|  |
| --- |
| **1. Краткая характеристика поражающих факторов ядерного оружия и их воздействие на людей и объекты** |
| ***Ядерным*** называется оружие, поражающее действие которого обусловлено энергией, выделяющейся при ядерных реакциях деления и синтеза. Оно является самым мощным видом оружия массового поражения. Ядерное оружие предназначено для массового поражения людей, уничтожения или разрушения административных и промышленных центров, различных объектов, сооружений и техники.Поражающее действие ядерного взрыва зависит от мощности боеприпаса, вида взрыва, типа ядерного заряда. Мощность ядерного боеприпаса характеризуется тротиловым эквивалентом. Единица ее измерения - т, кт, Мт.Рассмотрим поражающие факторы наземного ядерного взрыва и их воздействие на человека, промышленные объекты и т.д.Поражающими факторами наземного ядерного взрыва являются:* воздушная ударная волна (50%);
* световое излучение (35%);
* проникающая радиация (4%);
* радиоактивное заражение (10%);
* электромагнитный импульс (1%).

Дадим краткую характеристику поражающих факторов ЯВ.**1.1. Воздушная ударная волна** - это зона сжатого воздуха, распростра-няющаяся от центра взрыва. Ее источник - высокое давление и температура в точке взрыва. Основные параметры ударной волны, определяющие ее пора-жающее действие:* избыточное давление во фронте ударной волны, ΔРф, Па (кгс/см2);
* скоростной напор, ΔРск, Па (кгс/см2).

Скоростной напор ΔРск - это динамическая нагрузка, создаваемая потоком воздуха, движущимся за фронтом ударной волны. Метательное дей-ствие скоростного напора воздуха заметно сказывается в зоне с избыточным давлением более 50 кПа, где скорость перемещения воздуха более 100 м/с. При давлениях менее 50 кПа влияние ΔРск быстро падает.время действия ударной волны http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/tc.gif(с) (при q=20 кт - http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/tc.gif = 0,6 с, при q=1 Мт - http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/tc.gif = 3 с).При воздействии на людей ударная волна вызывает различные по сте-пени тяжести поражения (травмы):* прямые - от избыточного давления и скоростного напора;
* косвенные - от ударов обломками ограждающих конструкций, осколков стекла и т.д.

По степени тяжести поражения людей от ударной волны делятся:* на легкие при ΔРф = 20-40 кПа (0,2-0,4 кгс/см2), (вывихи, ушибы);
* средние при ΔРф = 40-60 кПа (0,4-0,6 кгс/см2), (контузии, кровь из носа и ушей);
* тяжелые при ΔРф ≥ 60 кПа (тяжелые контузии, повреждения слуха и внутренних органов, потеря сознания, переломы);
* смертельные при ΔРф ≥ 100 кПа.

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/ggg7.gifРис 2. Зоны разрушенияХарактер разрушений промышленных зданий в зависимости от на-грузки, создаваемой ударной волной:* полные разрушения при ΔРф ≥ 50 кПа (разрушение всех элементов конструкции зданий);
* сильные разрушения при ΔРф ≥ 30-50 кПа (обрушение 50% конструкций зданий);
* средние разрушения при ΔРф = 20-30 кПа (трещины в несущих элементах конструкций, обрушение отдельных участков стен);
* слабые разрушения при ΔРф ≥ 10-20 кПа (повреждения окон, дверей, легких перегородок).

