

Инженерная защита. Виды защитных сооружений и правила поведения в них

Защитные сооружения предназначены для защиты людей от последствий аварий (катастроф) и стихийных бедствий, а также от поражающих факторов оружия массового поражения и обычных средств нападения, воздействия вторичных поражающих факторов ядерного взрыва.

Защитные сооружения подразделяются:

- по назначению: для защиты населения, для размещения органов управления и медицинских учреждений;
- месту расположения: встроенные, отдельно стоящие, метрополитены, в горных выработках;
- срокам строительства возводимые заблаговременно и быстровозводимые;
- защитным свойствам: убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ), а также простейшие укрытия — щели (открытые и перекрытые) (схема).



Виды защитных сооружений



Убежища — это основной вид укрытий, предназначенных для защиты людей и материальных средств от воздействия поражающих факторов ядерного взрыва, химически токсичных веществ, биологически опасных средств, продуктов горения, высоких температур.

В зависимости от расчетной величины избыточного давления ударной волны ядерного взрыва, на которую они рассчитаны, а также от степени ослабления радиационного воздействия, убежища подразделяют на пять классов: от А-1 до А-5. Наибольшую степень защиты имеют убежища класса А-1, которые выдерживают избыточное давление ударной волны 500 кПа и имеют коэффициент защиты от ионизирующих излучений 5 000. Основным типом убежища для населения — это А-4. Убежища класса А-1 возводятся на территории АЭС, класса А-2 — в трехкилометровой зоне АЭС.



По срокам строительства и месту расположения убежища подразделяются на заблаговременно построенные и быстровозводимые, на отдельно стоящие и встроенные, возвышающиеся, полузаглубленные и заглубленные, малой, средней и большой вместимости (рис.).

Заблаговременно построенные убежища вмещают:

- ▣ малого объема — до 150 человек;
- ▣ среднего объема — до 150 — 600 человек;
- ▣ большого объема — более 600 человек.

Убежища, возводимые при угрозе войны (быстровозводимые), вмещают:

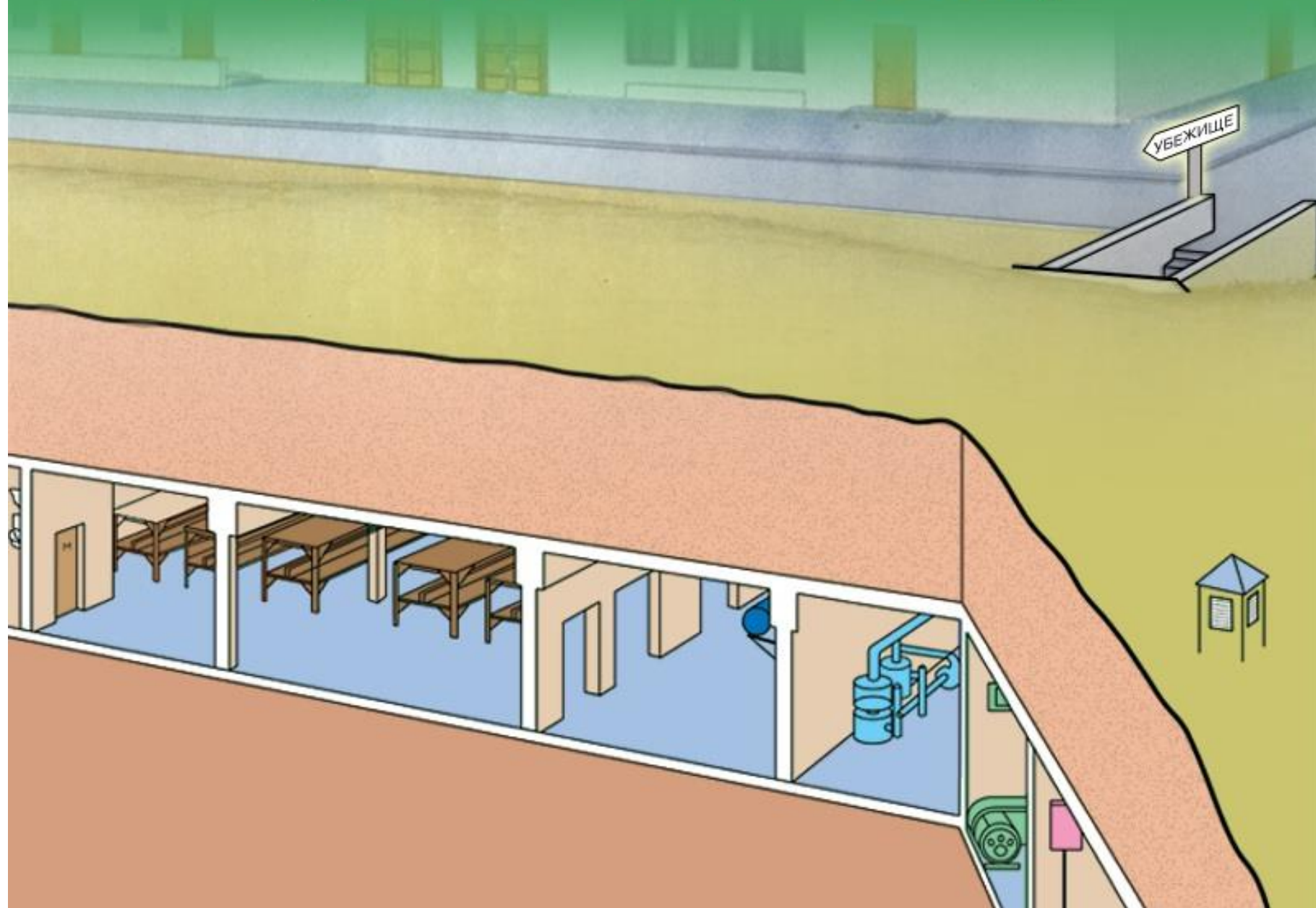
- ▣ малого объема — до 60 человек;
- ▣ среднего объема — 60 — 100 человек;
- ▣ большого объема — более 100 человек.

