного обеспечения безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. В итоге в России наблюдается негативная тенденция роста числа и масштабов последствий чрезвычайных ситуаций, которые начали приводить к необратимым процессам в окружающей среде, сказываться на эффективности экономики и безопасности государства.

На современном этапе государство действует по разным направлениям для обеспечения безопасности. Одним из важнейших являются: уменьшение риска и повышение эффективности защиты населения и территорий, эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы и, конечно же, предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты.

В настоящее время эффективность защиты людей от поражающих факторов зависит не только от готовности к приему людей и технической исправности защитных сооружений, оснащенных сложным оборудованием, но и от подготовки персонала по обслуживанию защитных сооружений. Обслуживающий персонал защитных сооружений должен уметь в различных ситуациях принять правильное решение и выполнить все возникающие при этом задачи.

Обязанности по планированию, организации и обеспечению укрытия людей возложены на соответствующие службы убежищ и укрытий ГО. Они должны разрабатывать основные планирующие документы, распределять защитные сооружения между цехами, отделами, службами объектов экономики, наметить маршруты подхода к убежищам или укрытиям, ознакомиться с порядком укрытия всех, кто ими будет пользоваться.

Перед составлением документов уточняют вместимость и защитные свойства сооружений. При их нехватке выявляют подвальные и другие помещения, которые могут быть приспособлены под защитные сооружения. Определяют места для строительства быстровозводимых укрытий. В соответствии с численностью населения распределяются защитные сооружения, при этом учитывают возможность их быстрого заполнения людьми из близлежащих домов. Главный принцип – минимальное время на подход к защитным сооружениям.

Для обслуживания защитных сооружений на объекте создаются формирования. Личный состав этих формирований отвечает за подготовку сооружения к приему людей, организацию его заполнения, правильную эксплуатацию во время пребывания в нем людей и за эвакуацию их из убежища в случае выхода его из строя.

## ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Один из наиболее надежных способов защиты населения от воздействия аварийно-химически опасных (АХОВ) и отравляющих (ОВ) веществ, радиоактивных веществ (РВ), бактериологических средств (БС), поражающих факторов оружия обычных видов и современных средств массового поражения, а также природных чрезвычайных ситуаций (ЧС) – укрытие в защитных сооружениях (ЗС).

**Защитное сооружение** – это инженерное сооружение, предназначенное для укрытия людей, техники и имущества от опасностей, возникающих в результате аварий и катастроф на потенциально опасных объектах (ПОО), либо опасных природных явлений в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения (ССП). К ЗС сооружениям относят *убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ)*. Для защиты людей также могут применяться *простейшие укрытия*.

**Укрытие** персонала объекта и населения в средствах коллективной защиты (СКЗ) – это сбор, размещение и жизнеобеспечение укрываемых в СКЗ с целью сохранения их жизни и здоровья при возникновении ЧС.

Средства коллективной защиты подразделяются на:

- ✓ специально построенные защитные сооружения;
- ✓ приспособленные (дооборудованные) под убежища и укрытия;
- ✓ простейшие укрытия.

**Специально построенные защитные сооружения** – это убежища гражданской обороны и противорадиационные укрытия.

**Приспособленные (дооборудованные) под убежища и укрытия** (горные выработки; естественные полости; метрополитены; коллекторы и переходы; транспортные туннели), **под усиленные укрытия и ПРУ** (подвальные помещения, подвалы жилых зданий, подземное пространство городов), **под ПРУ** (неусиленные подвалы и подполья жилых, общественных, производственных и других зданий и сооружений, подвальные помещения наземных зданий и сооружений).

Защитные сооружения классифицируются по *назначению и конструкции*.

**По конструкции** ЗС подразделяют на *ЗС открытого* (щели, траншеи) и *закрытого* (убежища, противорадиационные укрытия) типа. **По назначению** ЗС подразделяют на *укрытия для защиты людей* (убежища, противорадиационные укрытия, простейшие укрытия) и *укрытия техники и имущества* (схема 1).

Защитные сооружения закрытого типа могут быть с *коллективной и индивидуальной защитой*. К ЗС закрытого типа с *коллективной защитой* относятся убежища, в которых защита обеспечивается подачей в помещения очищенного наружного воздуха с помощью фильтровентиляционных установок или регенерацией внутреннего воздуха. К ЗС закрытого типа с *индивидуальной защитой* относятся противорадиационные укрытия (ПРУ),

воздух в которые подаётся не очищенным от ОВ, АХОВ и БС, а в случае появления их в наружном воздухе люди используют для защиты средства индивидуальной защиты.

Для укрытия людей, в основном, используются убежища и ПРУ, которые обеспечивают размещение и жизнеобеспечение людей. Однако для их кратковременной защиты могут использоваться и простейшие укрытия.



Схема 1

## 1 УБЕЖИЩА

**Убежища** — это сложные в техническом отношении защитные сооружения, оборудованные комплексом различных инженерных систем и измерительных приборов, в которых в течение определённого времени обеспечиваются условия для укрытия людей с целью защиты от ССП, поражающих факторов и воздействий ОВ, АХОВ, РВ и БС.

Убежища возводят в местах наибольшего сосредоточения укрываемых для защиты:

- ✓ работников наибольшей работающей смены организаций, расположенных в зонах возможных сильных разрушений и продолжающих свою деятельность в военное время;
- ✓ работников организаций, обеспечивающих жизнедеятельность городов, отнесённых к группам по гражданской обороне, и организаций, отнесённых к категории особой важности;
- ✓ рабочих и служащих атомных электростанций и их обслуживающих предприятий;
- ✓ нетранспортабельных больных;

✓ трудоспособного населения городов, отнесённых к особой группе по гражданской обороне.

Согласно нормативным документам, допустимые радиусы сбора укрываемых установлены:

- при одноэтажной застройке – не более 500 м;
- при двухэтажной и более – не более 400 м. (учитываются при строительстве отдельно стоящих убежищ).

Люди могут находиться в убежищах длительное время, даже в заваленных убежищах безопасность их обеспечивается в течение нескольких суток. Надежность защиты в убежищах достигается за счет прочности ограждающих конструкций и перекрытий их, а также за счет санитарно-гигиенических условий, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность людей в убежищах в случае заражения окружающей среды на поверхности радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами или возникновения массовых пожаров.

Убежища в городах, населенных пунктах и на промышленных объектах имеют, как правило, двойное назначение: в мирное время они используются как складские помещения, гаражи, кафе, столовые, кинотеатры, тир, спортзалы и т.п., а в военное – по прямому назначению. Порядок передачи в аренду защитных сооружений ГО, порядок их использования, содержания, а также порядок и сроки перевода помещения в убежище (ПРУ) определяются договором на основании Постановления Правительства РФ от 23.04.94 г. № 359 «Об утверждении положения о порядке использования объектов и имущества ГО приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями». Использование убежищ в мирное время для нужд народного хозяйства не должно нарушать их защитных свойств. Перевод таких помещений на режим укрытий в ЧС должен осуществляться в минимально короткие сроки (не более 12 часов). Убежища, расположенные поблизости от потенциально-опасных объектов, используются только по прямому назначению.

## 1.1 Требования к убежищам

Убежища должны:

1. Обеспечивать защиту всех укрываемых людей от *всех поражающих факторов источников ЧС*. Конструкция ПРУ должна обеспечивать защиту от ионизирующих излучений, а укрытия, расположенные в пределах действия воздушной ударной волны (в пределах зоны возможных слабых разрушений), должны выдерживать избыточное давление во фронте волны не менее 20 кПа.

2. Обеспечивать поддержание необходимых санитарно-гигиенических условий для укрываемых: температура воздуха не выше +27-32°C (27 при влажности 90%, 32 – при 46%), относительная влажность не более 90%,

содержание углекислоты не более 3%, содержание кислорода не менее 18-20%.

3. Обеспечивать непрерывное пребывание в них людей не менее двух суток.
4. Строиться на участках местности, не подвергающихся затоплению.
5. Быть удаленными от линий водостока и напорной канализации. Не допускается прокладка транзитных инженерных коммуникаций через убежища.
6. Иметь уровень пола не менее чем на 0.2 м выше уровня грунтовых вод или надежную гидроизоляцию.
7. Иметь высоту основных помещений не менее 1.7 м (обычно от 1.85 м и выше).
8. Иметь входы и выходы с той же степенью защиты, что и основные помещения, а на случай их завала – аварийные выходы.
9. Иметь подходы, свободные от стораемых или сильно дымящих материалов.

## 1.2 Классификация убежищ

По степени защиты			
1 класса K <sub>защ</sub> >5000 (P до 500 кПа) А-I 500	2 класса K <sub>защ</sub> >3000 (P до 300 кПа) А-II 300	3 класса K <sub>защ</sub> >2000 (P до 200 кПа) А-III 200	4 класса K <sub>защ</sub> >1000 (P до 100 кПа) А-IV 100
По вместимости			
<i>Большие</i> более 2000 чел	<i>Средние</i> на 600-2000 чел	<i>Малые</i> на 150-600 чел	
По месту положения			
<i>Встроенные</i>	<i>Отдельно стоящие</i>	<i>Приспособленные</i> (метро, горные выработки)	

Убежища могут быть **встроенными** – располагаться под зданиями наименьшей этажности на данной площади и **отдельно стоящие** – возведенные на расстоянии от зданий и сооружений, равном и более их высоты (рис. 1, 2).

По технико-экономическим и эксплуатационным показателям большое преимущество имеют встроенные убежища. Они значительно дешевле отдельно стоящих (обычно это готовый фундамент для наземного здания), не требуется отдельная территория для коммуникации при строительстве, они удобнее в эксплуатации и, что очень важно, могут быстрее без выхода людей из здания заполняться по сигналам оповещения ГО. Кроме этого под встроенные убежища могут быть приспособлены подвальные помещения или полуподвальные этажи уже построенных производственных, общественных и жилых зданий и сооружений, в этом случае убежище называются **приспособленными**. Встроенные убежища могут быть размещены на всей

площади подвала или занимать часть его (преимущественно центральную), а могут выходить и за контур здания. Если за контур здания выносят значительную часть сооружения или блок вспомогательных помещений, то какие убежища называются **встроенно-присоединенными**.

Встроенные убежища обычно размещаются в зданиях по пожарной опасности категорий Г и Д. В отдельных случаях допускается размещение защитных сооружений в подвальных помещениях производств категорий А, Б, В при обеспечении полной изоляции подвалов от надземной части зданий, необходимой защиты входов (выходов) и снижения нагрузки от возможного взрыва в здании до 80% по сравнению с эквивалентной расчетной нагрузкой.

Огнестойкость зданий и сооружений, в которые предусматривается встраивать убежища или противорадиационные укрытия, расположенные в зоне воздействия ударной волны, должны быть не ниже II степени.

Минимальный предел огнестойкости основных строительных конструкций следует принимать для:

- ✓ убежищ – по табл. 1;
- ✓ противорадиационных укрытий в зоне воздействия ударной волны - по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений для объектов II степени огнестойкости;
- ✓ противорадиационных укрытий вне зоны воздействия ударной волны - по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений, в которые они встроены.

Таблица 1.

Конструкции	Минимальный предел огнестойкости, ч
Несущие стены, колонны и покрытия основных помещений и входов	Несгораемые, 2
Внутренние несущие перегородки	Несгораемые, 2
Перегородки между маршами лестничных клеток	
Стены, отделяющие дизельную от помещений для укрываемых	
Входные двери в ДЭС (внутренние)	Несгораемые, 0.25
Стены и покрытия павильонов над входами	

В складских помещениях, приспособляемых под защитные сооружения вместимостью 600 чел. и более и используемых для хранения сгораемых материалов и несгораемых в сгораемой таре, следует предусматривать устройство автоматических установок пожаротушения, а также вентиляции, используемой для дымоудаления.

Строительство отдельно стоящих убежищ допускается только в тех случаях, когда невозможно устройство более экономичных встроенных убежищ. На объектах нефтехимической промышленности, использующих

ядовитые, взрывоопасные и пожароопасные вещества, строительство встроенных убежищ запрещено.

Удаление отдельно стоящих убежищ от места работы или жительства укрываемых должно обеспечивать возможность их быстрого укрытия. Радиус сбора укрываемых в убежищах должен быть таким, чтобы обеспечивалось своевременное укрытие рабочих и служащих по сигналу «Воздушная тревога».



**Рис. 1.** Встроенное убежище



**Рис. 2.** Убежище, встроенное в административное здание.

### 1.3 Устройство убежищ

Все помещения убежищ подразделяются на **основные** и **вспомогательные** (рис. 3). К *основным помещениям* относятся: помещения для укрываемых (отсеки), пункты управления, медпункты. К *вспомогательным* относятся: фильтровентиляционные помещения, санузлы, защищённые дизельные электростанции (ДЭС), электрощитовая, помещение для хранения продовольствия, станция перекачки, баллонная, тамбур-шлюз, тамбуры.

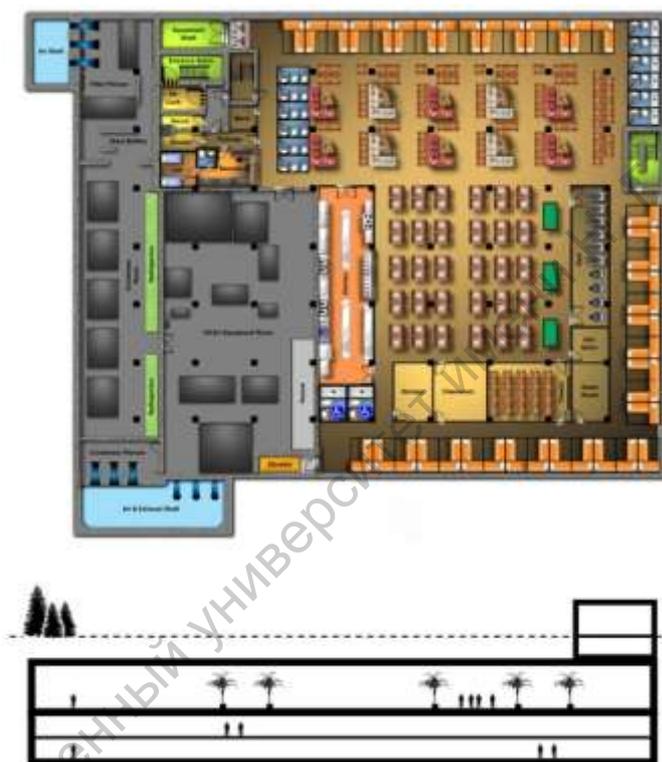


Рис. 3. Общая схема убежища

Помещение, предназначенное для размещения укрываемых, рассчитывается на определенное количество людей. На одного человека предусматривается не менее  $1.5 \text{ м}^3$  внутреннего объема (не учитывается объем помещения для ДЭС, тамбуров и расширительных камер). Помещение большой площади разбивается на отсеки вместимостью 50-75 человек, каждый оборудуется двух- или трехъярусными нарами: при высоте помещения от 2.15 до 2.9 м – двухъярусными, а при высоте помещения 2.9 и более – трёхъярусными нарами. На одного укрываемого должно приходиться площади пола  $0.5 \text{ м}^2$  при двухъярусном и  $0.4 \text{ м}^2$  при трёхъярусном расположении нар.

