**Ядерное оружие.**

**1. Виды ядерных зарядов**

а) Атомные заряды.

Действие атомного оружия основывается на реакции деления тяжелых ядер (уран-235, плутоний-239 и т.д.). Цепная реакция деления развивается не в любом количестве делящегося вещества, а лишь только в определенной для каждого вещества массе. Наименьшее количество делящегося вещества, в котором возможна саморазвивающаяся цепная ядерная реакция, называют критической массой. Уменьшение критической массы будет наблюдаться при увеличении плотности вещества.

Делящееся вещество в атомном заряде находится в подкритическом состоянии. По принципу его перевода в надкритическое состояние атомные заряды делятся на пушечные и имплозивного типа. В зарядах пушечного типа две и более частей делящегося вещества, масса каждой из которых меньше критической, быстро соединяются друг с другом в надкритическую массу в результате взрыва обычного взрывчатого вещества (выстреливания одной части в другую). При создании зарядов по такой схеме трудно обеспечить высокую надкритичность, вследствие чего его коэффициент полезного действия невелик. Достоинством схемы пушечного типа является возможность создания зарядов малого диаметра и высокой стойкости к действию механических нагрузок, что позволяет использовать их в артиллерийских снарядах и минах. В зарядах имплозивного типа делящееся вещество, имеющее при нормальной плотности массу меньше критической, переводится в надкритическое состояние повышением его плотности в результате обжатия с помощью взрыва обычного взрывчатого вещества. В таких зарядах представляется возможность получить высокую надкритичность и, следовательно, высокий коэффициент полезного использования делящегося вещества.

б)Термоядерные заряды.

Действие термоядерного оружия основывается на реакции синтеза ядер легких элементов. Для возникновения цепной термоядерной реакции необходима очень высокая (порядка нескольких миллионов градусов) температура, которая достигается взрывом обычного атомного заряда. В качестве термоядерного горючего используется обычно дейтрид лития-6 (твердое вещество, представляющее собой соединение лития-6 и дейтерия).

в)Нейтронные заряды.

Нейтронный заряд представляет собой особый вид термоядерного заряда, в котором резко увеличен выход нейтронов. Для боевой части ракеты "Лэнс" на долю реакции синтеза приходится порядка 70% освобождающейся энергии.

г)"Чистый" заряд.

Чистый заряд-это ядерный заряд, при взрыве которого выход долгоживущих радиоактивных изотопов существенно снижен.

**2) Конструкция и способы доставки**

Основными элементами ядерных боеприпасов являются:

-корпус

-система автоматики

Корпус предназначен для размещения ядерного заряда и системы автоматики, а также предохраняет их от механического, а в некоторых случаях и от теплового воздействия. Система автоматики обеспечивает взрыв ядерного заряда в заданный момент времени и исключает его случайное или преждевременное срабатывание. Она включает:

-систему предохранения

-систему аварийного подрыва

-систему подрыва заряда

-источник питания

-систему датчиков подрыва

Средствами доставки ядерных боеприпасов могут являться баллистические ракеты, крылатые и зенитные ракеты, авиация. Ядерные боеприпасы применяются для снаряжения авиабомб, фугасов, торпед, артиллерийских снарядов (203,2 мм СГ и 155 мм СГ-США).

**3) Мощность ядерных боеприпасов**

Ядерное оружие обладает колоссальной мощностью. При делении урана массой порядка килограмма освобождается такое же количество энергии, как при взрыве тротила массой около 20 тысяч тонн. Термоядерные реакции синтеза являются еще более энергоемкими. Мощность взрыва ядерных боеприпасов принято измерять в единицах тротилового эквивалента. Тротиловый эквивалент-это масса тринитротолуола, которая обеспечила бы взрыв, по мощности эквивалентный взрыву данного ядерного боеприпаса. Обычно он измеряется в килотоннах (кТ) или в мегатоннах (МТ).

В зависимости от мощности ядерные боеприпасы делят на калибры:

-сверхмалый (менее 1кТ)

-малый (от 1 до 10 кТ)

-средний (от 10 до 100 кТ)

-крупный (от 100 кТ до 1 МТ)

-сверхкрупный (свыше 1 МТ)

Термоядерными зарядами комплектуются боеприпасы сверхкрупного, крупного и среднего калибров; ядерными - сверхмалого, малого и среднего калибров, нейтронными сверхмалого и малого калибров.

**4)Виды ядерных взрывов**

В зависимости от задач, решаемых ядерным оружием, от вида и расположения объектов, по которым планируются ядерные удары, а также от характера предстоящих боевых действий ядерные взрывы могут быть осуществлены в воздухе, у поверхности земли (воды) и под землей (водой). В соответствии с этим различают следующие виды ядерных взрывов:

-воздушный (высокий и низкий)

-наземный (надводный)

-подземный (подводный)

5)Поражающие факторы ядерного взрыва.

