**Поражающие факторы ядерного взрыва и принципы защиты от них**

**ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА И ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ**

При ядерном взрыве действуют пять поражающих факторов: **ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, проникающая радиация и электромагнитный импульс.** Энергия ядерного взрыва распределяется примерно так: 50% расходуется на ударную волну, 35% – на световое излучение, 10% – на радиоактивное заражение, 4% – на проникающую радиацию и 1% – на электромагнитный импульс. Высокая температура и давление вызывают мощную ударную волну и световое излучение. Взрыв ядерного боеприпаса сопровождается выходом проникающей радиации, состоящей из потока нейтронов и гамма квантов. Облако взрыва содержит огромное количество радиоактивных продуктов – осколков деления ядерного горючего. По пути движения этого облака радиоактивные продукты из него выпадают, в результате чего происходит радиоактивное заражение местности, объектов и воздуха. Не равномерное движение электрических зарядов в воздухе под воздействием ионизирующих излучений приводит к образованию электромагнитного импульса. Так формируются основные поражающие факторы ядерного взрыва. Явления, сопровождающие ядерный взрыв, в значительной мере зависят от условий и свойств среды, в которой он происходит.

**Ударная волна**

Это *основной* поражающий фактор ядерного взрыва, который производит разрушение, повреждение зданий и сооружений, а также поражает людей и животных. Источником УВ является сильное давление, образующееся в центре взрыва (миллиарды атмосфер). Образовавшееся при взрыве раскаленные газы, стремительно расширяясь, передают давление соседним слоям воздуха, сжимая и нагревая их, а те в свою очередь воздействуют на следующие слои и т.д. В результате в воздухе со сверхзвуковой скоростью во все стороны от центра взрыва распространяется зона высокого давления.



Так, *при взрыве 20-килотонного ядерного боеприпаса* ударная волна за *2 секунды проходит 1000 м, за 5 секунд – 2000 м, за 8 сек – 3000 м*. Передняя граница волны называется фронтом ударной волны. Степень поражения УВ зависит от мощности и положения на ней объектов. Поражающее действие УВ характеризуется величиной избыточного давления.



**Избыточное давление** – это разность между максимальным давлением во фронте УВ и нормальным атмосферным давлением, измеряется в Паскалях (ПА, кПА). Распространяется со сверх звуковой скоростью, УВ на своем пути разрушает здания и сооружения, образуя четыре зоны разрушений (полных, сильных, средних, слабых) в зависимости от расстояния: Зона полных разрушений — 50 кПА Зона сильных разрушений — 30-50 кПА. Зона средних разрушений — 20-30 кПА. Зона слабых разрушений — 10-20 кПА.



С ростом калибра ядерного боеприпаса радиусы поражения ударной волной растут пропорционально корню кубическому из мощности взрыва. При подземном взрыве возникает ударная волна в грунте, а при подводном в воде. Кроме того, при этих видах взрывов часть энергии расходуется на создание ударной волны и в воздухе. Ударная волна, распространяясь в грунте, вызывает повреждения подземных сооружений, канализации, водопровода; при распространении ее в воде наблюдается повреждение подводной части кораблей, находящихся даже на значительном расстоянии от места взрыва.

**УВ действует на людей двумя способами:**

*Прямое действие УВ*

*Косвенное действие УВ* (летящими обломками сооружений, падающими стенами домов и деревьями, осколками стекла, камнями). Эти воздействия вызывают различные по степени тяжести поражения: Легкие поражения — 20-40 кПА (контузии, легкие ушибы). Средней тяжести — 40-60 кПА (потеря сознания, повреждение органов слуха, вывихи конечностей, кровотечение из носа и ушей, сотрясение мозга). Тяжелые поражение — более 60 кПА (сильные контузии, переломы конечностей, поражение внутренних органов). Крайне тяжелые поражения — более 100кПА ( со смертельным исходом). Эффективным способом защиты от прямого воздействия УВ будет укрытие в защитных сооружениях (убежищах, ПРУ, быстровозводимых населением). Для укрытия можно использовать канавы, овраги, пещеры, горные выработки, подземные переходы; можно просто лечь на землю в отдалении от зданий и сооружений.