На первом ярусе делают места для сидения размером  $0.45 \times 0.45 \text{ м}^2$ , высота скамей первого яруса должна быть 0.45 м. На втором и третьем ярусах делают места для лежания  $0.55 \times 1.8 \text{ м}$ . Высота нар второго яруса 1.4 м и третьего яруса 2.15 от пола. Расстояние от верхнего яруса до перекрытия

или выступающих конструкций должно быть не менее 0.75 м. Количество мест для лежания должно составлять 20% вместимости помещения при двухъярусном и 30% при трёхъярусном расположении нар.

Помещение для пункта управления предприятия предусматривается в одном из убежищ с наибольшей работающей сменой не менее 600 человек. На меньших предприятиях вместо пункта управления надлежит оборудовать телефонную и радиотрансляционную точки для связи с местным отделом ГОЧС. Число работающих на пункте управления – до 10 человек, с нормой площади пола  $2 \text{ м}^2$  на одного работающего.

В убежищах следует предусматривать медицинский пункт площадью  $9 \text{ м}^2$  при числе укрываемых 900-1200 человек (на каждые 100 укрываемых свыше 1200 человек его площадь увеличивается на  $1 \text{ м}^2$ ). В защитных сооружениях предусматривается на каждые 500 укрываемых один санитарный пост площадью  $2 \text{ м}^2$ , но не менее одного на сооружение (независимо от наличия медицинского пункта).

Для того чтобы в помещения, где располагаются укрываемые, не проникал зараженный радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами воздух, они хорошо герметизируются. Это достигается повышенной плотностью стен и перекрытий таких помещений, заделкой в них всевозможных трещин, отверстий и пр., а также соответствующим оборудованием входов.

#### **1.4 Входы и аварийные выходы**

Один из решающих факторов защиты – время заполнения убежища по сигналу «Воздушная тревога». Чтобы максимально сократить это время, предусматривается не менее двух входов. При их проектировании учитывают необходимость защиты проёмов от поражающих факторов и пропуска расчетного числа людей в минимальное время.

Для защиты от действия ударной волны во входах устанавливают прочные металлические защитно-герметические двери. Конструкцию входа рассчитывают на нагрузку, превышающую в 1.5-2 раза нормативную для перекрытий. Это не случайно, так как входы – самое уязвимое место в защитном сооружении: ударная волна, проникая через лестничные клетки, коридоры и другим путем вследствие многократного отражения и уплотнения может резко увеличить избыточное давление. Имеются также тупиковые входы с проёмами (отверстиями) перед тамбурами с защитными и защитно-герметическими дверями для сброса избыточного давления ударной волны.

Для обеспечения непрерывного заполнения убежища и одновременной защиты от проникновения ударной волны устанавливают входы специальной конструкции с одно- и двухкамерными тамбурами-шлюзами. Чередуя последовательное заполнение и разгрузку тамбуров, можно почти непрерывно заполнять убежище, не нарушая его защиты.

Защита от проникающей радиации и радиоактивного заражения обеспечивается устройством одного-двух поворотов на  $90^\circ$ , что значительно ослабляет радиацию.

Рациональная конструкция входов и удобное их расположение на путях подхода укрываемых людей позволяют быстро заполнить убежище. Однако сложившаяся обстановка может вынудить закрыть сооружение до того, как в него войдет расчётное число людей.

К входу в убежище обычно ведет лестничный спуск или наклонная площадка (пандус). Ширина лестничных маршей и коридоров, должна быть в 1.5 раза больше ширины дверного проёма. Чтобы предотвратить завал наружной двери, перекрытие перед входом (предтамбур) усиливается на нагрузку от обрушения вышележащих элементов здания. В тамбуре устанавливаются две двери: защитно-герметическую и герметическую, которые открываются наружу. Размеры тамбуров определяют с таким расчётом, чтобы при открытых дверях пропускная способность входов не снижалась. В убежищах старой постройки при установке плоских металлических полотен перекрывающих дверной проём шириной 0.8 м минимальные размеры тамбура 2-2.5 м<sup>2</sup>. В новых убежищах площадь камеры тамбура-шлюза при ширине дверного полотна 0.8 м составляет 8 м<sup>2</sup>, а при ширине 1.2-10 м<sup>2</sup>. В тамбурах могут стоять также деревянные или решетчатые металлические двери для естественного проветривания запёртого сооружения.

Количество входов и ширину проёмов устанавливают в зависимости от вместимости убежища, его расположения и других факторов, влияющих на время заполнения. Наиболее распространены двери на проём 0.8x1.8 и 1.2x2 м. Дверной проём шириной 0.8 м в среднем рассчитан на 200 чел., а шириной 1.2 м на 300 чел.

Для убежищ большой вместимости на главных входах проёмы устраивают более широкие: размером до 3.0x2.4 м. Это связано, прежде всего, с удобством эксплуатации в мирное время. Например, для убежищ, используемых под гаражи-стоянки, склады, ширина проезда для машин должна быть не менее 2.2 м. Перекрываются такие проёмы специальными воротами.

От действия ударной волны здание может разрушиться, в результате чего окажутся заваленными входы в убежище, расположенные на лестничной клетке. Характер завала зависит от избыточного давления ударной волны. Установлено, что при избыточном давлении во фронте ударной волны 0.5 МПа зона завала составит около половины высоты здания. С увеличением давления разлёт обломков здания будет увеличиваться, создавая сплошные завалы улиц и проездов. При этом высота завала будет уменьшаться.

Для того чтобы выйти (эвакуироваться) из заваленного сооружения, устраивают аварийный выход в виде заглубленной галереи, заканчивающейся шахтой с оголовком.

Для встроенных убежищ важной частью является аварийный выход, который устраивается в виде тоннеля, выводящего на незаваливаемую

территорию и заканчивающегося вертикальной шахтой с оголовком. Выход из убежища в тоннель оборудуется защитно-герметическими и герметическими ставнями, устанавливаемыми, соответственно, с наружной и внутренней сторон стены. Оголовки аварийных выходов удаляются от окружающих зданий на расстояние, составляющее не менее половины высоты здания плюс 3 м ( $0.5H+3$  м). В стенах оголовка высотой 1.2 м устраиваются проемы, которые оборудуются жалюзийными решетками, открывающимися внутрь. При высоте оголовка меньше 1.2 м устраивается металлическая решетка, открываемая вниз.

В отдельно стоящих убежищах допускается один из входов, размещённых вне зоны завалов, проектировать как аварийный вход.

Все убежища обозначаются специальными знаками, размер которых 0.5x0.6 м. Располагаются на видном месте у входа и на наружной двери. Маршруты движения к убежищу обозначаются указателями. Знаки и указатели окрашиваются в белый цвет, надписи делаются черной краской. На знаке указывается номер убежища, тип убежища, кому принадлежит, у кого ключи (должность, место работы, телефон).

### **1.5 Система воздухообеспечения**

Система вентиляции является одной из самых важных систем жизнеобеспечения ЗС. От ее мощности и надежности работы во многом зависит пригодность данного сооружения для исполнения своей защитной функции, т.к. без пищи человек может прожить до 30-35 дней, без воды 3-5 суток, а без воздуха – 1-2 минуты. Система вентиляции обеспечивает людей не только необходимым количеством воздуха, но и поддерживает нужную температуру, влажность. Для предотвращения попадания в убежище вредных и опасных веществ его помещения герметизируются и оснащаются фильтровентиляционным оборудованием, которое очищает наружный воздух, распределяет его по отсекам и создаёт в помещениях избыточное давление (подпор), что препятствует проникновению заражённого воздуха через различные трещины и неплотности.

Система воздухообеспечения должна обеспечивать укрываемых в убежище необходимым количеством воздуха соответствующей температуры, влажности и газового состава в условиях, которыми характеризуется сложный очаг поражения.

Воздухообеспечение убежищ осуществляется за счёт наружного воздуха при условии его предварительной очистки. Система воздухообеспечения не только подает в убежище необходимое количество воздуха, но и защищает от попадания внутрь сооружения радиоактивной пыли, ОВ, бактериальных средств, дыма и окиси углерода при пожарах.

В зависимости от конкретных условий и требований специальные устройства в системе воздухообеспечения выполняют и дополнительные функции, например, подогревают или охлаждают воздух, осушают или

увлажняют его.

В убежищах применяются фильтровентиляционные установки с электрическим или ручным приводом. Фильтровентиляционное помещение располагается вблизи входа и примыкает к наружным стенам. Площадь его определяется габаритами оборудования, помещаемого в них и площадью для обслуживания. В убежищах вместимостью до 300 человек ФВО допускается размещать в помещениях для укрываемых. В фильтровентиляционной камере размещается фильтровентиляционный агрегат, обеспечивающий вентиляцию помещений убежища и очистку наружного воздуха от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств.

Система воздухообеспечения, как правило, работает по двум режимам: *чистой вентиляции* (первый режим) и *фильтровентиляции* (второй режим). Если убежище расположено в пожароопасном районе (нефтеперерабатывающее предприятие) или в районе возможной загазованности опасными химическими веществами, дополнительно предусматривают режим *регенерации внутреннего воздуха* (т.е. восстановления газового состава, как это делается на подводных лодках) и создание подпора (режим 3).

В режиме чистой вентиляции (режим 1) наружный воздух очищается только от пыли (в том числе радиоактивной). Подается он с учётом необходимости удаления тепловыделений и влаги, поэтому количество воздуха в зависимости от климатического пояса может колебаться в весьма широких пределах. Количество наружного воздуха, подаваемого в убежище по режиму чистой вентиляции, устанавливается в зависимости от температуры воздуха в количестве от 7 до 20 м<sup>3</sup>/ч. В этом режиме количество удаляемого воздуха должно составлять 0.9 от объёма приточного воздуха.

При режиме фильтровентиляции (режим 2) воздух дополнительно пропускают через фильтры-поглотители, где он очищается от ОВ и бактериальных средств. Фильтры-поглотители имеют определенную пропускную способность. Поэтому в режиме фильтровентиляции подача воздуха сокращается, но и при этом необходимо обеспечить требуемый температурно-влажностный режим внутри сооружения и подпор воздуха. На одного укрываемого подается 2 м<sup>3</sup>/ч воздуха, работающего на ПУ – 5 м<sup>3</sup>/ч и работающего в фильтровентиляционной камере с электровентилятором - 10 м<sup>3</sup>/ч. При режиме 2 должен быть обеспечен подпор воздуха не менее 5 мм вод. столба (как и при других режимах воздухообеспечения убежища).

Система воздухообеспечения включает в себя воздухозаборные устройства, противопыльные фильтры, фильтры-поглотители, вентиляторы, разводящую сеть, воздухо-регулирующие и защитные устройства, а также при необходимости средства регенерации, теплоемкие фильтры (воздухоохладители), фильтр для очистки воздуха от окиси углерода.

Воздухозабор для режима чистой вентиляции обычно совмещают с галереей аварийного выхода, второй прокладывают отдельно. Каждый воздухозабор должен быть оборудован противовзрывным устройством.

При выходе из строя воздухозабора фильтровентиляции можно использовать воздухозабор чистой вентиляции, для чего между воздухозаборами прокладывают перемычку в виде металлической трубы с герметическим клапаном.

Для воздухоснабжения в современных убежищах применяют фильтровентиляционные комплекты ФВК-1 и ФВК-2, которые размещаются в отдельном помещении убежища в фильтровентиляционной камере. Один комплект ФВК-1 или ФВК-2 рассчитан на 150 чел.

В состав фильтровентиляционных комплектов ФВК-1 и ФВК-2 входят следующие узлы и детали (табл., рис. 4):

Наименование	ФВК-1	ФВК-2
	Количество, шт.	
Вентилятор ЭРВ-600/300	2	2
Фильтр-поглотитель ФПУ-200	3	3
Предфильтр ПФП-1000	2	2
Установка РУ-150/6	-	1
Фильтр ФГ-70	-	1
Клапан Ду-200П	-	2
Клапан Ду-200Р	2	2
Клапан Ду-100	4	7
Термометр П9240103	-	1
Тягонапоромер ТНЖ-Н	2	2
Монтажные детали (комплект)	1	1

Одновременно с этим включают регенеративную установку РУ-150/6 (рис. 5 а, б), которая забирает воздух из помещений убежища, очищает от углекислого газа и обогащает кислородом. Наружный воздух после прохождения через фильтр ФГ-70 и внутренний воздух после регенерации в установках РУ-150/6 охлаждается в воздухоохладителях и электроручным вентилятором ЭРВ-600/300 подается в помещение убежища.

Для регенерации воздуха можно использовать регенеративный патрон с ХПИ (поглощающий углекислоту) в сочетании с кислородным (воздушным) баллоном. При этом на одного человека требуется в 1 час поглотить 20 л углекислоты и подать 25 л кислорода.

Сети воздухопроводов, расположенные в убежище, окрашиваются: режима чистой вентиляции в белый цвет, режима фильтровентиляции и рециркуляции в красный цвет.



**Рис. 4.** Фильтровентиляционный комплект



а



б

**Рис. 5.** Регенеративная установка РУ-150/6 (а), регенеративного патрона (б)

*Из истории...* В годы первой мировой войны для групповой защиты от отравляющих веществ использовали тепловой эффект воздействия дымов костра. Костры размещали в окопах в непосредственной близости от входов в убежище, дым которых, нагревая приближающееся облако, изменяли траекторию его движения над окопами. После гражданской войны в предвоенный период были разработаны и приняты на снабжение Красной Армии фильтровентиляционная установка с поглощающим фильтром в деревянном корпусе и котлованные фильтры-поглотители с земляным фильтром производительностью 50...100 м<sup>3</sup>/ч. В 1940 году была создана первая регенеративная установка конвекционного типа РУКТ-40 для фортификационных сооружений. В послевоенный период были разработаны: предфильтр ПФ-300 (1953 г.), фильтр-поглотитель ФП-200-59,

фильтровентиляционный комплект ФВКПУ-М1 (1960 г.). В 70-х и 80-х годах разработана и принята на снабжение фильтровентиляционная установка автомобильная ФВУА-75 и ФВУА-100А (рис. 6), фильтровентиляционный комплект ФВК-75 для оборудования войсковых убежищ и пунктов управления, фильтр-поглотитель ФПТ-200М, малогабаритный танковый фильтр-поглотитель ФПТ-200М и фильтровентиляционный комплект ФВК-200, предназначенный для оборудования войсковых фортификационных сооружений на пунктах управления и медицинских пунктов, а также войсковых убежищ для личного состава вместимостью до 40 человек. В этот период для оборудования войсковых убежищ и пунктов управления были разработаны фильтровентиляционные агрегаты ФВА-50/25 и ФВА-100/50, а также система химической регенерации воздуха С-2.455 для регенерации воздуха по кислороду и двуокиси углерода в герметически закрытых помещениях в режиме полной изоляции. В 1998 году на снабжение был принят фильтровентиляционный комплект ФВК-200К для оснащения войсковых фортификационных сооружений средней вместимости, а в 2001 году – комплект для регенерации воздуха КРВ. Для автомобильной и бронетанковой негерметизированной техники созданы фильтровентиляционные установки коллекторного типа (ФВУ-3,5,7,15, 20) (рис. 7).