ВСТРОЕННОЕ УБЕЖИЩЕ

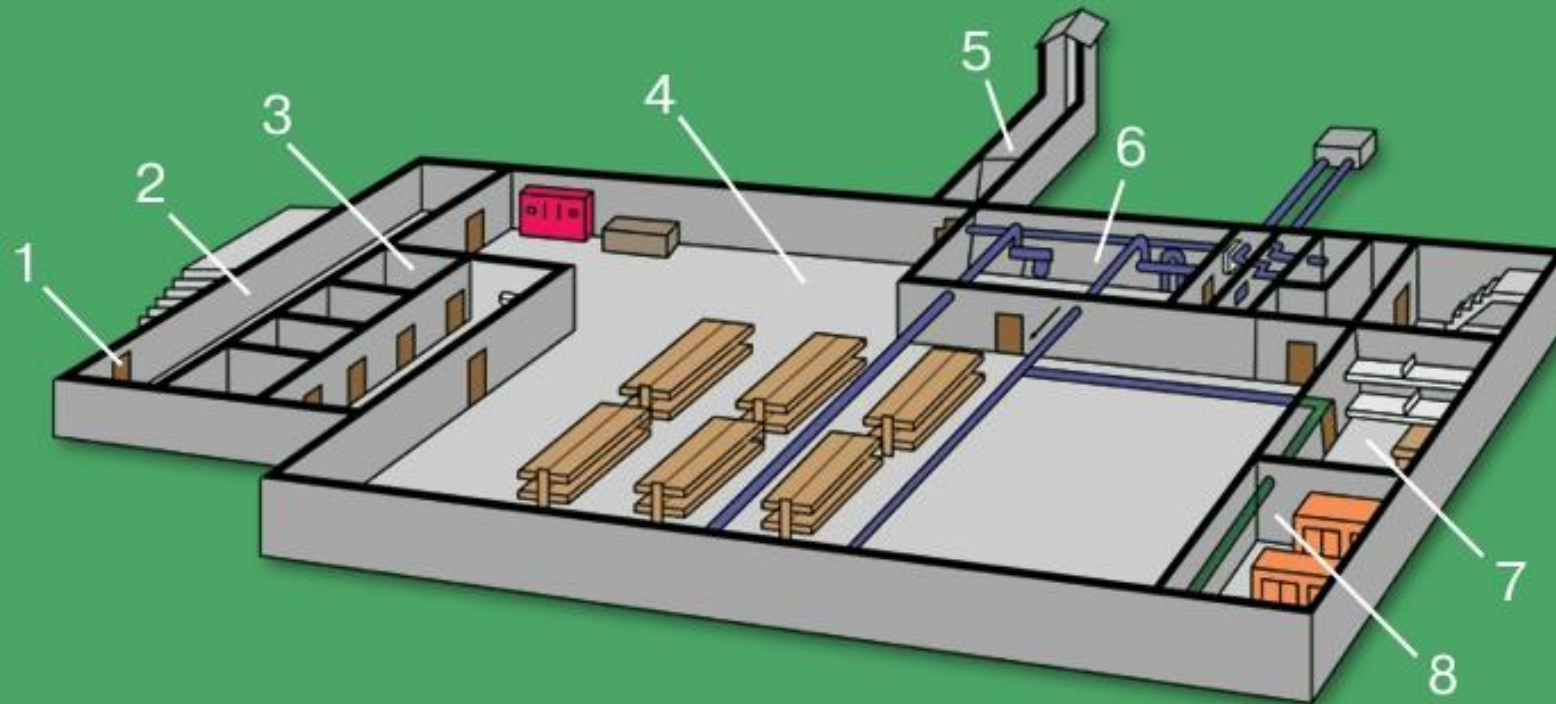
Встроенные убежища оборудуются в заглубленной части зданий.



ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕЕ УБЕЖИЩЕ



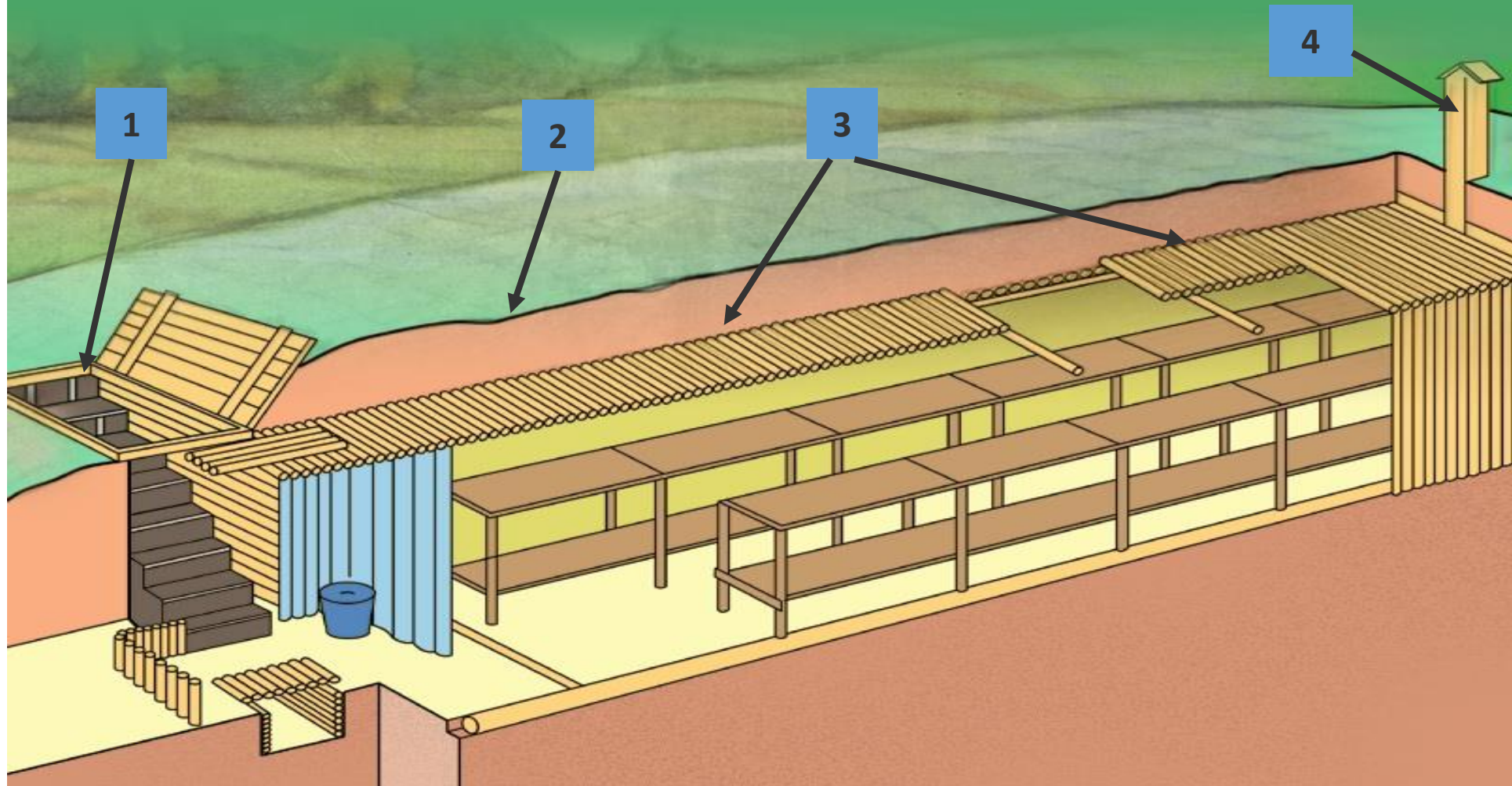
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ УБЕЖИЩА