**1.2.Световое излучение.** Под световым излучением ядерного взрыва понимается электромагнитное излучение, включающее в себя ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную области спектра.Световое излучение ЯВ поражает людей, воздействует на здания, сооружения, технику и леса, вызывая пожары.Основным параметром, характеризующим поражающее действие светового излучения, является световой импульс (Uсв). При воздействии на людей световое излучение вызывает ожоги тела.Uсв - это количество световой энергии, падающей на 1 м2 площади, пер-пендикулярной к направлению излучения за все время свечения огненного шара. Единица измерения Uсв - Дж/м2; 1 кал/см2 = 40 кДж/м2. Величина Uсв зависит от интенсивности и продолжительности излучения. Продолжительность в свою очередь зависит от мощности боеприпаса: при q = 20 кт - 3 с;q = 1 Мт - 10 с; q = 10 Мт - 23 с.На величину Uсв также влияют вид взрыва и прозрачность атмосферы. При = 80-160 кДж/м2(покраснение, припухлость кожных покровов); воздействии на людей световое излучение вызывает ожоги тела:* 1 степени при Uсв
* 2 степени при Uсв = 160-400 кДж/м2 (образование пузырей);
* 3 степени при Uсв = 400-600 кДж/м2 (омертвление кожи и мышечных тканей);
* 4 степени при Uсв ≥ 600 кДж/м2 (обугливание кожи, тканей, воз-можна как временная, так и полная потеря зрения и т.д.).

Большую опасность для людей в очаге ядерного поражения представ-ляют пожары. В Хиросиме и Нагасаки ожоги от пожаров составили 70÷80%. 6 августа 1945 г. в Хиросиме огневой шторм продолжался 6 ч, сгорело около 60 тысяч домов, высота пламени достигала 7 км, скорость ветра в зоне огневого шторма - VВ= 50÷60 км/ч.Распределение пожаров в зонах разрушений ОП:* в зоне полных разрушений (ΔРф ≥ 50 кПа) - наблюдается тление в за-валах;
* в зонах сильных и средних разрушений (ΔРф = 50-20 кПа) - сплошные пожары, горит ≈ 90% зданий;
* в зоне слабых разрушений (ΔРф = 20-10 кПа) - отдельные пожары, горит одно или несколько зданий.

При тепловом воздействии на материалы световое излучение вызывает их воспламенение, обугливание и оплавление, что приводит к выходу из строя оборудования и технических средств.**1.3. Проникающая радиация** - это поток γ- и нейтронных излучений в окружающую среду из зоны ЯВ в течение первых 15-20 с после взрыва, радиус 3÷5 км.γ-излучение составляет основную часть проникающей радиации. Нейтронное (n) излучение имеет место лишь в момент взрыва и после взрыва до 10 с.В практической дозиметрии основным параметром, характеризующим поражающее действие на людей проникающей радиации, является доза излучения.Проникающая радиация, распространяясь в среде, ионизирует ее атомы, а при прохождении через живую ткань - атомы и молекулы, входящие в состав клеток. Это приводит к нарушению нормального обмена веществ, изменению характера жизнедеятельности клеток, отдельных органов и систем организма или к генетическим (наследственным) изменениям. В результате такого воздействия возникает лучевая болезнь.При однократном внешнем общем облучении человека в зависимости от поглощенной дозы излучения (Дп) различают 4 степени лучевой болезни.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень лучевой болезни | Дп (рад; Р) | Характер протекания процессов после облучения  |
| 1 степень (легкая) | 100-200 | Скрытый период 3-6 недель, затем слабость, тошнота, повышение температуры, работоспособность сохраняется. |
| 2 степень (средняя) | 200-400 | 2-3 дня тошнота и рвота, затем скрытый период 15-20 суток, выздоровление через 2-3 месяца. |
| 3 степень (тяжелая) | 400-600 | Скрытый период 5-10 суток, протекает тяжело, выздоровление через 3-6 месяцев. |
| 4 степень (крайне тяжелая) | ≥ 600 | Наиболее опасна, может привести к смертельному исходу. |

**1.4.Радиоактивное заражение (РЗ)**На радиоактивно зараженной местности источниками радиоактивного излучения являются: осколки (продукты) деления ядерного взрывчатого вещества, наведенная активность в грунте и других материалах, не разделившаяся часть ядерного заряда. Зоны радиоактивного заражения, выделяемые в очаге ядерного пораженияhttp://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/ggg8.gif