**Рис. 6.** ФВУА-100А.



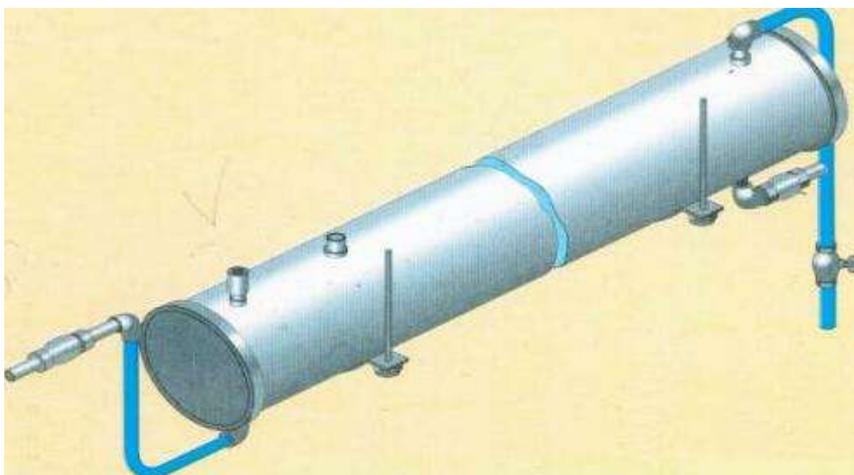
Рис. 7. ФВУ-15

### 1.6 Системы обеспечения убежищ

*Система отопления* укрытий должна быть общей с отопительной системой здания или в виде отдельной ветки и иметь устройства для отключения. В холодное время температура воздуха в помещениях убежищ должна поддерживаться на уровне 10°C. Данная система необходима для организации отопления жилых и вспомогательных помещений в холодное время года. Она представляет собой совокупность трубопроводов и радиаторы, проложенных вдоль стен помещений убежища. В случае встроенного убежища система отопления подключается к таковой для здания или сооружения, если убежище отдельно стоящее, то для него прокладываются отдельные коммуникации.

Кроме этого отопления убежище может быть оснащено системой охлаждения, для защиты от нагрева при возникновении массовых пожаров в населенном пункте или объекте экономики.

*Система водоснабжения и канализации убежищ* и дизель-электрических станций работает от наружной водопроводной сети. Система водоснабжения должна подавать в убежище воду, предназначенную для питья и гигиенических нужд, и для обеспечения работы системы канализации. Подача воды осуществляется из водопроводной сети населенного пункта. На случай выхода водопровода из строя предусмотрен аварийный запас (рис. 8) или самостоятельный источник получения воды (артезианская скважина).



а

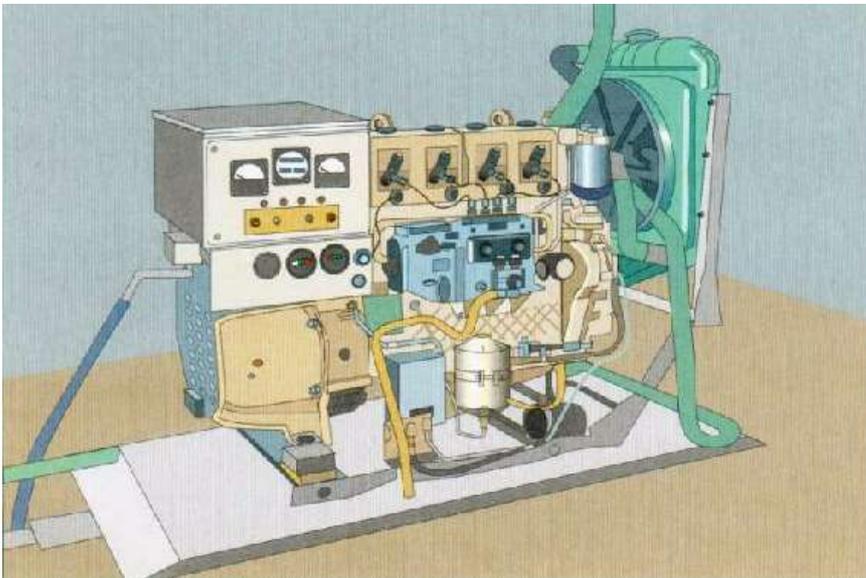
б

**Рис. 8.** Подвесной бак аварийного запаса воды (а),  
вертикальный бак аварийного запаса воды (б).

В убежищах предусматривается запас питьевой воды в ёмкостях из расчёта 3 л/сутки на каждого укрываемого, а для санузла 5 л/сутки. Ёмкости запаса питьевой воды, как правило, должны быть проточными, с обеспечением полного обмена воды в течение двух суток. Предусматривается также создание запасов ДТС ГК из расчёта 4-5 г на 1 м<sup>3</sup> воды на случай возникновения необходимости обеззараживания ее при повреждении водопроводной сети. Для снабжения водой воздухоохлаждающих установок и дизель-генераторов предусматривается запас воды в резервуарах объемом, обеспечивающим работу в течение расчётного срока. На случай выхода из строя водопровода создается аварийный запас. Он хранится в специальных стационарных баках, подключенных к системе водоснабжения. Если баков нет, устанавливают переносные бочки, бидоны, и другие емкости, которые во время подготовки убежища наполняют водой.

*Система канализации* позволяет отводить фекальные воды. Санузел размещают в помещении, изолированном перегородками от отсеков убежища, и обязательно устраивают вытяжку. Количество санузлов должно быть пропорционально вместимости убежища. В больших ЗС, как правило, устраивают отдельные санузлы для женщин и мужчин.

*Электроснабжение* необходимо для питания электродвигателей системы воздушноснабжения, артезианских скважин, перекачки фекальных вод, освещения. Осуществляется оно от городской сети или сети предприятия, а также от защищенного источника электроэнергии. Защищенный источник электроэнергии – дизельная электростанция располагается внутри убежища (рис. 9) и может быть использована для электроснабжения нескольких убежищ.



**Рис. 9.** Защищенный источник электроснабжения (ДЭС)

Для размещения вводных устройств, распределительных щитов и щитов управления дизель-генераторами в убежище оборудуется помещение электрощитовой, изолированное от ДЭС и имеющее выход из помещения для укрываемых. Переключение электропитания от внешних вводов на ДЭС осуществляется вручную. В помещении ДЭС и электрощитовой устанавливаются аварийные светильники, питание которых осуществляется от стартерных аккумуляторных батарей. В убежищах без ДЭС предусматриваются местные источники освещения от переносных электрических фонарей, аккумуляторных светильников и др.

*Запас продуктов питания* создается из расчета не менее чем на двое суток для каждого укрываемого. При численности укрываемых свыше 150 человек площадь помещения увеличивается на 3 м<sup>2</sup> (на каждого укрываемого). Количество помещений для хранения продовольствия следует принимать из расчета одно помещение на 600 чел. Запасание продуктов начинается с момента начала подготовки ЗС к приему персонала и/или населения. Источником запаса продуктов является городская или объектовая сторовая продуктовый склад. К тому же, каждый укрываемый в ЗС должен самостоятельно предусмотреть собственный запас продуктов питания на 1-2 суток. Крупные защитные сооружения могут иметь в своем распоряжении мощные холодильные установки необходимы для длительно хранения продуктов питания.

Убежище должно иметь необходимый запас медикаментов. Убежище оборудуется специальной медицинской аптечкой, размер и комплектация которой зависят от размера защитного сооружения. Люди, принимающие лекарства по назначению врача, должны принести запас данных лекарств с собой. Медицинское обслуживание укрываемых осуществляют санитарные посты и медицинские пункты убежища.

Помещение баллонной следует предусматриваются в убежищах с тремя режимами вентиляции.

Каждое убежище должно иметь телефонную связь с пунктом управления предприятия и громкоговорители, подключённые к городской и местной радиотрансляционным сетям. Резервным средством связи может быть радиостанция, работающая в сети ГО и ЧС объекта (района).

Кроме всего вышеперечисленного в помещениях убежища размещаются, кроме того, комплект средств для ведения разведки (дозиметрические приборы, приборы химической разведки и т. л.), защитная одежда, средства тушения пожара, аварийный запас инструмента, средства аварийного освещения.

### **1.7 Правила подготовки, содержания и использования убежищ**

Убежище вводится в эксплуатацию только после приемки комиссией, действующей в соответствии с «Инструкцией по приему и эксплуатации убежищ гражданской обороны».

На каждое убежище составляется паспорт, план, карточка привязки и схема путей эвакуации людей из убежища, а также правила содержания и табель оснащения.

На плане убежища указываются:

- вентиляционные каналы в стенах и воздухозаборные системы;
- сети водопровода, канализации, отопления, электроосвещения;
- места расположения отключающих устройств;
- аварийный выход;
- толщина и материалы стен и перекрытий убежища;
- площадь и внутренняя кубатура помещений;
- таблица предельно допустимого времени пребывания укрываемых при постоянном (без вентиляции) объеме воздуха в зависимости от заполнения людьми.

На карточке привязки показывается место нахождения убежища и расположенные вблизи незаваливаемые ориентиры, по которым можно быстро отыскать заваленное убежище.

На схеме эвакуации людей намечаются несколько возможных маршрутов выхода из района расположения убежища за пределы города. Один экземпляр документации хранится непосредственно в убежище, второй – в отделе ГО объекта.

При периодическом осмотре состояния убежища не реже одного раза в квартал, а также немедленно после заполнения укрываемыми оно проверяется на герметичность. Степень герметичности определяется по величине подпора воздуха, а сама проверка проводится в такой последовательности: закрываются все входные двери, ставни и люки, стопорятся клапаны избыточного давления; закрываются герметические клапаны и заглушки на вытяжной системе вентиляции; приточная система воздухообеспечения включается на работу в режиме чистой вентиляции; определяется количество воздуха, подаваемого в убежище; замеряется

подпор воздуха в убежище.

Подпор воздуха замеряется наклонным манометром типа ТНЖ-1 (тягонапоромер жидкостной); он должен быть не менее 5 мм вод. столба при всех режимах вентиляции убежища. Если величина подпора окажется недостаточной, то производится определение мест утечки воздуха по отклонению пламени свечи.

Необходимо систематически проверять состояние всего оборудования убежища, содержать его в соответствии с техническими требованиями и устранять неисправности.

При приведении защитных сооружений в готовность выполняются подготовительные работы. В первую очередь, необходимо открыть основные и запасные входы с целью проветривания помещений. Если убежище использовалось для хранения оборудования или имущества, его необходимо в самые короткие сроки освободить. Необходимо проверить системы вентиляции, водо- и энергоснабжения, канализации, отключающие устройства (краны, задвижки, рубильники), герметизацию убежища, а также подключить радиоточку и телефон, установить нары (скамейки), подготовить продукты питания, медикаменты, пополнить запасы воды. В это же время проверяют исправность входов и аварийных выходов, пополняют убежище необходимым инвентарем. Все работы должны укладываться в сроки, указанные в плане ГО объекта. Устанавливаются нары, скамейки, заполняются водой питьевые бачки, закладываются продукты питания с трехсуточным запасом. Дизельная электростанция пополняется с трехсуточным запасом горючесмазочных материалов. Одновременно проверяется исправность защитно-герметических устройств (дверей, ставен, ворот), убежища пополняются необходимым инвентарем.

Чтобы проверить герметизацию убежища, определяют подпор воздуха. Для этого измеряют избыточное давление внутри убежища (при работе фильтровентиляционного агрегата) и атмосферное. Разница между первой и второй величинами и есть подпор воздуха в данном помещении. Во время пребывания людей в убежище подпор воздуха должен быть не менее 5-7 мм водяного столба. Если он окажется недостаточным, то следует определить места утечки воздуха (по отклонению пламени горящей свечи).

Проверить электроснабжение, так как оно обеспечивает работу электродвигателей системы воздушноснабжения, артезианской скважины, электроприводов внутреннего оборудования, а также освещение. На случай его отключения должны быть аккумуляторные батареи, керосиновые фонари, лампы, свечи.

При осмотре канализации особое внимание обращают на исправность санитарных узлов, защитно-герметической заглушки, закрывающей вытяжку, канализационной задвижки, которая обеспечивает отключение канализации убежища от внешней сети.

Контролируя входы и аварийные выходы, необходимо убедиться в том, что двери легко закрываются и задраиваются. Аварийный выход должен

быть обозначен хорошо видимым указателем. Если внутреннее помещение убежища используется под стоянку электрокаров, погрузчиков или автомашин, следует особенно тщательно проверить исправность защитно-герметических затворов во въездном проеме.

Помещения для укрываемых оборудуют нарами или скамейками для сидения и лежания. На видном месте вывешивают правила поведения, сигналы оповещения, указатели мест размещения медицинского персонала, санитарного узла, пункта раздачи пищи (если такой предусмотрен).

Организация обслуживания убежищ возлагается на службу убежищ и укрытий ГО объекта. На каждое убежище выделяется звено (группа) обслуживания в составе 5-7 человек. Руководитель звена (группы) является комендантом убежища. По сигналу оповещения органов управления ГО звено (группа) прибывает в убежище и организует работу по приему укрываемых. По сигналу «Закреть защитные сооружения» или по заполнении убежища двери и ставни закрываются и убежище снабжается воздухом в режиме чистой вентиляции.

Выход укрывающихся из убежища производится по указанию коменданта (старшего). Перед выходом на зараженную местность надо надеть средства индивидуальной защиты (СИЗ). Перед возвращением надо удалить радиоактивную пыль с СИЗ, верхней одежды и обуви. Осторожно снять средства защиты кожи, верхнюю одежду, по возможности обувь и оставить их в тамбуре.

### **1.8 Обязанности формирований по обслуживанию защитных сооружений**

От четкой и организованной работы формирований по обслуживанию защитных сооружений, от того, насколько правильными и своевременными будут решения, принимаемые их командирами в той или иной конкретной обстановке, зависит судьба людей размещенных в ЗС. Поэтому личный состав формирований должен хорошо усвоить свои обязанности, иметь практические навыки в организации приема людей и обслуживании сооружения. Основные обязанности личного состава формирований заключаются в следующем.

При использовании сооружения в режиме укрытия командир формирования отвечает за подготовку убежища (укрытия) к приему людей, организацию его заполнения, правильную эксплуатацию во время пребывания людей.

*Командир формирования обязан твердо знать:*

- ✓ правила содержания и обслуживания всего оборудования, установленного в нем;
- ✓ планировку сооружения, расположение аварийного выхода, основных коммуникаций, проходящих вблизи, места вводов водопровода, канализации, электросетей, отопления и уметь пользоваться отключающими

устройствами на этих сетях;

- ✓ иметь номера телефонов штабов ГО объекта, районы, города, службы убежищ и укрытий, ближайших пожарных команд и знать места их расположения;

- ✓ должен заблаговременно готовить свое формирование к быстрому вводу в действие защитного сооружения, проводить тренировочные занятия непосредственно в сооружении с отработкой практических приемов;

- ✓ следить за своевременной уборкой, регулярным проветриванием и чистотой помещений;

- ✓ участвовать в периодических проверках на герметичность;

- ✓ лично проверять работу системы воздухообеспечения, радио и телефона, принимать меры по полному укомплектованию сооружения имуществом и инструментом.

*Основными задачами звеньев являются:*

- ✓ контроль за правильной эксплуатацией и обеспечение постоянной готовности сооружения к приему людей;

- ✓ прием и размещение их в отсеках;

- ✓ наблюдение за выполнением установленных правил поведения;

- ✓ ввод в действие и обслуживание системы воздухообеспечения и другого внутреннего оборудования.