1 - ЗАЩИТНО-ГЕРМЕТИЧЕСКИЕ ДВЕРИ
2 - КАМЕРЫ ТАМБУРА-ШЛЮЗА
3 - САНИТАРНЫЙ УЗЕЛ
4 - ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ УКРЫВАЕМЫХ

5 - ТОННель И ОГОЛОВОК АВАРИЙНОГО ВЫХОДА
6 - ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ПОМЕЩЕНИЕ
7 - МЕДИЦИНСКАЯ КОМНАТА
8 - КЛАДОВАЯ ДЛЯ ПРОДУКТОВ

ПРОТИВОРАДИАЦИОННОЕ УКРЫТИЕ

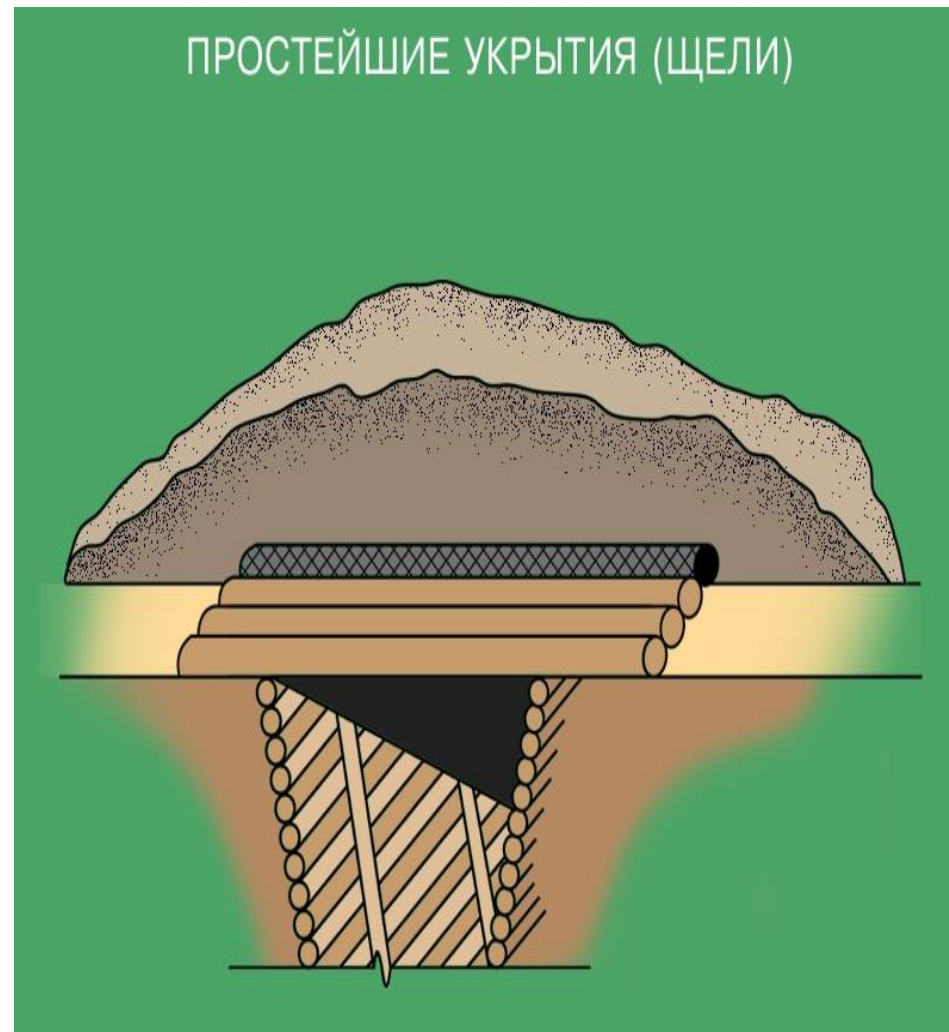


- 1 – вход;
- 2 – грунтовая засыпка;
- 3 – перекрытия из брёвен;
- 4 – вытяжная труба.

Укрытия простейшего типа

– это щели открытые и перекрытые

- **Открытые щели** уменьшают вероятность поражения ударной волной в 1,2-2 раза, а от облучения в зоне радиоактивного заражения в 2-3 раза.
- **Перекрытые щели** защищают от светового излучения полностью, от ударной волны в 2,5-3 раза, от проникающей радиации и радиоактивного излучения в 200-300 раз, а также от непосредственного попадания на одежду и кожу радиоактивных и отравляющих веществ, а также бактериальных (биологических) средств.



Современные убежища — это сложные в техническом отношении сооружения, оснащенные многочисленными инженерными системами, коммуникациями, приборами, которые обеспечивают условия пребывания в них людей в течение длительного времени (не менее двух суток).

Испытания показали, что убежища обеспечивают наиболее надежную защиту людей от всех поражающих факторов (высоких температур и вредных газов в зонах пожаров, радиоактивных и ядовитых веществ, обвалов, обломков разрушенных сооружений и др.), а также от оружия массового поражения и обычных средств нападения.

Убежища должны возводиться с учетом следующих основных требований:

- обеспечивать непрерывное пребывание в них людей;
- строиться на участках местности, не подвергающихся затоплению;
- быть удаленными от линий водостока и напорной канализации (прокладка транзитных инженерных коммуникаций через убежища не допускается);
- иметь входы и выходы с той же степенью защиты, что и основные помещения, а на случай завала — аварийные выходы.

Убежища должны быть оборудованы:

- вентиляцией;
- санитарно-техническими устройствами;
- средствами очистки воздуха от отравляющих веществ, радиоактивных веществ и биологически опасных веществ (рис.).