Ядерный взрыв способен мгновенно уничтожить или вывести из строя незащищенных людей, открыто стоящую технику, сооружения и различные материальные средства. Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются:

-ударная волна

-световое излучение

-проникающая радиация

-радиоактивное заражение местности

-электромагнитный импульс

Рассмотрим их.

а) Ударная волна в большинстве случаев является основным поражающим фактором ядерного взрыва. По своей природе она подобна ударной волне обычного взрыва, но действует более продолжительное время и обладает гораздо большей разрушительной силой. Ударная волна ядерного взрыва может на значительном расстоянии от центра взрыва наносить поражения людям, разрушать сооружения и повреждать боевую технику.

Ударная волна представляет собой область сильного сжатия воздуха, распространяющуюся с большой скоростью во все стороны от центра взрыва. Скорость распространения ее зависит от давления воздуха во фронте ударной волны; вблизи центра взрыва она в несколько раз превышает скорость звука, но с увеличением расстояния от места взрыва резко падает. За первые 2 сек ударная волна проходит около 1000 м, за 5 сек-2000 м, за 8 сек - около 3000 м. Это служит обоснованием норматива N5 ЗОМП "Действия при вспышке ядерного взрыва": отлично - 2 сек, хорошо - 3 сек, удовлетврительно-4 сек.

Поражающее действие ударной волны на людей и разрушающее действие на боевую технику, инженерные сооружения и материальные средства прежде всего определяются избыточным давлением и скоростью движения воздуха в ее фронте. Незащищенные люди могут, кроме того поражаться летящими с огромной скоростью осколками стекла и обломками разрушаемых зданий, падающими деревьями, а также разбрасываемыми частями боевой техники, комьями земли, камнями и другими предметами, приводимыми в движение скоростным напором ударной волны. Наибольшие косвенные поражения будут наблюдаться в населенных пунктах и в лесу; в этих случаях потери войск могут оказаться большими, чем от непосредственного действия ударной волны. Ударная волна способна наносить поражения и в закрытых помещениях, проникая туда через щели и отверстия. Поражения, наносимые ударной волной, подразделяются на легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые. Легкие поражения характеризуются временным повреждением органов слуха, общей легкой контузией, ушибами и вывихами конечностей. Тяжелые поражения характеризуются сильной контузией всего организма; при этом могут наблюдаться повреждения головного мозга и органов брюшной полости, сильное кровотечение из носа и ушей, тяжелые переломы и вывихи конечностей. Степень поражения ударной волной зависит прежде всего от мощности и вида ядерного взрыва. При воздушном взрыве мощностью 20 кТ легкие травмы у людей возможны на расстояниях до 2,5 км, средние - до 2 км, тяжелые - до 1,5 км от эпицентра взрыва. 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.

б) Световое излучение ядерного взрыва представляет собой поток лучистой энергии, включающей ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение. Источником светового излучения является светящаяся область, состоящая из раскаленных продуктов взрыва и раскаленного воздуха. Яркость светового излучения в первую секунду в несколько раз превосходит яркость Солнца.

Поглощенная энергия светового излучения переходит в тепловую, что приводит к разогреву поверхностного слоя материала. Нагрев может быть настолько сильным, что возможно обугливание или воспламенение горючего материала и растрескивание или оплавление негорючего, что может приводить к огромным пожарам. При этом действие светового излучения ядерного взрыва эквивалентно массированному применению зажигательного оружия, которое рассматривается в четвертом учебном вопросе.

Кожный покров человека также поглощает энергию светового излучения, за счет чего может нагреваться до высокой температуры и получать ожоги. В первую очередь ожоги возникают на открытых участках тела, обращенных в сторону взрыва. Если смотреть в сторону взрыва незащищенными глазами, то возможно поражение глаз, приводящее к полной потере зрения. Ожоги, вызываемые световым излучением, не отличаются от обычных, вызываемых огнем или кипятком. Они тем сильнее, чем меньше расстояние до

взрыва и чем больше мощность боеприпаса. При воздушном взрыве поражающее действие светового излучения больше, чем при наземном той же мощности. В зависимости от воспринятого светового импульса ожоги делятся на три степени. Ожоги первой степени проявляются в поверхностном поражении кожи: покраснении, припухлости, болезненности . При ожогах второй степени на коже появляются пузыри. При ожогах третьей степени наблюдается омертвление кожи и образование язв. При воздушном взрыве боеприпаса мощностью 20 кТ и прозрачности атмосферы порядка 25 км ожоги первой степени будут наблюдаться в радиусе 4,2 км от центра взрыва; при взрыве заряда мощностью 1 МгТ это расстояние увеличится до 22,4 км ожоги второй степени проявляются на расстояниях 2,9 и 14,4 км и ожоги третьей степени на расстояниях 2,4 и 12,8 км

соответственно для боеприпасов мощностью 20 кТ и 1МТ.

в) Проникающая радиация представляет собой невидимый поток гамма квантов и нейтронов, испускаемых из зоны ядерного взрыва. Гамма кванты и нейтроны распространяются во все стороны от центра взрыва на сотни метров. С увеличением расстояния от взрыва количество гамма-квантов и нейтронов, проходящее через единицу поверхности, уменьшается. При подземном и подводном ядерных взрывах действие проникающей радиации распространяется на расстояния, значительно меньшие, чем при наземных и воздушных взрывах, что объясняется поглощением потока нейтронов и гамма-

квантов водой.

Зоны поражения проникающей радиацией при взрывах ядерных боеприпасов средней и большой мощности несколько меньше зон поражения ударной волной и световым излучением. Для боеприпасов с небольшим тротиловым эквивалентом (1000 тонн и менее) наоборот, зоны поражающего действия проникающей радиацией превосходят зоны поражения ударной волной и световым излучением. Поражающее действие проникающей радиации определяется способностью гамма-квантов и нейтронов ионизировать атомы среды, в которой они распространяются. Проходя через живую ткань, гамма-кванты и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав клеток, которые приводят к нарушению жизненных функций отдельных органов и систем. Под влиянием ионизации в организме возникают биологические процессы отмирания и разложения клеток. В результате этого у пораженных людей развивается специфическое заболевание, называемое лучевой болезнью. Для оценки ионизации атомов среды, а следовательно, и поражающего действия проникающей радиации на живой организм введено понятие дозы облучения (или дозы радиации), единицей измерения которой является рентген (р). Дозе радиации 1 р соответствует образование в одном кубическом сантиметре воздуха приблизительно 2 миллиардов пар ионов. В зависимости от дозы излучения различают три степени лучевой болезни. Первая (легкая) возникает при получении человеком дозы от 100 до 200 р. Она характеризуется общей слабостью, легкой тошнотой, кратковременным головокружением, повышением потливости; личный состав, получивший такую дозу, обычно не выходит из строя. Вторая (средняя) степень лучевой болезни развивается при получении дозы 200-300 р; в этом случае признаки поражения: головная боль, повышение температуры, желудочно-кишечное расстройство - проявляются более резко и быстрее, личный состав в большинстве случаев выходит из строя. Третья (тяжелая) степень лучевой болезни возникает при дозе свыше 300 р; она характеризуется тяжелыми головными болями , тошнотой , сильной общей слабостью, головокружением и другими недомоганиями; тяжелая форма нередко приводит к смертельному исходу.

г) Радиоактивное заражение людей, боевой техники, местности и различных объектов при ядерном взрыве обусловливается осколками деления вещества заряда и непрореагировавшей частью заряда, выпадающими из облака взрыва, а также наведенной радиоактивностью. С течением времени активность осколков деления быстро уменьшается,

особенно в первые часы после взрыва. Так, например, общая активность осколков деления при взрыве ядерного боеприпаса мощностью 20 кТ через один день будет в несколько тысяч раз меньше, чем через одну минуту после взрыва.

При взрыве ядерного боеприпаса часть вещества заряда не подвергается делению, а выпадает в обычном своем виде; распад ее сопровождается образованием альфа-частиц. Наведенная радиоактивность обусловлена радиоактивными изотопами, образующимися в грунте в результате облучения его нейтронами, испускаемыми в момент взрыва ядрами атомов химических элементов, входящих в состав грунта. Образовавшиеся изотопы, как правило, бета-активны, распад многих из них сопровождается гамма-излучением.

Периоды полураспада большинства из образующихся радиоактивных изотопов, сравнительно невелики - от одной минуты до часа. В связи с этим наведенная активность может представлять опасность лишь в первые часы после взрыва и только в районе, близком к его эпицентру. Основная часть долгоживущих изотопов сосредоточена в радиоактивном облаке, которое образуется после взрыва. Высота поднятия облака для боеприпаса мощностью 10 кТ равна 6 км, для боеприпаса мощностью 10 МТ она составляет 25 м. По мере продвижения облака из него выпадают сначала наиболее крупные частицы, а затем все более и более мелкие, образуя по пути движения зону радиоактивного заражения, так называемый след облака. Размеры следа зависят главным образом от мощности ядерного боеприпаса, а также от скорости ветра и могут достигать в длину несколько сотен и в ширину нескольких десятков километров. Поражения в результате внутреннего облучения появляются в результате попадания радиоактивных веществ внутрь организма через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт. В этом случае радиоактивные излучения вступают в непосредственный контакт с внутренними органами и могут вызвать сильную лучевую болезнь; характер заболевания будет зависеть от количества радиоактивных веществ, попавших в организм. На вооружение, боевую технику и инженерные сооружения радиоактивные вещества не оказывают вредного воздействия.

д) Электромагнитный импульс воздействует прежде всего на радиоэлектронную и электронную аппаратуру (пробой изоляции, порча полупроводниковых приборов, перегорание предохранителей и т.д.). Электромагнитный импульс представляет собой возникающее на очень короткое время мощное электрическое поле.