*Личный состав обязан знать:*

- ✓ правила содержания сооружений и уметь пользоваться оборудованием и приборами,

- ✓ расположение аварийных выходов, сетей водопровода, канализации, отопления, электроснабжения и места размещения отключающих устройств;

- ✓ порядок заполнения убежища и правила поведения укрываемых;

- ✓ четко выполнять все указания командира;

- ✓ нести дежурство на постах.

Надо помнить, что во время заполнения защитных сооружений не исключена в отдельных случаях возможность возникновения паники, что требует от личного состава самых решительных действий по ее пресечению. Уверенные действия, спокойные и четкие распоряжения, дисциплинированность – все это успокаивающе действует на окружающих, придает им чувство уверенности.

## **1.9 Порядок заполнения убежищ и пребывания в них**

При сообщении штабом ГО соответствующих сигналов об опасности население должно организованно направиться к ближайшему убежищу. С собой необходимо взять: средства индивидуальной защиты, документы на всех членов семьи (паспорта, военные билеты, дипломы, свидетельство о рождении на детей и др.), деньги, драгоценности, запасы продуктов питания

в виде сухого пайка (на 2 – 3 суток) и воды (1.5 – 2 литра на каждого члена семьи).

Заполнение убежищ проводится организованно, быстро и без паники. Укрываемые в убежище размещаются на скамейках и нарах. Тех, кто прибыл с детьми, размещают в отдельных секциях или в комнате матери и ребенка. Престарелых и больных размещают поближе к воздухопроизводящим вентиляционным трубам. Эту работу проводит звено по заполнению и размещению укрываемых. После заполнения убежища по распоряжению руководителя группы личный состав звена закрывает защитно-герметические двери, ставни аварийных выходов. Опоздавшие заполняют убежище через специальный шлюз-тамбур.

Шлюзование предполагает поступление укрываемых в убежище при условии, когда наружная и внутренняя защитно-герметические двери тамбур-шлюзов открываются и закрываются поочередно. Открывание и закрывание дверей в тамбур-шлюзах производится контролерами группы (звена) по обслуживанию ЗС. Между контролерами у наружной и внутренней дверей предусматривается сигнализация. При шлюзовании закрывается внутренняя дверь тамбур-шлюза, открывается наружная дверь и производится заполнение тамбур-шлюза укрываемыми. После этого контролер у наружной двери закрывает ее и подает сигнал на открытие внутренней двери; контролер у внутренней двери открывает дверь, впускает укрываемых из тамбур-шлюза в убежище, закрывает дверь и подает сигнал на открытие наружной двери. Затем цикл шлюзования повторяется.

В случае обнаружения проникновения вместе с воздухом ядовитых или отравляющих веществ укрываемые немедленно надевают средства защиты органов дыхания, а убежище переводится на режим фильтровентиляции. При возникновении вблизи убежища пожаров или образовании сильных концентраций АХОВ защитное сооружение переводят на режим полной изоляции и включают установку регенерации воздуха.

Личный состав формирований по обслуживанию ЗС должен иметь при себе положенные по таблице средства радиационной и химической разведки, связи, медицинское и другое необходимое имущество. В ЗС, после их заполнения укрываемыми, подлежат контролю три группы параметров:

- 1) параметры газового состава воздуха;
- 2) параметры микроклимата;
- 3) параметры инженерно-технического оборудования.

В защитных сооружениях ежедневно проводится двухкратная уборка помещений силами укрываемых по распоряжению старших групп. Обслуживание оборудования и уборка технических помещений проводится силами звена обслуживания убежища.

*Укрываемые в убежище обязаны:*

- ✓ выполнять правила внутреннего распорядка, все распоряжения личного состава звена обслуживания убежища;
- ✓ содержать в готовности средства индивидуальной защиты;

- ✓ соблюдать спокойствие, пресекать случаи паники и нарушений общественного порядка;
- ✓ соблюдать правила техники безопасности;
- ✓ оказывать помощь группе обслуживания при ликвидации аварий и устранении повреждений;
- ✓ поддерживать чистоту в помещениях.

*Укрываемым в защитных сооружениях запрещается:*

- ✓ курить и употреблять спиртные напитки;
- ✓ приводить (приносить) в сооружение домашних животных;
- ✓ приносить легковоспламеняющиеся вещества, взрывоопасные и имеющие сильный или резкий запах вещества, громоздкие вещи;
- ✓ шуметь, громко разговаривать, ходить без особой надобности, открывать двери и выходить из сооружения;
- ✓ применять источники освещения с открытым огнем.

В убежищах рекомендуется проводить беседы, чтение вслух, слушать радиопередачи, разрешается играть в тихие игры (шашки, шахматы и др.).

Выход из убежищ производится только с разрешения (коменданта (старшего) после выяснения обстановки (радиационной, химической, биологической и пожарной).

Оповещение укрываемых об обстановке вне ЗС и о поступающих сигналах и командах осуществляется командиром группы (звена) по обслуживанию защитного сооружения или непосредственно органом управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям (района, города). Время пребывания населения в защитных сооружениях определяется штабами ГО объектов. Они устанавливают, кроме того, порядок действий и правила, поведения при выходе из убежищ и укрытий. Этот порядок и правила поведения передаются в защитное сооружение по телефону или другим возможным способом. Если в убежище предстоит находиться длительное время, необходимо создать людям условия для отдыха.

### **1.10 Организация и проведение спасательных работ при поражении убежищ**

Для успешного проведения спасательных работ в очаге чрезвычайной ситуации в первую очередь необходимо проделать проходы (проезды) в завалах. Эти работы необходимо проводить в максимально сжатые сроки, чтобы обеспечить своевременный ввод спасательных формирований к заваленным или поврежденным убежищам.

Перед началом работ по вскрытию убежищ следует по возможности отключить проходящие через убежище или вблизи от него поврежденные водопровод, газопровод, сети электроснабжения, канализации, которые могут создать дополнительную опасность для укрывающихся, а также для личного состава невоенизированных формирований гражданской обороны, ведущих спасательные работы. В случае нарушения работы вентиляционного

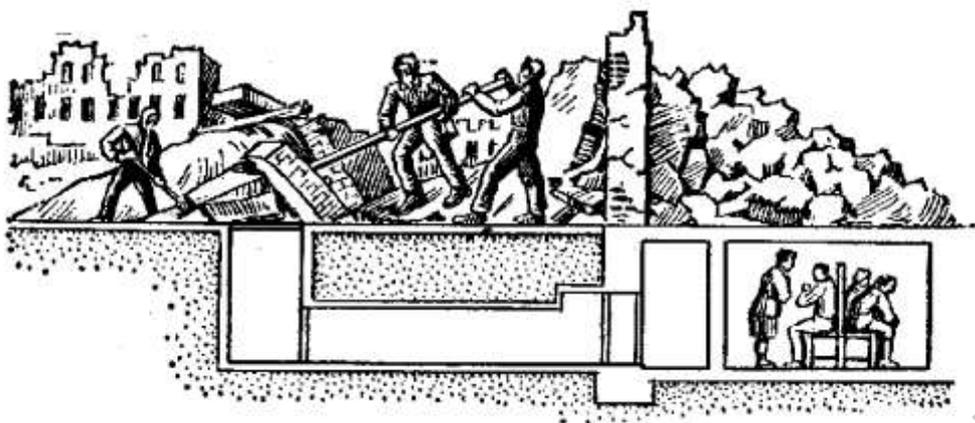
оборудования и отсутствия поступления воздуха необходимо экстренно пробить шурф в стене укрытия и организовать подачу очищенного от вредных веществ воздуха компрессорами (рис. 10).

*В зависимости от характера разрушения зданий, под которыми размещаются убежища, могут быть применены следующие способы их вскрытия:* расчистка от завалов основного входа; расчистка заваленных оголовков (люков) аварийных выходов; устройство проемов в стенах или перекрытиях заваленных убежищ; устройство проемов в стенах убежищ из подземной выработки.



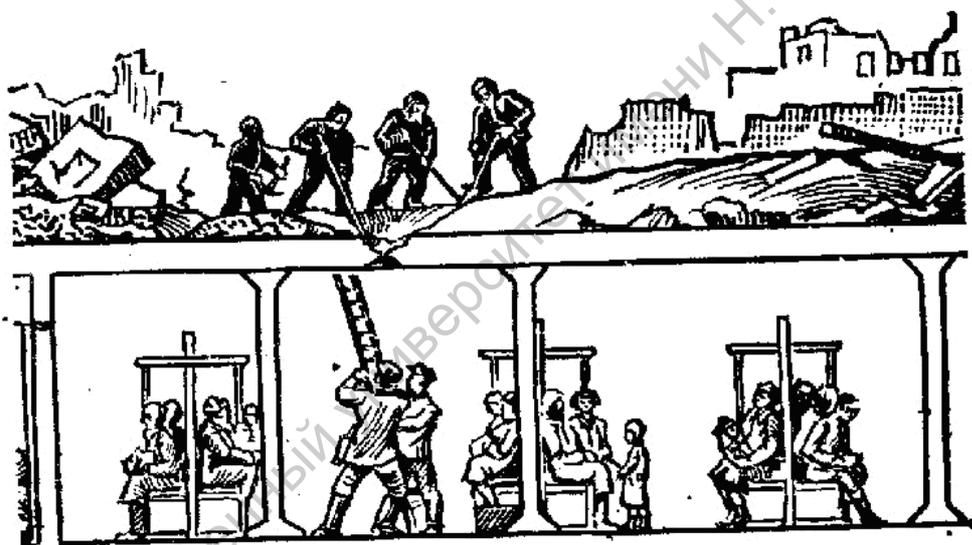
**Рис. 10.** Пробивание отверстия в стене убежища для подачи очищенного воздуха от вредных веществ.

Вскрытие убежищ расчисткой завала основного входа производится в том случае, когда отсутствуют аварийные выходы и когда характер разрушения зданий позволяет применить этот способ. При расчистке вход сначала освобождают от тяжелых обрушенных конструкций автокранами или вручную, затем от мелких обломков и открывают двери. Вскрытие убежищ расчисткой от завала оголовка аварийного выхода применяется в тех убежищах, где имеются аварийные выходы (рис. 11). Работы по расчистке могут вестись с помощью инженерной техники или вручную. При работе вручную достаточно освободить от завала выходное отверстие в оголовке или очистить люк, через который могут выйти укрывающиеся.



**Рис. 11.** Откапывание оголовка лаза в убежище

В ряде случаев эвакуацию укрываемых можно осуществлять через пробитое отверстие в перекрытии убежища (рис. 12).



**Рис. 12.** Пробивание отверстия в перекрытии убежища

В зависимости от сложившейся обстановки можно использовать и другие способы спасения людей из заваленных убежищ. Например, вывод людей через соседние подвальные помещения после пробивки проема в стене убежища, примыкающей к этим помещениям.

Задача командира спасательного формирования – выбрать наиболее целесообразный способ вскрытия заваленного убежища. Одновременно, в случае завала убежища или его повреждения, не ожидая помощи извне, следует организовать работы по обеспечению выхода из убежища с привлечением для этого находящихся в нем людей, способных работать.

Эвакуацию из убежища производят спасательные формирования в такой последовательности: сначала на поверхность выводят тех, кто не может выйти самостоятельно, и детей. Особое внимание при эвакуации уделяется детям. Затем эвакуируются остальные. При необходимости пострадавшим оказывается первая медицинская помощь на месте. Эвакуация

укрывааемых из разрушенного или заваленного убежища при необходимости производится в средствах индивидуальной защиты.

### **1.11 Использование защитных сооружений в мирное время (отсутствие ЧС)**

Современные защитные сооружения строят так, чтобы их можно было рационально использовать в мирное время в интересах предприятий, организаций, учреждений и населения города. В них, как правило, размещаются вспомогательные помещения, склады, мастерские, учебные классы, комнаты отдыха, кафе, различные приемные пункты, гаражи, стоянки электрокаров и т.п. Принцип двойного назначения убежищ позволяет не только эффективно использовать эти дорогостоящие сооружения, но и поддерживать их в надлежащем состоянии.

При всех обстоятельствах в процессе эксплуатации сооружений в мирное время не должны снижаться их защитные свойства и готовность к приему людей. Поэтому категорически запрещено устанавливать в отсеках тяжелое и крупногабаритное оборудование и изделия, требующие большого времени на их освобождение, размещать прачечные, химчистки, хранить в них овощи, огне- и взрывоопасные вещества, ядовитые жидкости и химикаты. Аренда под склады допускается в том случае, если размеры материалов, изделий и деталей не будут мешать при необходимости быстро заполнить убежище. При этом стеллажи и полки следует делать так, чтобы их без переоборудования можно было бы использовать в качестве нар или сидений.

Прежде чем взять убежище или укрытие в аренду, арендатора должен предоставить проект или план использования отсеков сооружения. Только после этого заключать договор, к которому прилагаются приемо-сдаточный акт и обязательство.

Арендатор не имеет права передавать арендованное помещение другим предприятиям, учреждениям, организациям или кооперативам. Арендатор обязан не реже одного раза в два года за свой счет ремонтировать помещение, оборудование и инвентарь, а также содержать их в чистоте и постоянной готовности. Если арендаторы не выполняют правила содержания и эксплуатации, то они привлекаются к ответственности, а договор расторгается.

Когда в сооружении предполагается разместить демонстрационные залы, выставки, где одновременно в течение длительного времени будет находиться большое количество людей, то целесообразно установить в них дополнительные вентиляторы, электрокалориферы. Можно оборудовать дополнительную воздухо-разводящую сеть. В исключительных случаях допустимо частично изменить планировку, например, перегородить отсеки легкими негоряемыми перегородками из кирпича, шлакоблоков, сухой штукатурки, металлической сетки.

## 2 ПРОТИВОРАДИАЦИОННЫЕ УКРЫТИЯ

**Противорадиационное укрытие (ПРУ)** – защитное сооружение, предназначенное для укрытия населения от поражающего воздействия ионизирующего, светового излучений, поражающих факторов некоторых природных ЧС, частично от ударной волны ядерного взрыва, от непосредственного попадания на кожу и одежду людей капель отравляющих веществ и аэрозолей бактериальных средств и для обеспечения его жизнедеятельности в период нахождения в нём (рис. 13). Часть из них строится заблаговременно в мирное время, другие возводятся (приспосабливаются) только в предвидении чрезвычайных ситуаций или возникновении угрозы вооружённого конфликта. Защитные свойства противорадиационных укрытий от радиоактивных излучений оцениваются коэффициентом защиты, который показывает, во сколько раз уровень радиации на открытой местности на высоте 1 м больше уровня радиации в укрытии. Иными словами, коэффициент защиты показывает, во сколько раз ПРУ ослабляет действие радиации, а следовательно, и дозу облучения людей.