**Световое излучение**

Световое излучение (СИ) – это поток лучистой энергии (ультрафиолетовые и инфракрасные лучи). Источником СИ является светящаяся область взрыва, состоящая из нагретых до высокой температуры паров и воздуха. СИ распространяется практически мгновенно и длится в зависимости от мощности ядерного боеприпаса (20-40 секунд). Однако не смотря на кратковременность своего воздействия эффективность действия СИ очень высока. СИ составляет 35% от всей мощности ядерного взрыва. Энергия светового излучения поглощается поверхностями освещаемых тел, которые при этом нагреваются. Температура нагрева может быть такой, что поверхность объекта обуглится, оплавится, воспламенится или объект испарится. Яркость светового излучения намного сильнее солнечного, а образовавшийся огненный шар при ядерном взрыве виден на сотни километров. Так, когда 1 августа 1958 г. американцы взорвали над островом Джонстон мегатонный ядерный заряд, огненный шар поднялся на высоту 145 км и был виден с расстояния 1160 км. Поражающее действие светового излучения характеризуется световым импульсом, т. е. количеством световой энергии, приходящейся за время излучения на 1 см2 поверхности, перпендикулярно расположенной к направлению световых лучей. За единицу измерения светового импульса принимают 1 кал/см2. *Световое излучение может вызвать ожоги открытых участков тела, ослепление людей и животных, обугливание или возгорание различных материалов*. Так, при световом импульсе 2—4 кал/см2 у незащищенных людей могут возникнуть ожоги первой степени, при 4—6 кал/см2— ожоги второй степени (образование пузырей), при 6— 12 кал/см2—ожоги третьей степени (полное омертвление кожных покровов), при световом импульсе более 12 кал/см2 кожа омертвляется на всю глубину и обугливается. Световое излучение способно вызвать массовые пожары в населенных пунктах, в лесах, степях, на полях, так как неокрашенные доски воспламеняются при световом импульсе 40—50 кал/см2; светлая хлопчатобумажная ткань—при 10—15 кал/см2, сено или солома— при 4—6 кал/см2.

Защитить от светового излучения могут любые преграды, не пропускающие свет: укрытие, тень густого дерева, забор и т. п.

Основным параметром, определяющим поражающую способность СИ, является световой импульс: это количество световой энергии на единицу площади поверхности, измеряемое в Джоулях (Дж/м2). Интенсивность СИ с увеличением расстояния уменьшается вследствие рассеивания и поглощения. Интенсивность светового излучения сильно зависит от метеорологических условий. Туман, дождь и снег ослабляют его интенсивность, и, наоборот, ясная и сухая погода благоприятствует возникновению пожаров и образованию ожогов.



Выделяются три основные зоны пожаров: Зона сплошных пожаров — 400-600 кДж/м2 (охватывает всю зону средних разрушений и часть зоны слабых разрушений). Зона отдельных пожаров —100-200 кДж/м2. (охватывает часть зоны средних разрушений и всю зону слабых разрушений). Зона пожаров в завалах — 700—1700 кДж/м2. ( Охватывает всю зону полных разрушений и часть зоны сильных разрушений). Поражение людей СИ выражается в появлении ожогов четырех степеней на кожном покрове и действием на глаза. Действие СИ на кожу вызывает ожоги:

 1 – степени – краснота, припухлость, отек кожи – 100-200 кДж/м2,

 2 – степени – образование пузырей – 200-400 кДж/м2,

3 – степени – образование язв и омертвление кожи – 400-600 кДж/м2

4 – степени – обугливание кожи, омертвление глубоких слоев кожи и тканей – более 600 кДж/м2.

Действие СИ на глаза: Временное ослепление – до 30 мин. Ожоги роговицы и век. Ожог глазного дна – слепота. Защита ос СИ более проста, чем от других поражающих факторов, поскольку любая непрозрачная преграда может служить защитой.

 Полностью защищают от СИ убежища, ПРУ, перерытые быстро возводимые защитные сооружения, подземные переходы, подвалы, погреба. Для защиты зданий сооружений пользуются покраской их в светлые тона. Для защиты людей используют ткани, пропитанные огнестойкими составами, и средства для защиты глаз (очки, световые затворы).