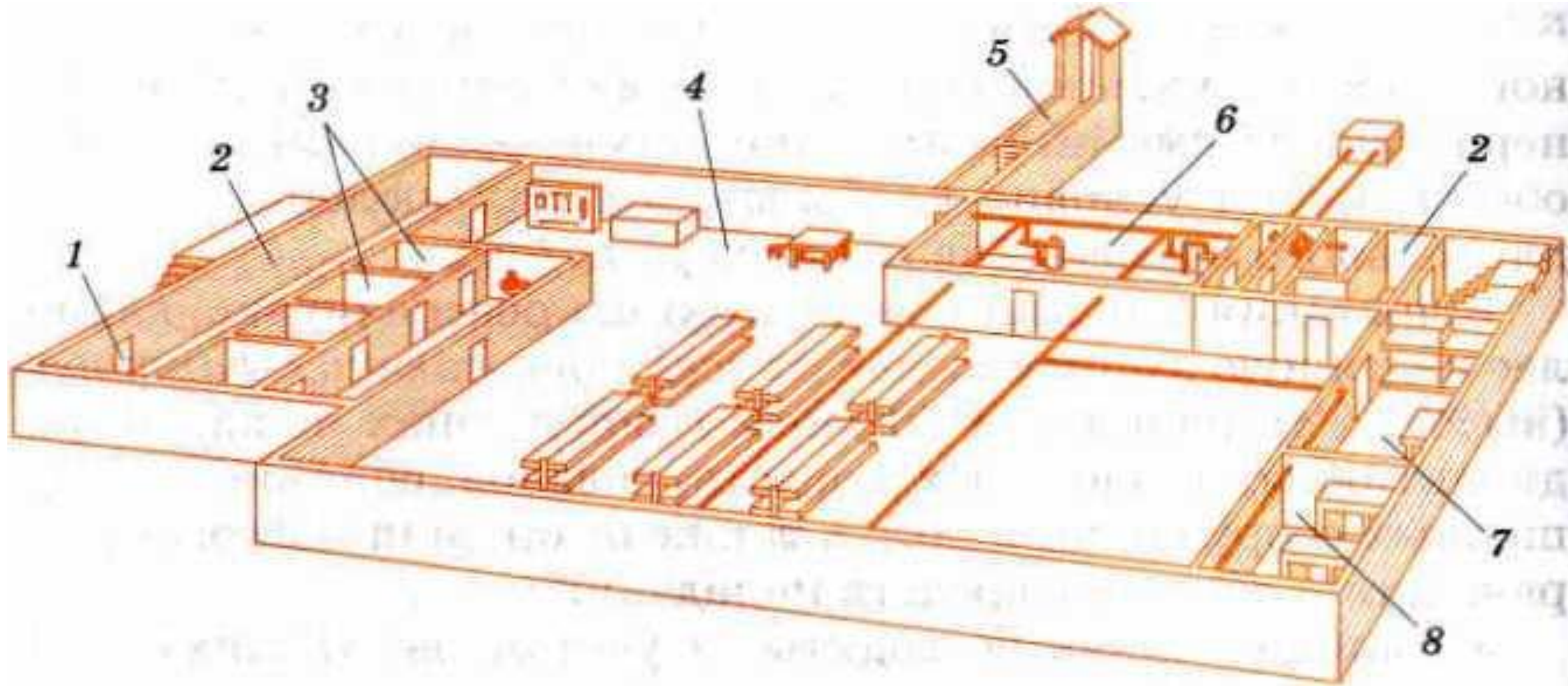
Убежища состоят из основных и вспомогательных помещений.

К основным помещениям относятся помещения для размещения людей и материальных ценностей, пунктов управления и медпунктов, а в убежищах лечебных учреждений — операционно-перевязочные и предоперационно-стерилизационные.

К вспомогательным помещениям относятся фильтровентиляционные помещения (ФВП), санитарные узлы, защищенные дизельные электростанции (ДЭС), помещения для хранения продовольствия, тамбур-шлюзы, тамбуры, станция перекачки и помещение для кислородных баллонов, а в убежищах лечебных учреждений — буфетные и санитарные комнаты.

План встроенного убежища:

- 1 — защитно-термические; 2 — шлюзовые камеры; 3 — санитарный узел;
4 — основное помещение для размещения людей; 5 — галерея и оголовок аварийного выхода;
6 — фильтровентиляционная камера; 7 — медицинская комната;
8 — кладовая для продуктов.



В помещениях для размещения людей норма площади на одного человека составляет 0,5 квадратного метра при двухъярусном и 0,4 квадратного метра при трехъярусном расположении нар; в рабочих помещениях пунктов управления на одного работающего отводится 2 квадратных метра.

В убежищах в необходимом количестве размещают оборудование, в том числе противопожарное и медицинское, ремонтные материалы, мебель и другое имущество.

Снабжение убежищ воздухом осуществляется с помощью фильтровентиляционных систем по режиму I (очистка воздуха только от пыли в противопыльных фильтрах) и по режиму II (очистка воздуха от отравляющих веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ в фильтрах- поглотителях).

В местах, где возможна загазованность приземного слоя воздуха сильнодействующими ядовитыми веществами и продуктами горения, в убежищах следует предусматривать режим изоляции и регенерации внутреннего воздуха (режим III).

Количество наружного воздуха, подаваемого в убежище:

- при режиме I — от 8 до 13 кубических метров на человека в час (в зависимости от того, в какой климатической зоне расположено убежище);
- при режиме II — 2 кубических метра на человека в час.

В убежищах, расположенных в климатических зонах, где средняя температура самого жаркого месяца составляет 25 — 30 С и более 30 °С, для режима II допускается увеличение количества подаваемого воздуха до 10 кубических метров на человека в час.

Электроснабжение убежищ необходимо для освещения, питания электродвигателей системы воздухооборудования и откачки фекальных вод; осуществляется оно от сети города (предприятия).

При невозможности использовать электроэнергию городской сети применяются защищенные источники электроснабжения — дизельные электростанции. Если и дизельные электростанции использовать невозможно, предусматриваются местные источники освещения (переносные электрические фонари, аккумуляторные светильники и др.), а обеспечение воздухом осуществляется с помощью электроручных вентиляторов.

Каждое убежище должно иметь телефонную связь с пунктом управления и громкоговорители, подключенные к городской и местным радиотрансляционным сетям.

Водоснабжение и канализация убежищ осуществляются на базе городских водопроводных и канализационных сетей. На случай их отключения или повреждения предусматриваются аварийные запасы воды (из расчета 3 литра на человека в сутки) и аварийные резервуары для сбора стоков.

Запас продуктов питания создается из расчета не менее чем на двое суток для каждого укрываемого.

Отопление убежищ осуществляется от отопительной сети предприятия (строения) по самостоятельным ответвлениям, отключаемым при заполнении убежища людьми.

Трубы инженерных сетей внутри убежища окрашиваются в соответствующий цвет: белый — воздухозаборные трубы режима фильтровентиляции; красный — трубы режима вентиляции при пожаре (до теплоемкого фильтра); черный — трубы электропроводки; зеленый — водопроводные трубы;

коричневый — трубы системы отопления. На всех трубах (кроме труб электропроводки) в местах их ввода стрелками указывают направление движения воздуха или воды.

Если заблаговременно построенных убежищ недостаточно, при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации строятся *быстровозводимые убежища* из готовых строительных элементов (сборного железобетона, элементов инженерных сооружений городского подземного хозяйства и др.). В быстро- возводимых убежищах также Должны быть помещения для укрываемых (высотой не менее 1,9 метра), места для размещения фильтровентиляционных устройств простейшего или промышленного изготовления, санузел, входы и выходы (в том числе аварийный), аварийный запас воды и продуктов.

Строительство быстровозводимых убежищ планируется заранее применительно к конкретным потребностям того или иного объекта народного хозяйства и обеспечивается необходимой документацией.

В современных городах имеются многочисленные подземные сооружения различного назначения, которые можно использовать в качестве убежищ после некоторого дооборудования (установки защитно-герметических устройств, оборудования системы фильтровентиляции и др.). К ним относятся метрополитен, транспортные и пешеходные туннели, заглубленные части зданий.

Противорадиационные укрытия в сравнении с убежищами имеют более простое устройство. Они предназначены для защиты людей от воздействия проникающей радиации, радиоактивной пыли, химически токсичных веществ, биологических средств поражения, светового излучения, ударной волны.

К противорадиационным укрытиям можно отнести не только специально построенные сооружения (заблаговременно или быстро), но и сооружения хозяйственного назначения (например, погреба, подполья, овощехранилища), приспособленные под укрытия, и обычные жилые строения.

Защитные свойства укрытий определяются коэффициентом ослабления радиации. Он зависит от толщины ограждающих конструкций, свойств материала, из которого изготовлены конструкции, а также от энергии гамма-излучения. Например, подвалы деревянных домов ослабляют радиацию в 7 — 12 раз, а каменных — в 200 — 300 раз.

В противорадиационных укрытиях вместимостью свыше пятидесяти человек должно быть не менее двух входов размером 80х 180 сантиметров, причем желательно, чтобы они были расположены в противоположных концах укрытия под углом 90° друг к другу.

Противорадиационные укрытия могут не иметь системы воздухообмена. Поэтому состав воздуха в них непрерывно ухудшается. Пребывание людей в таких укрытиях ограничивается 4 — 6 часами.

При переоборудовании различных сооружений под противорадиационные укрытия обязательно заделывают оконные проемы (на всю их толщину) кирпичом или другим равноценным материалом. Перекрытия усиливают слоем песка, шлака или просто земли толщиной до 20 сантиметров. Не должно оставаться трещин, щелей, отверстий в стенах, в местах примыкания оконных и дверных проемов.

Двери тщательно подгоняют к раме и обивают плотной тканью или войлоком. В тамбуре, при входе, устанавливают дополнительную дверь или плотный занавес. Выступающие части стен обсыпают грунтом.

По возможности оборудуются один приточный и один вытяжной короба (при отсутствии средств подачи воздуха в укрытие).