Противорадиационные укрытия устраиваются так, чтобы коэффициент защиты их был наибольший. Они устраиваются, прежде всего, в подвальных этажах зданий и сооружений. Подвалы в деревянных домах ослабляют радиацию в 7-12 раз, в каменных зданиях в 200-300 раз, а средняя часть подвала каменного здания в несколько этажей – в 500-1000 раз. Под ПРУ могут быть использованы также наземные этажи зданий и сооружений. Наиболее пригодны для этого внутренние помещения каменных зданий с капитальными стенами и небольшой площадью проемов. Первые этажи двухэтажных каменных зданий ослабляют радиацию в 5-7 раз, а верхние этажи (за исключением последнего) – в 50 раз. В сельской местности особое внимание должно уделяться использованию под ПРУ погребов, находящихся в личном пользовании, а также овощехранилищ.

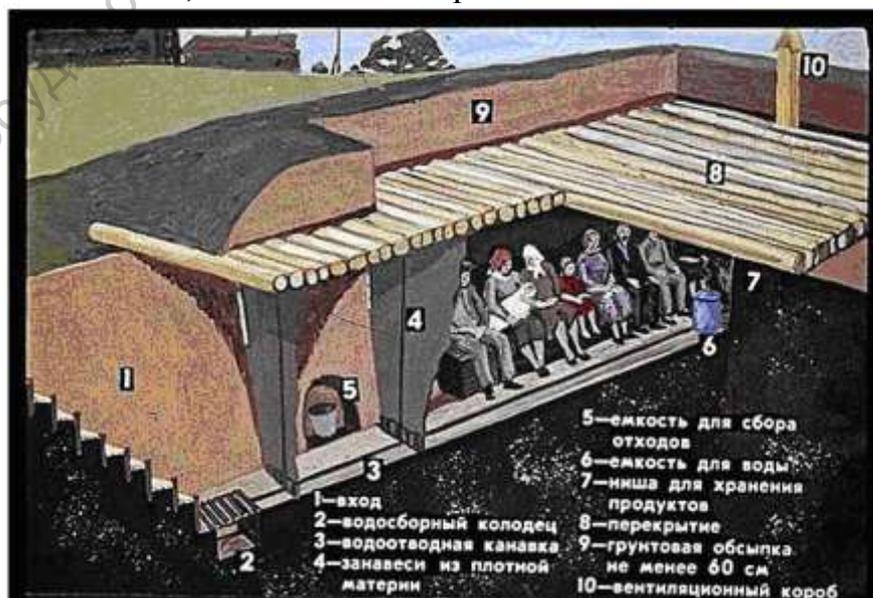


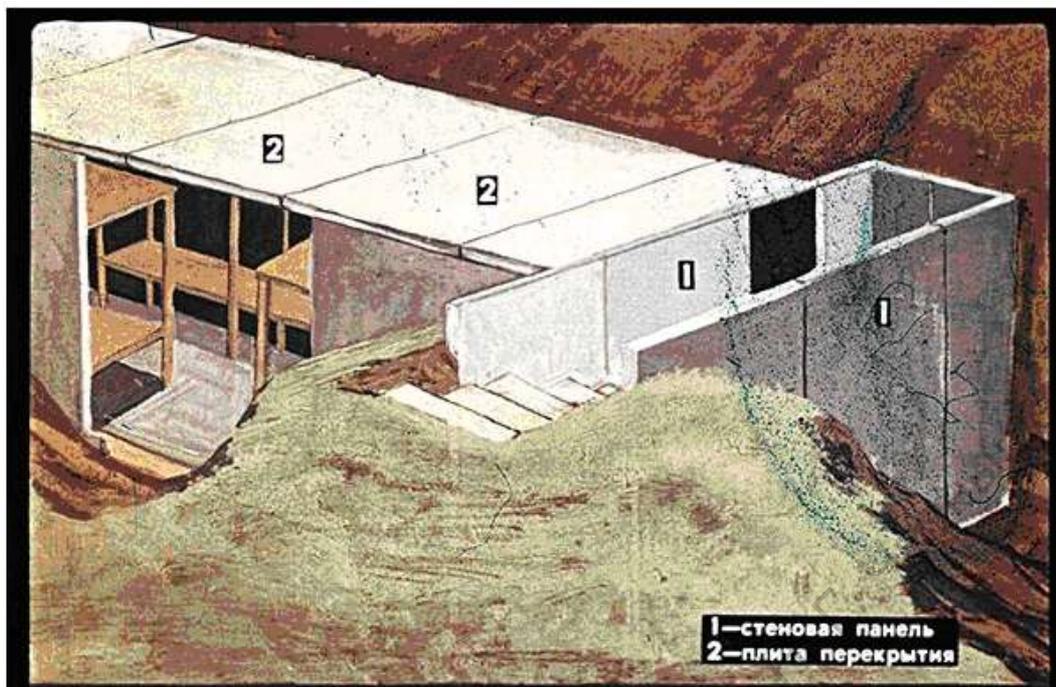
Рис. 13. Общий вид ПРУ.

Строительство ПРУ осуществляют из промышленных (сборные железобетонные элементы, кирпич) или местных (дерево, камень, хворост) строительных материалов (рис. 14 а, б). Начинается оно с разбивки и трассировки. Затем отрывается котлован глубиной 1.8 – 2.0 м, шириной по дну 1.0 м при однорядном и 1.6 – при двухрядном расположении мест. При установке деревянного остова используют различные конструкции: сплошную рамную, рамно-блочную, рамно-щитовую, безрубочную и т.д. После сборки остова и соединения его элементов между собой все щели в стенах и перекрытии тщательно заделывают паклей, ветошью, сухой травой, места вводов отопительных и водопроводных труб проконопачивают. Промежуток между стенами котлована и остовом засыпают грунтом, через каждые 20-30 см слой грунта трамбуют. Затем насыпают грунт в месте прилегания перекрытия к земле по всему периметру укрытия. Над перекрытием устраивают гидроизоляцию, используя рубероид, толь, полиэтиленовую пленку или укладывая слой глины толщиной 10 см. Глину предварительно увлажняют и перемешивают до состояния густого теста; слой ее должен быть выпуклым, чтобы могла стекать вода. На гидроизолированные перекрытия насыпают слой грунта в 60-70 см. Перекрытие при необходимости предварительно усиливается (дополнительными балками, стойками). Снаружи у стен, выступающих выше поверхности земли, делают грунтовую обсыпку. Входы располагают под углом 90° к продольной оси укрытия. В противоположном от входа торце делают вентиляционный короб или приспособливают простейший вентилятор.

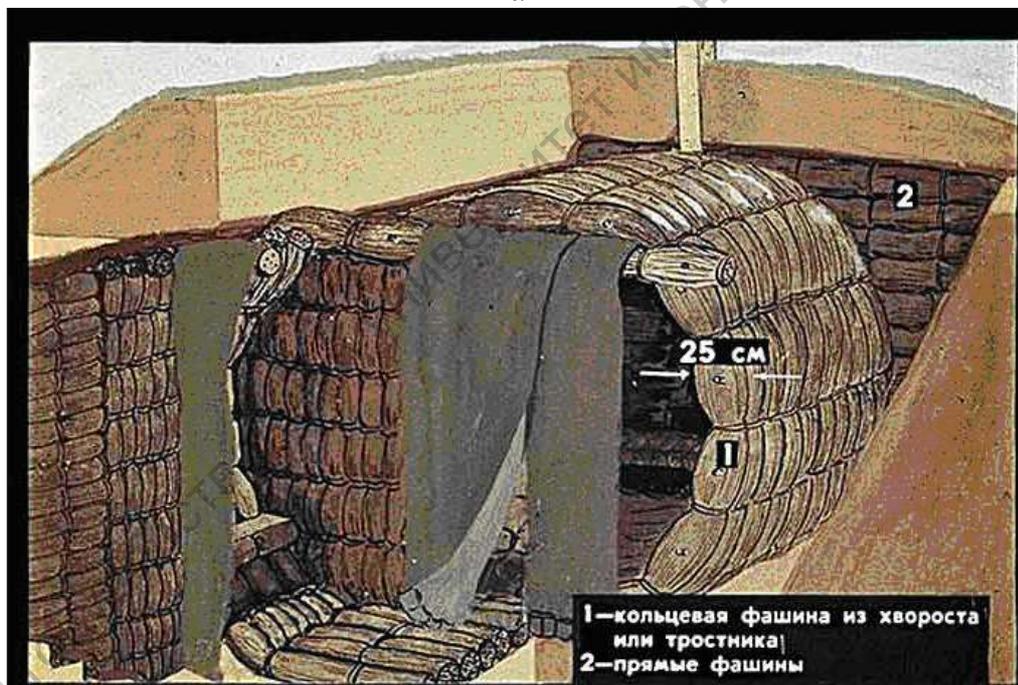
#### **Требования, предъявляемые к помещениям, приспособленным под ПРУ**

- ✓ наружные ограждающие конструкции зданий (сооружений) должны обеспечивать необходимую кратность ослабления радиоактивных излучений;
- ✓ проёмы и отверстия должны быть подготовлены для заделки их при вводе помещения в режим укрытия;
- ✓ помещения должны располагаться вблизи мест пребывания большинства укрываемых.

В составе ПРУ предусматривают основные помещения для размещения укрываемых и вспомогательные помещения для санузла, вентиляционной, хранения загрязнённой верхней одежды.



а



б

**Рис. 14.** Противорадиационные укрытия: а) из сборных железобетонных элементов; б) изготовленные из кольцевых фашин.

Нормы площади пола помещений для размещения укрываемых, соответствуют нормам для убежищ, за исключением помещений с высотой 1.9 м, где норма площади пола на одного укрываемого составляет  $0.6\text{ м}^2$ . Высота помещений должна быть не менее 1.9 м при одноярусном, 2.2-2.4 м при двухъярусном и 2.8-3.0 при трёхъярусном расположении нар. Скамьи делают из расчета 0.5 м на человека. Места для лежания должны составлять не менее 15% при одноярусном, 20% при двухъярусном и 30% при

трёхъярусном расположении нар общего количества мест в укрытии. Во входах устанавливаются обычные двери, но обязательно уплотняемые в местах примыкания полотна к дверным коробкам. Количество входов в ПРУ зависит от вместимости, но должно быть не менее двух шириной 0.8 м. При вместимости укрытия до 50 человек допускается устройство одного входа при наличии эвакуационного выхода с люком размером 0.7x1.5 м.

Внутреннее оборудование противорадиационного укрытия аналогично оборудованию помещений убежища, предназначенных для размещения людей. Системы жизнеобеспечения встроенного ПРУ работают от систем жизнеобеспечения зданий, под которыми они построены.

В ПРУ предусматривается **вентиляция** – естественная или принудительная с механическим побуждением. Естественная вентиляция в основном используется в ПРУ вместимостью до 50 человек. Естественная осуществляется через воздухозаборные и вытяжные шахты. Отверстия для подачи приточного воздуха располагаются в нижней зоне помещений, вытяжные – в верхней зоне. Для этого оборудуются приточный и вытяжной короба (из досок или в виде труб) сечением 200-300 см<sup>2</sup>. Короба должны иметь сверху козырьки, а в помещениях плотно пригнанные задвижки (или поворачивающиеся заслонки). В приточном коробе ниже задвижки (заслонки) делают карман для осаждения пыли. В домах могут использоваться имеющиеся вентиляционные каналы и дымоходы.

*Естественная вентиляция* в ПРУ, размещаемых на первых этажах зданий, должна осуществляться через проёмы, устраиваемые в верхней части окон или в стенках, с учетом увеличения воздухоподачи в 1.5 раза против норм для чистой вентиляции убежищ. В противорадиационных укрытиях вместимостью более 50 человек должна быть принудительная вентиляция, хотя бы простейшего типа. Количество подаваемого воздуха должно рассчитываться применительно к режиму чистой вентиляции убежищ. Система вентиляции должна надёжно работать в двух режимах: чистой вентиляции (норма - не менее 7 м<sup>3</sup>/час на одного человека) и фильтровентиляции (норма - не менее 2 м<sup>3</sup>/час. на одного человека). Воздухозаборное устройство должно размещаться на высоте не менее 2-х метров. В ПРУ с *принудительной вентиляцией* общепромышленными вентиляторами следует предусматривать резервную вентиляцию из расчета 3 м<sup>3</sup>/ч на одного укрываемого (за счет ручных вентиляторов). При использовании электроручных вентиляторов ЭРВ-72 резерв не предусматривается. *Очистку от пыли воздуха*, подаваемого в ПРУ механической системой вентиляции, следует предусматривать в фильтрах с коэффициентом очистки не менее 0.8.

На каждое ПРУ вместимостью более 50 человек, назначаются комендант и звено обслуживания, а при вместимости менее 50 человек – старший (обычно из числа укрываемых). После заполнения ПРУ людьми, задвижки в вентиляционных коробах должны быть закрыты. В течение 3-5 часов после начала выпадения радиоактивных осадков из облака ядерного

взрыва вентиляционные устройства должны быть закрыты. После этого и через каждые последующие 5-6 часов укрытия вентилируют, для чего вытяжные короба открывают на 15-20 минут.

*При вентиляции укрывающиеся должны надевать средства защиты органов дыхания.* В это время запрещается устраивать сквозняки, двери должны быть плотно закрыты. При входе и выходе людей задвижка вентиляционного короба держится закрытой, а при недостаточном количестве оборудованных под ПРУ помещений могут дополнительно строиться отдельно стоящие быстровозводимые ПРУ. ПРУ, как и убежища, обозначаются знаками, а маршруты движения к ним – указателями.

Помещение для хранения загрязненной уличной одежды оборудуют при одном из входов. В помещениях ПРУ размещается также, как и в убежищах, комплект средств для ведения РХР (ДП-5, ВПХР), защитная одежда для звеньев обслуживания укрытий, средства для тушения пожаров, аварийный запас инструмента, средства аварийного освещения, запас продовольствия, воды и медикаментов.

*Система отопления ПРУ должна быть общей с системой здания и иметь устройства для отключения.* Температура в холодное время года должна быть до заполнения людьми 10°C.

*Водоснабжение ПРУ* следует предусматривать от наружной или внутренней водопроводной сети с расчетом суточного расхода на одного укрываемого 25 л. При отсутствии водопровода в ПРУ надо предусматривать места для размещения переносных баков для питьевой воды из расчета 2 л в сутки на одного укрываемого.

В укрытиях, расположенных в зданиях с канализацией, устанавливают нормальные туалеты с отводом сточных вод в наружную канализационную сеть. В малых укрытиях до 20 чел., а где такой возможности нет, для приема нечистот используют плотно закрываемую выносную тару.

*Электроснабжение ПРУ* осуществляется от сети города.

Для всех помещений защитных сооружений следует предусматривать общее освещение. Использование люминесцентных ламп для систем освещения защитных сооружений гражданской обороны не допускается. Питание электрического освещения следует предусматривать от отдельных осветительных щитов, размещаемых в электрощитовой, а при ее отсутствии - в помещении венткамеры. В защитных сооружениях с ДЭС следует предусматривать аварийный светильник в помещении машинного зала ДЭС и электрощитовой. Питание аварийных светильников должно осуществляться от стартерной аккумуляторной батареи дизель-генератора. В убежищах при высоте установки светильников над полом менее 2,5 м следует предусматривать применение светильников, исключающих доступ к лампам без специальных приспособлений. Питание указателей "Вход" и светильников входных лестниц и тоннелей, а также светильников тамбуров и тамбуров-шлюзов следует выделять в отдельную группу.

Групповые линии общего освещения и штепсельных розеток, а также электроприемников мощностью до 2 кВт должны быть рассчитаны на длительную токовую нагрузку аппарата защиты с уставной не более 25 А.