**Радиация**

**Проникающая радиация** не однородна. Классический опыт, позволяющий обнаружить сложный состав радиоактивного излучения, состоял в следующем. Препарат радия помещали на дно узкого канала в куске свинца. Против канала находилась фотопластинка. На выходившее из канала излучение действовало сильное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны лучу. Вся установка размещалась в вакууме. Под действием магнитного поля пучок распадался на три пучка. Две составляющие первичного потока отклонялись в противоположные стороны. Это указывало на наличие у этих излучений электрических зарядов противоположных знаков. При этом отрицательный компонент излучения отклонялся магнитным полем гораздо сильнее, чем положительный. Третья составляющая не отклонялась магнитным полем. Положительно заряженный компонент получил название альфа-лучей, отрицательно заряженный – бета-лучей и нейтральный – гамма-лучей.

**Поток ядерного взрыва представляет собой** поток *альфа, бета, гамма излучений и нейтронов*. Поток нейтронов возникает вследствие деления ядер радиоактивных элементов. Альфа-лучи представляют собой поток альфа-частиц (дважды ионизированных атомов гелия), бета-лучи – поток быстрых электронов или позитронов, гамма-лучи – фотонное (электромагнитное) излучение, по своей природе и свойствам не отличающееся от рентгеновских лучей.

При прохождении проникающей радиации через любую среду ее действие ослабляется. Излучение разных видов оказывают неодинаковое воздействие на организм, что объясняется разной их ионизирующей способностью. Так **альфа-излучения**, представляющие собой тяжелые имеющие заряд частицы, обладают наибольшей ионизирующей способностью. Но их энергия, вследствие ионизации, быстро уменьшается. Поэтому *альфа-излучения не способны проникнуть через наружный (роговой) слой кожи и не представляют опасности для человека до тех пор, пока вещества, испускающие альфа-частицы не попадут внутрь организма*. **Бета-частицы** на пути своего движения реже сталкиваются с нейтральными молекулами, поэтому их ионизирующая способность меньше, чем у альфа-излучения. Потеря же энергии при этом происходит медленнее и *проникающая способность в тканях организма больше (1-2 см).*

*Бета-излучения опасны для человека, особенно при попадании радиоактивных веществ на кожу или внутрь организма.*

**Гамма-излучение** обладает сравнительно небольшой ионизирующей активностью, но в силу очень *высокой проникающей способности* представляет большую опасность для человека.

Ослабляющее действие ПР принято характеризовать слоем половинного ослабления, т.е. толщиной материала, проходя через который ПР уменьшается в два раза.

 Так, ПР ослабляют в два раза следующие материалы:

1. Свинец – 1.8 см
2. Грунт, кирпич – 14 см
3. Сталь – 2.8 см
4. Вода – 23 см
5. Бетон – 10 см

Полностью защищают человека от воздействия ПР специальные защитные сооружения – ***убежища*.**

Частично защищают - **ПРУ** (подвалы домов, подземные переходы, пещеры, горные выработки) и быстровозводимые населением перекрытые защитные сооружения (щели).

Самым надежным убежищем для населения являются станции метрополитена. Большую роль в защите населения от ПР играют противорадиационные препараты из АИ-4 – радиозащитные средства №1 и №2.

Источником ПР являются ядерные реакции деления и синтеза, протекающие в боеприпасах в момент взрыва, а также радиоактивный распад осколков деления ядерного горючего.

Время действия ПР при взрыве ядерных боеприпасов не превышает нескольких секунд и определяется временем подъема облака взрыва. Поражающее действие ПР заключается в *способности гамма излучения и нейтронов ионизировать атомы и молекулы, входящие в состав живых клеток, в результате чего нарушаются нормальный обмен веществ, жизнедеятельность клеток, органов и систем организма человека*, что приводит к возникновению специфического заболевания – **лучевой болезни**. Степень лучевой болезни зависит от поглощенной дозы облучения и времени. Не всякая доза облучения приводит к возникновению лучевой болезни.

Нормы облучения приняты в России в 1987 году (НРБ 76/87).