Для хранения продуктов питания и воды в стенах противорадиационных укрытий делают ниши, частично или полностью оборудованные защитными завесами. В этих случаях вода должна храниться в хорошо закрываемых термосах, банках и других сосудах, а пища — плотно завернутой в целлофановые или полиэтиленовые мешки (пакеты).

Следует иметь в виду, что при наличии радиоактивных веществ в укрытии прием пищи и воды запрещается.

Для предотвращения попадания радиоактивных веществ в противорадиационное убежище перед тамбуром следует удалить пыль с верхней одежды и обуви (встряхиванием, сметанием, протиранием ветошью и т.д.), затем, уже в тамбуре, осторожно снять одежду (средства защиты) и обувь и только после этого можно входить в укрытие.

В первые 3 — 5 часов после начала радиоактивного заражения входные двери и вентиляционные отверстия должны быть закрыты. За это время уровни радиации на местности резко снижаются, а радиоактивная пыль в основном оседает. По истечении 4 — 6 часов укрытие необходимо проветрить, однако не следует устраивать сквозняки. Укрываемым предлагается надеть средства защиты и выйти из укрытия на 15 — 20 минут — вентиляционные задвижки на это время открываются. Если уровень радиации на местности высок, то на период проветривания укрываемые могут остаться в укрытиях в средствах защиты органов дыхания.

В укрытиях вместимостью более пятидесяти человек устанавливается принудительная вентиляция с ручным или электрическим приводом.

Каждые 2 — 3 суток все поверхности и предметы противорадиационных укрытий необходимо протирать влажной тряпкой, а пол постоянно поддерживать во влажном состоянии.

В системе защиты населения особо важное значение имеет строительство простейших укрытий типа щелей. *Щель* является массовым защитным сооружением, строительство которого может быть выполнено населением за короткий срок.

Щели бывают открытые или перекрытые. Открытая щель уменьшает дозы излучения от радиоактивного заражения в 2 — 3 раза (без дезактивации) и до двадцати раз (после дезактивации щели). Перекрытая щель снижает дозу излучения от радиоактивного заражения в 40 — 50 раз.

Щель представляет собой ров глубиной 2 метра, шириной поверху 120 сантиметров и по дну 80 сантиметров. Длина определяется по количеству укрываемых. Щель на 10 человек, к примеру, имеет длину 8 — 10 метров, в ней рекомендуется оборудовать 7 мест для сидения и 3 — для лежания.

Строительство щели проводится в два этапа: вначале отрывается и оборудуется открытая щель, а затем ее перекрывают (рис. 21). Перекрытие щели делают из бревен диаметром 18 — 20 сантиметров, толстых брусьев, железобетонных плит и из других прочных материалов. Сверху укладывают гидроизоляцию из рубероида, полиэтиленовой пленки или слоя мятой глины толщиной 20 — 30 сантиметров, а затем насыпают слой грунта толщиной 70 — 80 сантиметров и накрывают дерном.

Для строительства простейших укрытий на 3 — 4 человека можно применять фашины из хвороста, камыша и других подручных материалов.

Щель на 20 — 40 человек отрывается в виде нескольких прямолинейных участков, расположенных под прямым углом друг к другу. Длина каждого участка не более 10 метров, а длина щели определяется из расчета не менее 0,5—0,6 метра на одного укрываемого при общей вместимости не более сорока человек. Нормальная вместимость щели — 10 — 15 человек.

Входы в щель устраивают под прямым углом к первому прямолинейному участку, при этом в щелях вместимостью до двадцати человек делают один вход, а более двадцати — два на противоположных концах. Вдоль одной из стен устраивают скамью для сидения, а в стенах — ниши для хранения продуктов и бочек с водой.

Защитные сооружения обслуживаются специальными формированиями, личный состав которых готовит убежища к приему людей, организует их заполнение, обеспечивает правильную эксплуатацию, а при выходе их из строя — эвакуацию людей. Командир формирования должен знать правила эксплуатации размещенного в убежище оборудования.



Устройство щели

При угрозе возникновения чрезвычайной ситуации спец- формирования готовят защитные сооружения к приему укрываемых, а с поступлением сигналов оповещения следят за его равномерным заполнением, после чего закрывают все входы и переключают систему воздухообмена на режим фильтровентиляции.