Электрические осветительные сети в убежищах должны иметь защиту от перегрузок независимо от способа их прокладки. Коэффициент запаса при расчетах следует принимать для светильников с лампами накаливания 1.3.

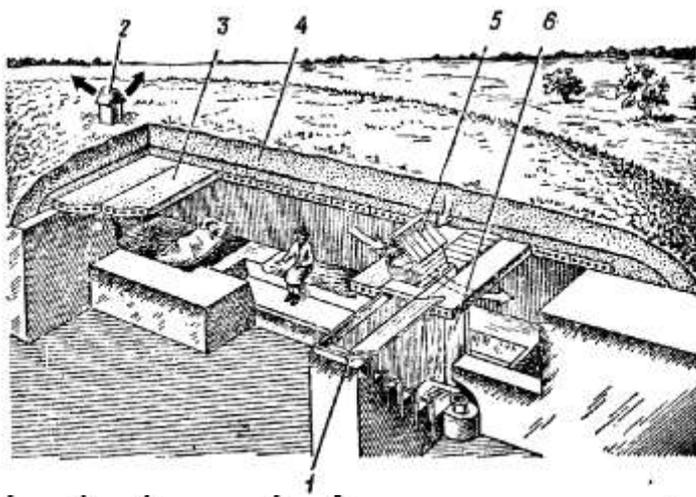
*Связь.* Каждое защитное сооружение должно иметь телефонную связь с пунктом управления предприятия и громкоговорители, подключенные к городской и местной радиотрансляционным сетям. Пункт управления предприятия следует оборудовать средствами связи, обеспечивающими:

- ✓ управление средствами оповещения гражданской обороны объекта;
- ✓ телефонную связь руководства и оперативного персонала с подразделениями гражданской обороны объекта и руководством штаба гражданской обороны, общественными учреждениями города, района, области (по принадлежности);
- ✓ телефонную связь с убежищами предприятия и с основными цехами, не прекращающими производство по сигналу ВТ;
- ✓ радиосвязь с запасным пунктом управления города (района).

Пункт управления следует проектировать со средствами радиосвязи и оповещения по согласованию с местным штабом гражданской обороны.

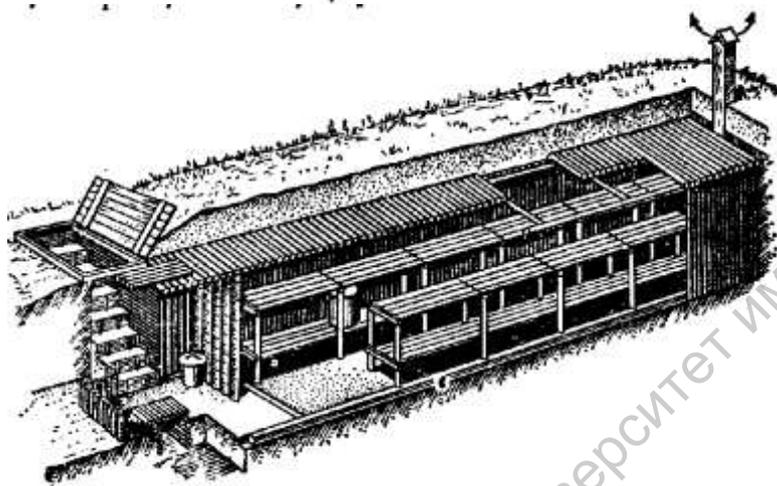
Противорадиационное укрытие, в котором будет размещаться руководство предприятия (учреждения), должно иметь телефонную связь с местным штабом гражданской обороны и громкоговоритель, подключенный к городской и местной радиотрансляционным сетям. Пункты управления в противорадиационных укрытиях не предусматриваются. В пунктах управления предприятий, находящихся в зонах возможного затопления, проводные средства связи следует резервировать радиосредствами.

При нехватке встроенных и приспособленных под ПРУ помещений осуществляют строительство отдельно стоящего ПРУ (рис. 15, 16), которое называют отдельно стоящими быстровозводимыми противорадиационными укрытиями, но чаще всего используется более короткое название **быстровозводимые убежища (БВУ)**. Для строительства их используют промышленные (сборные железобетонные элементы, кирпич, арматуру, трубы, прокат) или местные (лесоматериалы, камень, саман, хворост, камыш) строительные материалы. Зимой можно использовать промерзший грунт, лед или снег.



**Рис. 15.**

ПРУ с перекрытием из железобетонных плит.  
1 - вход; 2 - вытяжная шахта; 3 - перекрытие; 4 - обсыпка грунтом; 5 - приточная шахта; 6 - занавесь при входе.



**Рис. 16.**

ПРУ из тонких бревен.

Строятся они в городах и на объектах, когда нет достаточного количества заблаговременно построенных убежищ. Возводятся такие сооружения в короткие сроки (в течение нескольких суток) из железобетонных сборных конструкций, а иногда и из лесоматериалов. Вместимость их, как правило, небольшая – от 30 до 200 человек.

БВУ, как и заблаговременно построенные убежища, должны состоять из помещений для укрываемых, мест для расположения фильтровентиляционного оборудования, санитарного узла, располагать аварийным запасом воды. В убежищах малой вместимости санитарный узел и емкости для отходов размещаются в тамбуре, а баки с водой – в помещении для укрываемых.

Внутреннее оборудование БВУ включает средства воздухоподачи, песчаные и шлаковые фильтры, матерчатые фильтры, воздухозаборные и вытяжные отверстия (короба), приборы освещения, нары и скамьи.

Вентиляция БВУ выполняет работу по двум режимам. Для этого используются различные конструкции механических и ручных вентиляторов.

При оборудовании под ПРУ погреба предварительно усиливают его перекрытие, затем на перекрытие насыпают слой грунта в 60-70 см. Крышку люка (лаза) плотно подгоняют. Делают вытяжной вентиляционный короб.

При оборудовании под укрытие овощехранилища в стенах и

перекрытии его тщательно заделывают отверстия и щели. Грунтовой слой перекрытия увеличивают до 60-70 см; возвышающуюся над поверхностью земли часть стен обсыпают грунтом. В хранилище оставляют только один вход, остальные входы закрывают, проемы их закладывают мешками с песком или кирпичом. В тамбуре оставленного входа устанавливают дополнительную дверь или подвешивают занавес. Оставляют несколько приточных и вытяжных каналов (по расчету), остальные наглухо закрывают.

Повышение защитных свойств помещений, приспособляемых под ПРУ, обеспечивается устройством пристенных экранов (дополнительных стен) из камня или кирпича, укладкой мешков с грунтом у наружных стен надземной части помещений на высоту 1.7 м от отметки пола. Выступающие части стен подвалов, подпольев обваловывают (обсыпают) грунтом на полную высоту. В необходимых случаях сверху на перекрытия насыпают грунт. Поэтому в помещениях ПРУ часто приходится устанавливать поддерживающие балки и стойки. Все лишние проемы – двери, окна – заделывают.

### 3 ПРОСТЕЙШИЕ УКРЫТИЯ

Наиболее доступными простейшими укрытиями являются щели – *открытые и особенно перекрытые* (рис. 17).

Щели, как известно, играли большую роль в прошлых войнах, с применением обычных средств поражения. Не снижается, а, наоборот, повышается их значение и в войнах с применением оружия массового поражения.

Если, к примеру, люди укроются даже в простых, открытых щелях, то вероятность их поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией ядерного взрыва уменьшится в 1.5-2 раза по сравнению с расположением на открытой местности; возможность облучения людей в результате радиоактивного заражения местности уменьшится в 2-3 раза, а после дезактивации зараженных щелей – в 20 раз и более. Если же щели перекрыть, то защита от светового излучения будет полная, от ударной волны увеличится в 2.5-3 раза, а от проникающей радиации и радиоактивного излучения при толщине грунтовой обсыпки поверх перекрытия 60-70 см – в 200-300 раз. Перекрытие щели будет предохранять, кроме того, от непосредственного попадания на одежду и кожу людей радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств, а также от поражения обломками разрушающихся зданий.

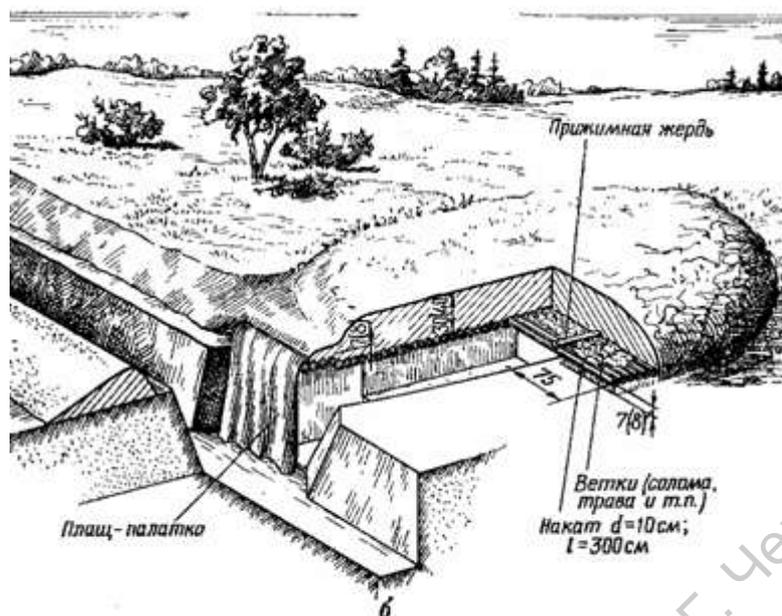


Рис. 17. Щель перекрытая.

Однако, щели, даже перекрытые, не обеспечивают защиты от отравляющих веществ и бактериальных средств. При пользования ими в случаях химического и бактериологического заражения следует применять средства индивидуальной защиты: в перекрытых щелях – обычно средства защиты органов дыхания, в открытых щелях, кроме того, – и средства защиты кожи.

### 3.1 Открытая щель

Длина щели определяется количеством укрываемых в ней людей. При расположении укрываемых сидя длина щели определяется из расчета 0.5-0.6 м на одного человека. В ряде случаев в щелях могут предусматриваться места для лежания из расчет 1.5-1.8 пог. м на человека. В щели на 10 человек, например, можно рекомендовать 7 мест для сидения и 3 места для лежания. Такая щель будет иметь длину 8-10 м. Нормальная вместимость щели – от 10 до 15 человек, наибольшая – 50 человек.

В щелях ослабления поражающего воздействия ударной волна на укрывающихся щель делают зигзагообразной или ломаной. Длина прямого участка должна быть не более 15 м.

Место строительства щели нужно выбирать преимущественно на участках без твердых грунтов и покрытий. В городах лучше всего строить щели в скверах, на бульварах и в больших дворах, в сельской местности – в садах, на огородах, пустырях, а также на других свободных сухих и хорошо проветриваемых участках. Нельзя строить щели вблизи взрывоопасных цехов и складов, резервуаров с сильнодействующими ядовитыми веществами, возле электрических линий высокого напряжения, магистральных газо- и теплопроводов и водопроводов. При выборе места для щели нужно учитывать влияние рельефа и осадков на характер возможного радиоактивного заражения местности; площадку для нее следует выбирать на

незатапливаемом грунтовыми, паводковыми и ливневыми водами участке, в месте с устойчивым грунтом (исключающим оползни).

Расстояние между соседними щелями должно быть не менее 10 м.

Строительство щели следует начинать с разбивки и трассировки ее – обозначения плана щели на выбранном месте. На границах площадки и в местах изломов ее забивают кольца; между кольями натягивают трассировочные шнуры, вдоль которых лопатами отрывают канавки. Планировка щели должна быть сделана с таким расчетом, чтобы поверхностные воды свободно стекали в стороны, не попадая в щель. Если щель располагают на склоне, то выше нее следует отрывать канаву для отвода вод. Затем с площадки снимают дерн, если он есть. Дерн складывают в стороне от щели, чтобы позднее использовать его для закрепления брустверов или обсыпки перекрытия щели. Открытие щели необходимо начинать не по всей ширине ее, а несколько отступив внутрь от линий трассировки (примерно на 20 см). По мере углубления её стены постепенно выравнивают до нужных размеров, делая их наклонными. Угол наклона зависит от прочности грунта. В твердых грунтах стены делают круче, в слабых – положе. Одновременно ведется обработка (выравнивание) стен щели. В твердых грунтах стены делают круче, в слабых – положе.

При открытии щели грунт выбрасывают, а обе ее стороны, на расстояние не ближе 50 см от кромок щели. Это даст возможность в последующем уложить элементы перекрытия щели на твердый, устойчивый грунт. У одной из стен щели на глубине 130-140 см делают сиденье шириной примерно 35 см. Сиденье желательно обшить досками (тесом). По дну щели отрывают водоотводную канавку с уклоном в сторону входа в щель, а перед входом – прямо для сбора воды (водосборный колодец). В стенах щели отрывают ниши (углубления) для хранения запасов продуктов питания и воды.

В неустойчивых (слабых, сыпучих) грунтах стены щели следует оборудовать одеждой крутостей. Для этого можно использовать доски, тес, жерди, хворост (в виде фашин) и другие имеющиеся на месте материалы. В целях закрепления материала, используемого для одежды крутостей, устанавливают стойки и распорки между ними; расстояние между стойками 2-2,5 м. В устойчивых грунтах одежда крутостей щели не обязательна. Пол в щели желательно делать дощатым, однако можно ограничиться и земляным.

В щели на 10-20 человек, как правило, устраивают один вход; в щели большей вместимости необходимо устраивать два входа, с обеих сторон ее. Входы следует располагать со стороны, противоположной центру города или другого объекта, по которому возможен удар противника с применением ядерного оружия. Входы в щель целесообразно делать длиной 2-2,5 м ступенчатыми (5-6 ступенек размерами примерно 30-40 см каждая), под прямым углом к прилегающим

### 3.2 Перекрытая щель

В большинстве случаев следует строить перекрытые щели (рис. 17). Они, как указывалось выше, значительно увеличивают защиту от всех поражающих факторов ядерного оружия и от всех других видов оружия массового поражения. Для перекрытия щели необходимо использовать прочный подручный материал – бревна или накатник толщиной 10-15 см, железобетонные элементы, металлопрокат и т. д. Элементы перекрытия укладывают поперек щели, вплотную друг к другу, непосредственно на грунт. Длина опорных концов должна быть не менее 50 см с каждой стороны, чтобы ударная волна ядерного взрыва не обрушила стены щели. При отсутствии указанных материалов в качестве перекрытий можно рекомендовать фашины из хвороста или стеблей сельскохозяйственных растений (подсолнечника кукурузы и др.). Все отверстия между элементами перекрытия щели должны заделываться мхом, травой, соломой, дерном (травой вниз) ила другими материалами. Делается это для придания перекрытия наибольшей герметичности. Во избежание попадания в щель воды над перекрытием рекомендуется устраивать гидроизоляцию (как над перекрытием противорадиационного укрытия).

Перекрытие щели и гидроизоляционный материал по нему засыпают слоем грунта толщиной 50-60 см для усиления защиты от проникающей радиации и радиоактивного излучения. Сверху укладывают дерн.