Допустимые нормы облучения в военное время:

1. За один раз или первые четыре дня – 50 бэр.
2. За месяц 100 бэр.
3. За квартал (3 месяца) 200 бэр.
4. За год 300 бэр.

При таких дозах облучения лучевая болезнь не возникает, т.к. в организме человека погибшие клетки будут восстанавливаться за счет его внутренних резервов. Если доза облучения будет превышать допустимые нормы, то такое облучение будет называться острым и приведет к развитию у человека лучевой болезни различной степени тяжести:

 1 степень – легкая – 100-200 бэр,

2 степень – средней тяжести 0 200-400 бэр,

3 степень – тяжелая – 400-600 бэр,

 4 степень – крайне тяжелая – более 600 бэр.

При взрыве в течение очень короткого времени, измеряемого несколькими миллионными долями секунды, высвобождается огромное количество внутриядерной энергии, значительная часть которой преобразуется в тепло. Температура в зоне взрыва повышается до десятков миллионов градусов. Вследствие этого продукты деления ядерного заряда, не прореагировавшая его часть и корпус боеприпаса мгновенно испаряются и превращаются в раскаленный сильно ионизированный газ. Нагретые продукты взрыва и массы воздуха образуют огненный шар (при воздушном взрыве) или огненную полусферу (при наземном взрыве). Сразу же после образования они быстро увеличиваются в размерах, достигая в диаметре нескольких километров. При наземном ядерном взрыве они с очень большой скоростью поднимаются вверх (иногда свыше 30 км), создавая мощный восходящий поток воздуха, который увлекает с собой десятки тысяч тонн грунта с поверхности земли. С увеличением мощности взрыва возрастают размеры и степень заражения местности в район взрыва и на следе радиоактивного облака. От количества и вида грунта, попавшего в облако ядерного взрыва, зависят количество, размеры и свойства радиоактивных частиц и, следовательно, их скорость выпадения и распределение по территории. Именно поэтому при наземных и подземных взрывах (с выбросом грунта) размеры и степень заражения местности значительно больше, чем при других взрывах. При взрыве на песчаном грунте уровни радиации на следе в среднем в 2,5 раза, а площадь следа в два раза больше чем при взрыве на связанном грунте. Начальная температура грибовидного облака очень высокая, поэтому основная масса попавшего в него грунта расплавляется, частично испаряется и перемешивается с радиоактивными веществами.

Природа последних не одинакова. Это и не прореагировавшая часть ядерного заряда (**уран-235, уран-233, плутоний-239**), и осколки деления, и химические элементы с наведенной активностью. Примерно за 10-12 минут радиоактивное облако поднимается на максимальную высоту, стабилизируется и начинает перемещаться горизонтально в направлении движения воздушных потоков. Грибовидное облако хорошо видно на большом расстоянии в течение десятков минут. Самые крупные частицы под действием силы тяжести выпадают из радиоактивного облака и столба пыли еще до момента, когда последние достигают предельной высоты и заражают местность в непосредственной близости от центра взрыва. Легкие частицы осаждаются медленнее и на значительных расстояниях от него. Так образуется след радиоактивного облака. Рельеф местности практически не влияет на размеры зон радиоактивного заражения. Однако он обусловливает неравномерное заражение отдельных участков внутри зон. Так, возвышенности и холмы сильнее заражаются с наветренной стороны, чем с подветренной. *Продукты деления, выпадающие из облака взрыва, представляют собой смесь примерно 80 изотопов 35 химических элементов* средней части периодической системы элементов Менделеева (от цинка №30 до гадолиния №64).

Почти все образующиеся ядра изотопов перегружены нейтронами, являются не стабильными и претерпевают бетта-распад с испусканием гамма-квантов. Первичные ядра осколков деления в последующем испытывают в среднем 3-4 распада и в итоге превращаются в стабильные изотопы. Таким образом, *каждому первоначально образовавшемуся ядру (осколку) соответствует своя цепочка радиоактивных превращений.* Люди и животные, попавшие в зараженную местность, подвергнутся внешнему облучению. Но опасность подстерегает и с другой стороны. Выпадающие на поверхность земли ***стронций-89 и стронций-90, цезий-137, иод-127 и иод-131 и другие радиоактивные изотопы*** включаются в общий круговорот веществ и проникают в живые организмы.

Особую опасность представляют **стронций-90 иод-131**, а также **плутоний и уран,** которые способны концентрироваться в отдельных частях организма. Ученые установили, что *стронций-89 и стронций-90 в основном концентрируются в костной ткани, йод – в щитовидной железе, плутоний и уран – в печени и т.д*. Наибольшая степень заражения наблюдается на ближних участках следа. По мере удаления от центра взрыва вдоль оси следа степень заражения уменьшается. След радиоактивного облака условно делится на зоны умеренного, сильного и опасного заражения. В системе СИ активность радионуклидов измеряется в Беккерелях (Бк) и равна одному распаду в секунду. По мере увеличения времени, прошедшего после взрыва, активность осколков деления быстро падает (через 7 часов в 10 раз, через 49 часов в 100 раз). **Зона А** – умеренного заражения – от 40 до 400 бэр. **Зона Б** – сильного заражения – от 400 до 1200 бэр. **Зона В** – опасного заражения – от 1200 до 4000 бэр. **Зона Г** – чрезвычайно опасного заражения – от 4000 до 7000 бэр.

**Зона умеренного заражение** – самая большая по размерам. В ее пределах население, находящееся на открытой местности, может получить в первые сутки после взрыва легкие радиационные поражения. **В зоне сильного поражения** опасность для людей и животных выше. Здесь возможны тяжелые радиационные поражения даже за несколько часов пребывания на открытой местности, особенно в первые сутки. **В зоне опасного заражения** самые высокие уровни радиации. Даже на ее границе суммарная доза облучения за время полного распада радиоактивных веществ достигает 1200 р, а уровень радиации через 1 час после взрыва составляет 240 р/ч. В первые сутки после заражения суммарная доза на границе этой зоны составляет примерно 600 р, т.е. практически она смертельна. И хотя затем дозы облучения снижаются, на этой территории пребывание людей вне укрытий опасно очень продолжительное время.

 Для защиты населения от РЗМ используются все имеющиеся защитные сооружения (убежища, ПРУ, подвалы многоэтажных домов, станции метрополитена). Эти защитные сооружения должны обладать достаточно высоким коэффициентом ослабления (Косл) – от 500 до 1000 и более раз, т.к. зоны радиоактивного заражения имеют высокие уровни радиации. В зонах РЗМ населению необходимо принимать радиозащитные препараты из АИ-2 (№1 и №2).

**Электромагнитный импульс (EMP)**

Ядерные взрывы в атмосфере и в более высоких слоях приводят к образованию мощных электромагнитных полей с длинами волн от 1 до 1000 м и более. Эти поля в виду их кратковременного существования принято называть электромагнитным импульсом (ЭМИ). *Электромагнитный импульс возникает и в результате взрыва и на малых высотах, однако напряженность электромагнитного поля в этом случае быстро спадает по мере удаления от эпицентра.* В случае же высотного взрыва, область действия электромагнитного импульса охватывает практически всю видимую из точки взрыва поверхность Земли. Поражающее действие ЭМИ обусловлено возникновением напряжений и токов в проводниках различной протяженности, расположенных в воздухе, земле, в радиоэлектронной и радиотехнической аппаратуре. ЭМИ в указанной аппаратуре наводит электрические токи и напряжения, которые вызывают пробой изоляции, повреждение трансформаторов, сгорание разрядников, полупроводниковых приборов, перегорание плавких вставок. Наиболее подвержены воздействию ЭМИ линии связи, сигнализации и управления ракетных стартовых комплексов, командных пунктов. Защита от ЭМИ осуществляется экранированием линий управления и энергоснабжения, заменой плавких вставок (предохранителей) этих линий. ЭМИ составляет 1% от мощности ядерного боеприпаса.

**Защитные сооружения**

Защитные сооружения являются наиболее надежным средством защиты населения от аварий в районах АЭС, а также от ОМП и других современных средств нападения. Защитные сооружения в зависимости от защитных свойств подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Кроме того, для защиты людей могут применяться простейшие укрытия.

1. **Убежища** -это специальные сооружения, предназначенные для защиты укрывающихся в них людей от всех поражающих факторов ядерного взрыва, отравляющих веществ, бактериальных средств, а также от высоких температур и вредных газов, образующихся при пожарах.



План убежища: 1 — защитно-герметические двери; 2 — шлюзовые камеры (тамбуры); 3 — санитарно-бытовые отсеки; 4 — основное помещение для размещения людей; 5—галерея и оголовок аварийного выхода; 6—фильтровентиляционная камера; 7—кладовая для продуктов питания; 8—медицинская комната (помещения 7 и 8 могут не устраиваться)



**Рис. 2. Погреб, приспособленный под укрытие**

Убежище состоит из основного и вспомогательных помещений. В основном помещении, предназначенном для размещения укрываемых, оборудуются двух- или трехъярусные нары-скамейки для сидения и полки для лежания. Вспомогательные помещения убежища — это санитарный узел, фильтровентиляционная камера, а в сооружениях большой вместимости — медицинская комната, кладовая для продуктов, помещения для артезианской скважины и дизельной электростанции. В убежище устраивается, как правило, не менее двух входов; в убежищах малой вместимости — вход и аварийный выход. Во встроенных убежищах входы могут делаться с лестничных клеток или непосредственно с улицы. Аварийный выход оборудуется в виде подземной галереи, оканчивающейся шахтой с оголовком или люком на незаваливаемой территории. Наружная дверь делается защитно-герметической, внутренняя — герметической. Между ними располагается тамбур. В сооружениях большой вместимости (более 300 человек) при одном из входов оборудуется тамбур-шлюз, который с наружной и внутренней сторон закрывается защитно-герметическими дверями, что обеспечивает возможность выхода из убежища без нарушения защитных свойств входа. Система воздухоснабжения, как правило, работает на двух режимах: чистой вентиляции (очистка воздуха от пыли) и фильтровентиляции. В убежищах, расположенных в пожароопасных районах, дополнительно предусматривается режим полной изоляции с регенерацией воздуха внутри убежища. Системы энерговодоснабжения, отопления и канализации убежищ связаны с соответствующими внешними сетями. На случай их повреждения в убежище имеются переносные электрические фонари, резервуары для хранения аварийного запаса воды, а также емкости для сбора нечистот. Отопление убежищ предусматривается от общей отопительной сети. В помещениях убежища размещается, кроме того, комплект средств для ведения разведки, защитная одежда, средства тушения пожара, аварийный запас инструмента.

2. **Противорадиационные укрытия (ПРУ)** обеспечивают защиту людей от ионизирующих излучений при радиоактивном заражении (загрязнении) местности. Кроме того, они защищают от светового излучения, проникающей радиации (в том числе и от нейтронного потока) и частично от ударной волны, а также от непосредственного попадания на кожу и одежду людей радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. Устраиваются ПРУ прежде всего в подвальных этажах зданий и сооружений. В ряде случаев возможно сооружение отдельно стоящих быстровозводимых ПРУ, для чего используют промышленные (сборные железобетонные элементы, кирпич, прокат) или местные (лесоматериалы, камни, хворост и т. п.) строительные материалы. Под ПРУ приспосабливают все пригодные для этой цели заглубленные помещения: подвалы, погреба (рис. 2), овощехранилища, подземные выработки и пещеры, а также помещения в наземных зданиях, имеющих стены из материалов, обладающих необходимыми защитными свойствами. Для повышения защитных свойств в помещении заделывают оконные и лишние дверные проемы, насыпают слой грунта на перекрытие и делают, если нужно, грунтовую подсыпку снаружи у стен, выступающих выше поверхности земли. Герметизация помещений достигается тщательной заделкой трещин, щелей и отверстий в стенах и потолке, в местах примыкания оконных и дверных проемов, ввода отопительных и водопроводных труб; подгонкой дверей и обивкой их войлоком с уплотнением притвора валиком из войлока или другой мягкой плотной ткани. Укрытия вместимостью до 30 человек проветриваются естественной вентиляцией через приточный и вытяжной короба. Для создания тяги вытяжной короб устанавливают на 1,5—2 м выше приточного. На наружных выводах вентиляционных коробов делают козырьки, а на входах в помещение — плотно пригнанные заслонки, которые закрывают на время выпадения радиоактивных осадков. Внутреннее оборудование укрытий аналогично оборудованию убежища. В приспосабливаемых под укрытия помещениях, не оборудованных водопроводом и канализацией, устанавливают бачки для воды из расчета 3—4 л на одного человека в сутки, а туалет снабжают выносной тарой или люфт-клозетом с выгребной ямой. Кроме того, в укрытии устанавливают нары (скамьи), стеллажи или лари для продовольствия. Освещение осуществляется от наружной электросети или переносными электрическими фонарями. Защитные свойства ПРУ от воздействия радиоактивных излучений оцениваются коэффициентом защиты (ослабления радиации), который показывает, во сколько раз доза радиации на открытой местности больше дозы радиации в укрытии, т. е. во сколько раз ПРУ ослабляют действие радиации, а следовательно, дозу облучения людей. **Защитные свойства некоторых помещений приведены в табл. 1.**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Виды помещений** | **Коэффициент ослабления радиации** |
| Внутренние помещения первого этажа одно- и двухэтажных здании: с деревянными стенами | 2 |
| с кирпичными стенами | 5-7 |
| Внутренние помещения верхних этажей (за исключениемПоследнего) многоэтажных зданий | 50 |
| Подвальные помещения одно- и двухэтажных зданий: | 7—12 |
| каменных | 200-300 |
| Средняя часть подвала многоэтажного здания | 500—1000 |

Дооборудование подвальных этажей и внутренних помещений зданий повышает их защитные свойства в несколько раз.

Так, коэффициент защиты оборудованных подвалов деревянных домов повышается примерно до 100, каменных домов — до 800— 1000. Необорудованные погреба ослабляют радиацию в 7— 12 раз, а оборудованные — в 350—400 раз.

3**. К простейшим укрытиям** относятся щели открытые и перекрытые (рис. 3). Щели строятся самим населением с использованием подручных местных материалов. Простейшие укрытия обладают надежными защитными свойствами. Так, открытая щель в 1,5–2 раза уменьшает вероятность поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией, в 2—3 раза снижает возможность облучения в зоне радиоактивного заражения. Перекрытая щель защищает от светового излучения полностью, от ударной волны — в 2,5–3 раза, от проникающей радиации и радиоактивного излyчения — в 200—300 раз.



Рис. 3. Перекрытая щель (размеры даны в сантиметрах)

Щель первоначально устраивают открытой. Она представляет собой зигзагообразную траншею в виде нескольких прямолинейных участков длиной не более 15 м. Глубина ее 1,8—2 м, ширина по верху 1,1—1,2 м и по дну до 0,8 м. Длина щели определяется из расчета 0,5—0,6 м на одного человека. Нормальная вместимость щели 10—15 человек, наибольшая—50 человек. Строительство щели начинают с разбивки и трассировки — обозначения ее плана на местности. Вначале провешивается базисная линия, на ней откладывается общая длина щели. Затем влево и вправо откладываются половинные размеры ширины щели по верху. В местах изломов забиваются колышки, между ними натягиваются трассировочные шнуры и отрываются канавки глубиной 5—7 см. Рытье начинают не по всей ширине, а несколько отступив внутрь от линии трассировки. По мере углубления постепенно подравнивают откосы щели и доводят ее до требуемых размеров. В дальнейшем стенки щели укрепляют досками, жердями, камышом или другими подручными материалами. Затем щель перекрывают бревнами, шпалами или малогабаритными железобетонными плитами. Поверх покрытия настилают слой гидроизоляции, применяя толь, рубероид, хлорвиниловую пленку, или укладывают слой мятой глины, а затем слой грунта толщиной 50—60 см. Вход делают с одной или с двух сторон под прямым углом к щели и оборудуют герметической дверью и тамбуром, отделяя занавесом из плотной ткани помещение для укрываемых. Для вентиляции устанавливают вытяжной короб. Вдоль пола прорывают дренажную канавку с водосборным колодцем, расположенным при входе в щель.