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры характеризующие зоны РЗ | Зона чрезвычайно опасного заражения, Г | Зона опасного заражения, В | Зона сильного заражения, Б | Зона умеренного заражения, А |
| Д ∞, (Р) | 4000 | 1200 | 400 | 40 |
| Р1, (Р/ч) | 800 | 240 | 80 | 8 |
| Р10, (Р/ч) | 50 | 15 | 5 | 0,5 |

Рис.3. Зоны радиоактивного заражения при ядерном взрыве.Спад уровня радиации при распаде РВ на местности описывается зависимостью:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/ggg9.gifгде Р0, Pt, Р1 - уровни радиации на время t0, t и t0 = 1ч соответственно.t, t0 - время после ядерного взрыва и в начале измерения.http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/posobiya/posob8/ggg10.gifРис 4. Изменение уровня радиации при распаде РВИз формулы (1) следует, что в результате распада радиоактивных веществ уровни радиации уменьшаются по принципу "7 - 10", т.е. с увеличением времени в 7 раз они уменьшаются в 10 раз, и наиболее интенсив-ный спад уровней наблюдается в первые двое суток.Радиоактивно зараженная местность может вызвать поражение людей как за счет внешнего γ- излучения от осколков деления, так и от попадания радиоактивных продуктов α,β - излучения на кожные покровы и внутрь организма человека.Допустимые дозы внешнего облучения людей для военного времени:* однократное облучение (до 4-х суток) 50 Р;
* в течение 30 суток 100 Р;
* в течение 3-х месяцев 200 Р;
* до 1 года 300 Р.

**1.5. Электромагнитный импульс (ЭМИ)** - это неоднородное электро-магнитное излучение в виде мощного короткого импульса (с длиной волны от 1 до 1000м), которое сопровождает ядерный взрыв и поражает элек-трические, электронные системы и аппаратуру на значительных расстояниях. Источник ЭМИ - это процесс взаимодействия γ-квантов с атомами среды. Поражающим параметром ЭМИ является мгновенное нарастание (и спад) напряженности электрического и магнитного полей под действием мгновенного γ-импульса (несколько миллисекунд). Например, при низком воздушном взрыве N = 1 Мт ЭМИ с поражающими величинами напряженности полей распространяется на площади с радиусом до 32 км, а при N = 10 Мт - до 115 км."Приемники" ЭМИ: линии связи и электропередачи, опоры ЛЭП, мачты, антенны, металлические крыши и др. металлические конструкции. В них под действием ЭМИ возникает импульс электрического тока и появляется разность потенциалов относительно Земли. Под действием этих на-пряжений происходит: пробой изоляции, повреждение входных элементов аппаратуры, выжигание элементов электросхем, короткие замыкания, искажения магнитных записей и стирание "памяти" ЭВМ.При проектировании систем и аппаратуры необходимо разрабатывать защиту от ЭМИ. Защита от ЭМИ достигается экранированием линий энергоснабжения и управления, а также аппаратуры. Все наружные линии должны быть двухпроводными, хорошо изолированными от земли, с малоинерционными разрядниками и плавкими вставками.Рассматривая проблемы развития ядерного оружия, следует иметь в ви-ду, что США, Россия и другие ядерные государства ведут разработки и создание ядерного оружия третьего поколения, или ядерного оружия на-правленной энергии, в котором значительная часть энергии взрыва перераспределяется и усиливается в пользу одного из поражающих факторов. Например, нейтронное оружие - основной поражающий фактор проникающая радиация с преобладанием нейтронного излучения; тектоническое, или геофизическое оружие - основной поражающий фактор ударная сейсмическая волна; "кобальтовая бомба" - основной поражающий фак-тор радиоактивное заражение местности радиоактивным кобальтом; заряд "Супер ЭМИ" - основной поражающий фактор усиленный электромагнитный импульс; радиологическое оружие - поражающим фактором являются специально приготовленные радиоактивные рецептуры для поражения людей, местности, воздуха, воды, боевой техники и других военных и гражданских объектов и т.п. |