В щели на 10-20 человек, как правило, устраивают один вход; в щели большей вместимости необходимо устраивать два входа, с обеих сторон ее. Входы следует располагать со стороны, противоположной центру города или другого объекта, по которому возможен удар противника с применением ядерного оружия. Входы в щель целесообразно делать длиной 2-2,5 м ступенчатыми (5-6 ступенек размерами примерно 30-40 см каждая), под прямым углом к прилегающим участкам щели.

Для усиления защиты людей, находящихся в перекрытой щели, от ударной волны и для исключения проникания внутрь щели радиоактивных веществ входы в щель следует оборудовать дверями или приставными щитами. Двери и щиты делают из досок диаметром 5-7 см, их плотно подгоняют друг к другу и цепляют с помощью двух (вверху и внизу) поперечных планок. И перекрытие щели, и гидроизоляционный материал по нему засыпают слоем грунта толщиной 50-60 см для усиления защиты от проникающей радиации и радиоактивного излучения. Сверху укладывают дерн. Можно использовать, кроме того, маты из тонких жердей или лучков хвороста, связанных между собой проволокой. Для подвешивания мата в верхней части его привязывается жердь длиной 2-2,2 м; жердь привязывают к оттяжкам из проволоки закрепленными анкерными кольцами.

Перекрытые щели должны вентилироваться. Для этого в щели с противоположной стороны от входа устраивают вытяжной короб. Короб должен выводиться наружу на высоту 150 – 200 сантиметров. В перекрытой щели следует иметь средства освещения. Все деревянные элементы щелей,

выступающие на поверхность, должны по возможности покрываться огнезащитным составом – обмазкой или белой краской (известковая обмазка – 62 % гашеной извести, 32 % воды и 6 % поваренной соли). Это не придает дереву огнестойкости в полном смысле, но временно предохраняет от воздействия высокой температуры при световом излучении ядерного взрыва и пламени при возникновении вокруг щели пожара. Кроме того, огнезащитный слой затрудняет распространение огня и ограничивает очаг горения.

Работы по строительству щелей следует вести в ускоренном порядке, чтобы в предельно сжатые сроки после возникновения опасности нападения противника обеспечить ими все население, нуждающееся в защите.

Расчеты и опыт учений, проведенных на объектах народного хозяйства, показывают, что для отрытая вручную щели вместимостью 10 человек (требуется вынуть 12-15 м грунта) необходимо затратить 25-30 чел.-ч, т. е. 3 человека могут отрыть щель за 10-12 ч. Для работ по устройству одежды крутостей и перекрытая этой щели потребуются примерно такое же количество рабочих и времени. Следовательно, в течение суток 2 группы рабочих по 3 человека смогут построить перекрытую щель на 10 человек.

#### 4 ДОКУМЕНТАЦИЯ ЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ

1. Паспорт убежища (ПРУ) с обязательным приложением заверенных копий поэтажного плана и экспликации помещений.
2. Журнал проверки состояния убежища (ПРУ).
3. Сигналы оповещения гражданской обороны.
4. План перевода ЗС ГО на режим убежища (ПРУ).
5. План ЗС ГО с указанием всех помещений и находящегося в них оборудования и путей эвакуации.
6. Планы внешних и внутренних инженерных сетей с указанием отключающих устройств.
7. Список личного состава группы (звена) по обслуживанию ЗС ГО.
8. Эксплуатационная схема систем вентиляции ЗС ГО.
9. Эксплуатационная схема водоснабжения и канализации ЗС ГО.
10. Эксплуатационная схема электроснабжения ЗС ГО.
11. Инструкция по технике безопасности при обслуживании оборудования.
12. Инструкции по использованию средств индивидуальной защиты.
13. Инструкции по эксплуатации фильтровентиляционного и другого инженерного оборудования, правила пользования приборами.
14. Инструкция по обслуживанию ДЭС.
15. Инструкция по противопожарной безопасности.
16. Правила поведения укрываемых в ЗС ГО.
17. Журнал регистрации показателей микроклимата и газового состава воздуха в убежище (ПРУ).
18. Журнал учета обращений укрываемых за медицинской помощью.
19. Журнал учета работы ДЭС.
20. Журнал регистрации демонтажа, ремонта и замены оборудования.
21. Схема эвакуации укрываемых из очага поражения.
22. Список телефонов.

##### Примечания:

1. Документация по пунктам 3 – 16 вывешивается на рабочих местах.
2. Формы паспорта убежища (противорадиационного укрытия), журнала проверки состояния убежища (противорадиационного укрытия), журнала регистрации показателей микроклимата и газового состава воздуха в убежище, журнала учета обращений за медицинской помощью, журнала учета работы ДЭС, журнала регистрации демонтажа, ремонта и замены оборудования приведены в приложениях № 6, 7, 8, 9, 10 и 11.

## **5 ОБЪЕКТЫ, СПОСОБНЫЕ ВЫПОЛНЯТЬ ФУНКЦИЮ ЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ**

В качестве защитного сооружения можно использовать различные, изначально для этого не предназначенные, сооружения и постройки. В качестве таких объектов можно использовать обычный дом (квартиру), гаражи-стоянки, пешеходные переходы, туннели, подземные галереи метрополитен, закрытые горные выработки (шахты, рудники и др.), подвалы, хранилища овощей и фруктов и многое другое. Однако, эти помещения должны отвечать нескольким обязательным требованиям, а именно, наличие в них: герметичных дверей и/или шлюз-тамбуров, системы очистки подаваемого воздуха, кабеля электропитания и телефона, нар или скамеек для размещения укрываемых. Естественно, такое ЗС не способно укрывать людей значительное время и защитить от абсолютно всех поражающих факторов ЧС мирного и военного времени, но его можно использовать для кратковременной защиты людей, например персонала промышленного предприятия, во время бомбардировок или стихийных бедствий.

«Мой дом – моя крепость» – гласит русская поговорка. Дом (жилище) защищает человека от многих неблагоприятных факторов, например, капризов погоды: низких и высоких температур, ветра, осадков и т.п. В то же время, жилище способно защитить человека от многих других неблагоприятных воздействий, например, от внешнего радиоактивного облучения, облака зараженного АХОВ воздуха и др., т.е. жилище можно рассматривать как многофункциональное защитное сооружение, готового исполнять свои обязанности по защите человека и материальных ценностей с минимальными дополнениями и переделками.

Кроме объектов хозяйственного назначения можно использовать защитные свойства местности. Хорошей защитой от ударных волн, проникающей радиации, светового излучения являются складки местности: низменности, овраги, тени холмов и гор, леса и лесные насаждения и пр. Умелое использование рельефа местности позволяет защитить население от многих поражающих факторов без серьезных дополнительных затрат.

### **5.1 Подготовка дома (квартиры) к ЧС, связанным с возгоранием и взрывом**

Пожар наиболее часто встречающаяся ЧС на территории РФ. Ежегодная статистика показывает, что каждая вторая ЧС – это пожар. В России каждые 4-5 минут вспыхивает пожар. Каждый час в огне погибает человек и около 20 получают ожоги и травмы.

Не храните дома горючие вещества (керосин, бензин, других легковоспламеняющиеся жидкости и материалы). Это одинаково важно как тем, кто проживает в многоэтажном, так и своем собственном доме.

Все чердаки, лестничные клетки, тамбуры, кладовые освободите от

громоздких и ненужных вещей, т.к. они могут способствовать распространению огня и быть препятствием при эвакуации.

Если у вас на чердаке в качестве утеплителя используются опилки, торф, листва, мох замените их на несгораемые материалы – песок, шлак, сухую землю, глину, толщиной 5 – 10 см.

Соблюдайте правила техники безопасности: не курите лежа в постели, сбрасывайте пепел сигареты в специальную пепельницу из негорючего материала, всегда тушите выкуренную сигарету; не оставляйте без присмотра включенными электрические плитки, чайники, утюги, приемники и телевизоры. Опасны включенные газовые плиты: отсутствие пламени горелки приводит к наполнению её газом. Искра любого происхождения является причиной взрыва и пожара.

Необходимо следить за исправностью электропроводки, т.к. она ветшает, изоляция нарушается, происходит замыкание и, как следствие, пожар. Спички ... *От них не только отдельные дома и квартиры, а целые города сгорели!!! Убирайте их подальше. Не давайте детям. Иначе несчастья не миновать.*

Рядом с частным домом необходимо обязательно иметь ёмкость с водой. Наличие в квартире огнетушитель может способствовать локализации пожара на начальном этапе возгорания.

При взрывах, пожарах, обрушениях возможны ранения людей переломы конечностей, кровотечения, обмороки, шоковые состояния, сердечные приступы. Чтобы оказать вовремя первую медицинскую помощь, потребуется домашняя аптечка. В ней должно находиться всё самое необходимое: перевязочные средства (бинты, салфетки, перевязочные пакеты), йод, нашатырный спирт, нитроглицерин, валидол, анальгин, бесалол, настойка валерианы, калия перманганат, кислота борная, лейкопластырь бактерицидный, вата, полиэтиленовый стаканчик для приёма лекарств. Для остановки кровотечения желательно иметь резиновый жгут или матерчатую закрутку.

При эвакуации не забудьте взять документы, деньги, ценные вещи и всё самое необходимое на первый случай. После ликвидации чрезвычайной ситуации вам будет разрешено вернуться.

## **5.2 Подготовка дома (квартиры) от ЧС природного происхождения**

Если вы живете в зоне, подверженной землетрясениям, помните об этом и проведите заблаговременные мероприятия по уменьшению возможных негативных последствий. Уберите полки, картины, светильники, висящие над кроватью. Очистите проходы, коридоры, лестничные клетки от всего того, что загромождает их и может препятствовать быстрому выходу из дома или квартиры. Все двери должны легко открываться. Старайтесь не запирайте их на несколько замков, т.к. при первых толчках рекомендуется встать в дверных проёмах, как наиболее безопасных местах. Если на доме

появились трещины или иные повреждения – немедленно покиньте его и первое время не заходите.

Не храните дома, на балконах и лоджиях горючие и легковоспламеняющиеся жидкости и материалы, что, как уже говорилось, чревато пожарами.

При возникновении угрозы наводнения всё, что можно, необходимо перенести на верхние этажи. Продукты питания вынести из погребов подвалов и подпольев.

Ценности, документы, деньги имейте при себе. Погасите печи, выключите электричество. Не расставайтесь с батарейным приёмником. Он поможет вам своевременно получать информацию. Подготовьте все то, что может удержать человека на воде: брёвна, бочки, двери, пролёты деревянных заборов, автомобильные шины, надувные матрасы, лодки. Скот заранее перегоните на возвышенные места.

Ураган, буря, смерч. О приближении этих чрезвычайных ситуаций синоптики также предупреждают почти безошибочно. Закройте окна, двери, чердачные помещения, слуховые окна, вентиляционные отверстия. Оконные стёкла необходимо заклеить полосками бумаги или ткани. Это лучше сохранит их. С балконов, лоджий, подоконников уберите вещи, которые при падении могут травмировать людей. Предметы, находящиеся во дворах, закрепите или занесите в дом. Выключите газ. Потушите огонь в печах. Во время бури, смерча они способны стать источником пожара. Подготовьте и держите в удобном месте фонари электрические или керосиновые. Запаситесь на всякий случай и свечами. Вода, продукты питания и медикаменты должны стать предметом особой заботы. Домашняя аптечка должна быть на видном легкодоступном месте

После информации о надвигающейся опасности приемник и телевизор держите постоянно включенными. Следите за новыми сообщениями. Велика вероятность отключения электроэнергии. На этот случай им дайте батарейный радиоприемник.

Подготовьте подвал, погреб, подполье для того, чтобы в нем можно было укрыться и переждать непогоду. Занесите туда продукты, воду, приборы освещения, аптечку и приемник. Оборудуйте места для сидения и лежания. Не забудьте о теплых вещах.

При выполнении этих требований ущерб от стихии может быть сведен к минимуму.

### **5.3 Повышение защитных свойств дома (квартиры) от проникновения радиоактивных, отравляющих и аварийно- химически опасных веществ**

Действия в ЧС, связанных с авариями на радиационно-опасных объектах. Необходимо: 1) заделать в доме (в квартире) все щели, чтобы радиоактивные вещества в виде пыли, аэрозоли вместе с воздухом не попали

внутри помещения, 2) подготовиться к эвакуации из опасной зоны (в этом случае необходимо иметь респираторы или хотя бы ватно-марлевые повязки, а также аптечку индивидуальную АИ-2 с препаратами, ослабляющими действие радиации (радиопротекторы)).

Действия в ЧС, связанных с разливом или выбросом аварийно-химически опасных веществ (АХОВ). ЧС предусматривает два варианта действий: 1) герметизация помещения (заклеивание щелей в окнах, форточках, заделывание вытяжек, навешивание одеял, полотнищ из плотной ткани или плёночного материала на двери); 2) необходимость эвакуации из зоны заражения (надев ватно-марлевую повязку, смоченную водой, а лучше 2%-м раствором питьевой соды, это предохранит органы дыхания от воздействия паров хлора, фосгена и кислотных веществ; 5%-м раствором лимонной кислоты, что защитит органы дыхания от аммиака, гидразина и основных соединений).

## 6 УКРЫТИЯ ДЛЯ ТЕХНИКИ

Значительное место в полевой фортификации занимают укрытия для боевой техники и материальных средств. Как известно, воздействию ядерного оружия подвергаются значительные по площади районы местности, на которых может оказаться большое количество боевой техники, транспорта, запасов материальных средств. Для защиты этих объектов могут применяться различные типы фортификационных сооружений как открытого, так и закрытого типа. Наиболее простыми и массовыми сооружениями являются открытые сооружения котлованного типа.

Для защиты техники в первую очередь используют естественные укрытия:

- выемки небольших размеров;
- складки рельефа местности;
- лесные массивы;
- овраги, насыпи, карьеры.

Эти естественные укрытия уменьшают радиус выхода из строя техники от воздействия поражающих факторов ядерного оружия по сравнению с открытым расположением ее на равнинной местности в 1.2 – 1.3 раза.

Для огневых средств, таких, как танки, самоходные артиллерийские установки, боевые машины пехоты, основным видом фортификационного сооружения на позиции является окоп. Он хорошо сочетает в себе боевые и защитные свойства. Учитывая достаточную прочность самих боевых машин, других укрытий (кроме окопов) для такой техники не требуется.

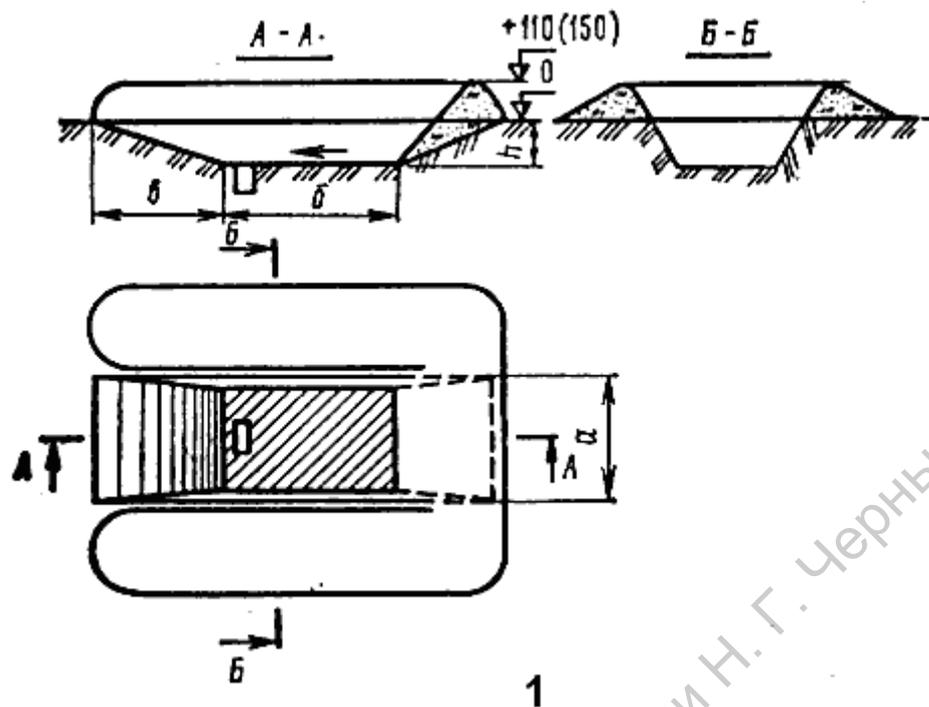
**Окопы** – это земляные сооружения для ведения огня из боевой техники (танки, БМП, БТР, самоходные орудия, пусковые установки ПТУР и т.п.) и защиты от огня противника. Для специальной техники, а также для транспортных средств, располагающихся на некотором удалении от переднего края обороны, обычно рекомендуется устраивать укрытия.

Укрытие котлованного типа отличается от окопа большей длиной аппарели (съезда), высотой бруствера и глубиной отрывки, которая в сочетании с бруствером позволяет укрыть машину на всю ее высоту, что дает достаточно надежную защиту от ударной волны и уменьшает воздействие других поражающих факторов.

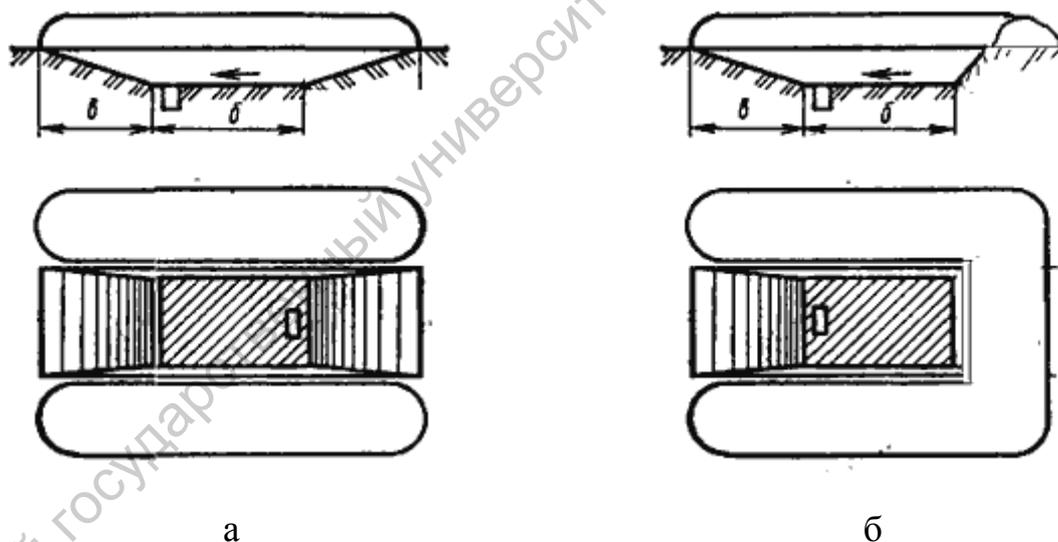
В отличие от окопов, укрытия предназначены лишь для защиты боевой техники от средств поражения противника. Вести огонь из них невозможно, т.к. наивысшая точка машины находится ниже высоты бруствера (насыпь в фортификационном сооружении, предназначенная для удобной стрельбы, защиты от пуль и снарядов, а также для укрытия от наблюдения противника). В некоторых изданиях по фортификации можно встретить термин "окоп-укрытие". Собственно, это окоп, но вместо передней выездной аппарели устроена аппарель вниз в укрытие, далее само укрытие. Сооружение, несомненно, полезное. Например, танк постоянно находится в укрытии, а для производства выстрела задним ходом выезжает в окоп. После выстрела танка сразу же съезжает в укрытие. Живучесть танка в таком сооружении значительно выше, но от окопа-укрытия отказались из-за очень большого объема земляных работ при его сооружении, повышенной трудности маскировки, сложности водоотвода. Кроме того, при разрушении окопа танк в укрытии оказывается в ловушке.

Для нестреляющей техники (автомобили, инженерная техника, машины связи, командно-штабные машины, полевые кухни, санитарный транспорт, мотоциклы и т.п.) отрываются укрытия, вид которых также аналогичен укрытиям для боевой техники. Укрытия для нестреляющей техники могут отрываться увеличенной длины с целью размещения в одном укрытии машины с прицепом или же двух машин одновременно.

Окоп или укрытие для техники может быть сквозным (позволяющим въезд и выезд техники в обоих направлениях) (рис. 19 а ) или тупиковым (въезд и выезд только в одну сторону) (рис. 18, 19 б). Как правило, при отрывке сооружения машинным способом оно делается сквозным (так землеройной технике проще производить отрывку), а при отрывке вручную большими саперными лопатами сооружение обычно делается тупиковым (значительно сокращается объем земляных работ).



**Рис. 18.** Тупиговое сооружение, отрываемое машинным способом (спереди видна засыпанная аппарель),



**Рис. 19.** Сквозное сооружение, отрываемое машинным способом (а), тупиговое сооружение, отрываемое вручную (б).

Размеры (длина, ширина, глубина, высота бруствера, длина аппарели) зависят от размеров укрываемой техники, прочности грунта, типа укрываемой техники, задач сооружения (окоп или укрытие). В боковой стенке сооружения или на удалении до 40м обычно устраивается перекрытая щель для укрытия экипажа (расчета) укрываемой машины.

В обязательном порядке в наиболее низком месте дна окопа (укрытия) устраивается водосборный колодец, а при возможности водосливный колодец. В слабых грунтах на дно сооружения и аппарель укладываются

жерди, фашины, бревна, щиты с тем, чтобы машина не увязла в окопе и могла выехать из него без посторонней помощи. Крутизна откосов боковых стенок зависит от прочности грунта. В слабых грунтах от 1:1 до 3:2, в средних от 3:2 до 4:1, в твердых от 1:4 до 8:1. При наличии времени и возможностей в слабых грунтах устраивается одежда крутостей. Уклон аппарели обычно 1:3 или 1:4.

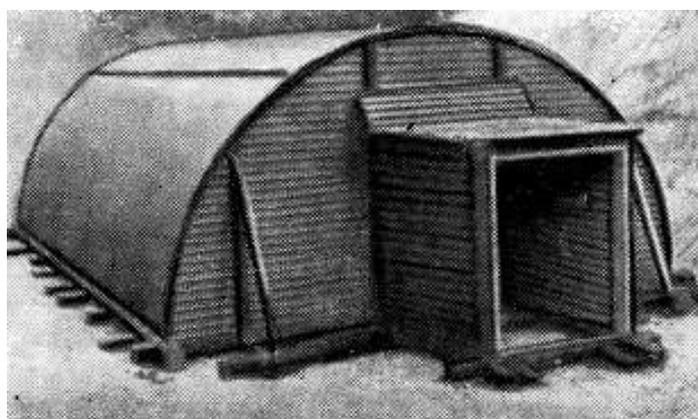
Для боевой техники бруствер в секторах ведения огня понижается до нулевой линии огня данного образца машины.

В обязательном порядке окопы и укрытия маскируются. В условиях современных средств разведки и обнаружения практически невозможно надежно замаскировать машину подручными средствами или масксетями. Наилучшим способом маскировки считается создание на одно подлинное сооружение 3-4 ложных.

Таким же способом обеспечивается защита запасов материальных средств – боеприпасов, горючего, продовольствия, вещевого имущества и др. Они должны размещаться в укрытиях в штатной укупорке (таре) и емкостях.

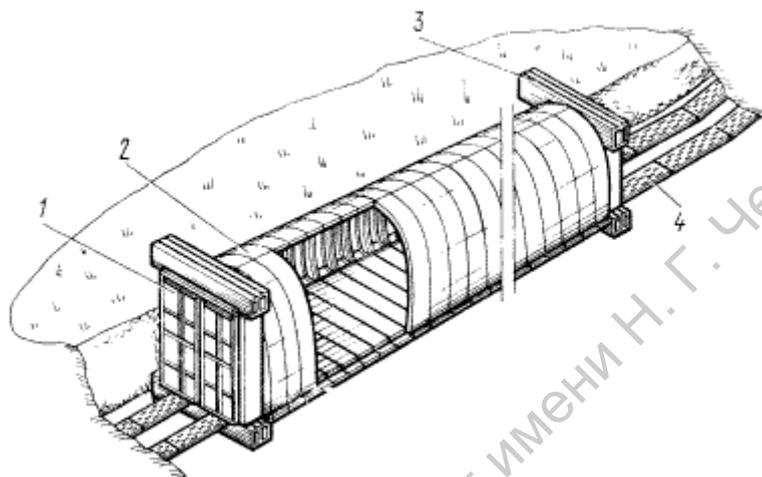
Помимо защиты от ударной волны для этих объектов необходимо принимать дополнительные меры по защите от химического и радиоактивного заражения, от светового излучения и зажигательных средств. С этой целью штабеля имущества необходимо укрывать бунтовыми невозгораемыми брезентами и присыпать слоем земли толщиной 10 — 12 см. Для наиболее ценной техники и материальных средств рекомендуется устраивать укрытия закрытого типа. Такие сооружения имеют значительные размеры и устраиваются из различных материалов, преимущественно из железобетона или металла.

Большое распространение получили сооружения из волнистой стали. Например, в армии США применяется арочное сооружение (рис. 20) с пролетом 7.2 м, высотой 3.6 м, длиной 9 м и более, с грунтовой обсыпкой толщиной 1 м. Это сооружение имеет широкое предназначение и может применяться для защиты ракетной техники, специальных боеприпасов, других материальных средств, а также может быть использовано для размещения ремонтных и снаряжательных мастерских.

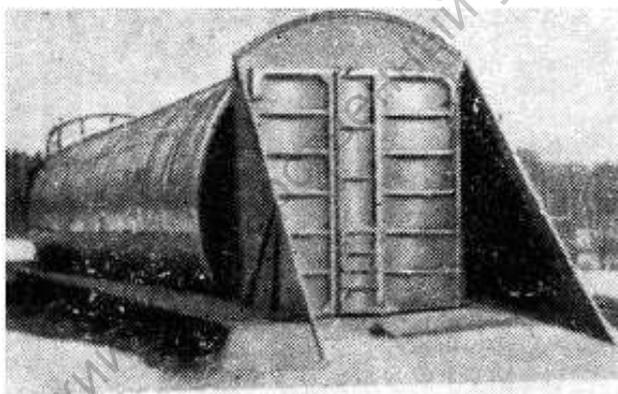


**Рис. 20.** Сооружение из волнистой стали для материальных средств (перед обсыпкой его грунтом) (США)

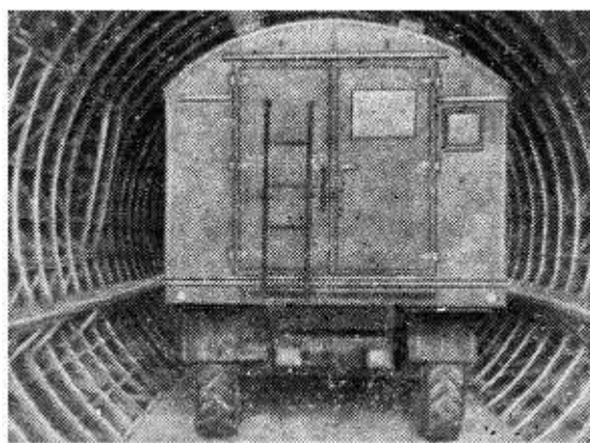
качестве укрытия для техники применяется сооружение из сборных железобетонных элементов арочной конструкции (рис. 21). Оно оборудовано прочными защитными воротами и имеет грунтовое обвалование. Могут быть и другие виды таких сооружений (например, из листовой и профильной стали, рис. 22). Системы внутреннего оборудования (вентиляции, отопления, освещения, кондиционирования воздуха) укрытий рассчитываются с учетом особенностей укрываемой техники.



**Рис. 21.** Сооружение из сборных железобетонных элементов для укрытия техники: 1 – въездные ворота; 2 – остов сооружения; 3 – выездные ворота; 4 – колейные плиты.



а



б

**Рис. 22.** Сооружение из профильной и листовой стали для техники и материальных средств: а – общий вид на поверхности земли; б – размещение техники в сооружении.

Основные типы сооружений полевой фортификации показывают, что арсенал технических средств укрепления местности в настоящее время достаточно широк и разнообразен. При правильном и своевременном применении он в состоянии обеспечить решение задач по защите войск от

современных средств поражения на поле боя с применением ядерного оружия. Одним из важных принципов современной фортификации является принцип необходимой (расчетной) степени защиты, обеспечиваемой фортификационными сооружениями. Хотя описанные выше сооружения не в состоянии выдержать воздействие ядерного взрыва при непосредственном контакте с ним, они значительно сокращают радиусы зон поражения личного состава и боевой техники: перекрытые щели – в 2.5-3 раза, блиндажи – в 4- 8 раз, убежища – в 8-10 раз, сооружения для техники – в 2- 5 раз.

Применение различных типов открытых и закрытых фортификационных сооружений в достаточном количестве на позициях и в районах расположения войск дает возможность снизить потери личного состава и техники до минимальных размеров и обеспечить сохранение боеспособности частей и подразделений. Для наиболее важных объектов могут быть созданы сооружения, обеспечивающие защиту даже в эпицентре воздушного взрыва ядерного боеприпаса среднего калибра. Таким образом, сокрушительной мощи ядерного оружия и поражающим факторам химического и бактериологического оружия можно противопоставить систему защитных мероприятий, среди которых важное место принадлежит фортификации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Защита производственного персонала и населения от сильнодействующих ядовитых веществ на химически опасных объектах: учеб.пособие / А.В.Зюзин, В.И.Семенов. - М. : Мединор, 1994. - 240 с. : ил.
2. СНиП 3.01.09-84 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством защитных сооружений и их содержание в мирное время»
3. Федеральный закон "О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера" от 11.11.94г. Ст.Ст. 14, 15, 18, 19 //Гражданская защита. 1996. №.1 С. 78-85.
4. Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2002. - 319 с.
5. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Под ред. М.И.Фалеева. – Калуга: ГУП «Облиздат», 2001.
6. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / Под ред. Г. Н. Кириллова. – М.: Институт безопасности и риска, 2002.
7. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: учебное пособие для органов управления РСЧС / Под ред. Ю. Л. Воробьева. – М.: Крук, 2002.

8. Крючек Н. А., Латчук В. Н., Миронов С. К. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: учебник для населения / Под ред. Г. Н. Кириллова. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001.
9. М.И.Фалеев. Защита населения и территорий в ЧС. Калуга, 2001 г

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского