Министерство Высшего Образования Российской Федерации

Уральский Государственный Технический Университет- УПИ

Факультет Военного Обучения

Кафедра Войск РХБ защиты

РЕФЕРАТ:

**ПОДЗЕМНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ВЗРЫВ**

Выполнил:

Студент взвода Хт-248

Покровский П.В.

Проверил:

Полковник Максимов С.Ф.

Екатеринбург

2000

**Содержание**

стр.

1. Введение 3
2. Подземный ядерный взрыв 4
3. Поражающие факторы подземного ядерного взрыва 6
4. Заключение 8
5. Приложение 9
6. **Введение**

Действие ядерного оружия основано на использовании энергии, выделяющейся при ядерных превращениях. В зависимости от принципов использования этой энергии различают три вида ядерных боеприпасов: атомные, термоядерные и комбинированные.

При взрывах атомных боеприпасов в результате цепной реакции деления ядер атомов тяжелых элементов (плутония, изотопов урана) выделяется энергия. Реакция состоит в том, что при бомбардировке урана-235 свободными нейтронами возникают элементы средней части периодической системы Менделеева.

Действие термоядерных боеприпасов основано на использовании энергии, выделяющейся при реакции синтеза ядер легких элементов (дейтерия и трития) в условиях чрезвычайно высоких температур. Термоядерная реакция - реакция синтеза легких ядер в более тяжелые. Такие реакции происходят в недрах звезд, на солнце и т. д. При таких температурах вещество существует только в виде плазмы. Но создание высокой температуры необходимо только в первый момент времени, чтобы «зажечь» реакцию, а затем она существует сама за счет выделения энергии при синтезе ядер.

В основу действия комбинированных боеприпасов положено свойство атомов природного урана (уран-238) делится под действием быстрых нейтронов, образующихся при термоядерной реакции.

Вид ядерного взрыва характеризуется расположением центра взрыва по отношению к поверхности земли (воды). Исходя из этого, различают несколько их видов, различающихся по своему поражающему действию:

1)Высотные взрывы. К ним принято относить взрывы, произведенные на высоте более 30 километров от поверхности земли (воды). При этом радиоактивного заражения местности может не быть совсем, это обуславливается тем, что пылевой столб («ножка») и облако («шляпка») не контактируют.

1. Воздушные взрывы. К ним относятся взрывы, произведенные на высоте, меньшей 30 километров, но образующийся при этом огненный шар не соприкасается с поверхностью земли (воды). Радиоактивное заражение местности чаще всего ограничивается районом ядерного взрыва. В радиоактивное облако попадает значительно меньше грунта по сравнению с наземными (надводными) и подземными (подводными) взрывами.

3)Наземные (надводные) взрывы. Взрывы, при которых светящаяся область соприкасается с поверхностью земли (воды). При таком взрыве образуется светящаяся полусфера, радиус которой примерно в 1,3 раза превышает радиус огненного шара воздушного взрыва той же мощности. В огненный шар вовлекается значительное количество грунта и других материалов. Часть грунта испаряется, а большая часть оплавляется, образуя огромное количество радиоактивных частиц, из которых впоследствии конденсируются радиоактивные продукты взрыва. В районе ядерного взрыва наблюдаются сильные потоки воздуха, устремляющиеся к центру взрыва и вверх вслед за облаком. Увлекаемые этими потоками частицы грунта вместе с конденсировавшимися на них радиоактивными веществами попадают в облако ядерного взрыва, так как в этом случае пылевой столб («ножка») с момента его образования соединен с облаком («шляпкой»).

**2. Подземный ядерный взрыв.**

Подземными ядерными взрывами называют взрывы, для ко­торых средой, окружающей зону реакции, является грунт.

В результате воздействия рентгеновского излучения на ок­ружающий зону реакции грунт его тонкий сферический слой сильно прогревается и превращается в раскаленный газ, излу­чение этого слоя превращает в раскаленный газ следующий тонкий слой грунта и т. д.

Таким образом, в грунте в результате его послойного про­грева образуется раскаленный объем. Процесс расширения этого объема в невозмущенном грунте называется тепловой волной в грунте.

Внутри раскаленного объема вследствие больших градиентов давления на его границе возникают механические возму­щения. По мере увеличения этого объема и уменьшения тем­пературы среды в нем скорость распространения тепловой вол­ны уменьшается быстрее, чем скорость распространения меха­нических возмущений. Начиная с определенного момента времени, скорость распространения механических возмущений на­чинает превышать скорость тепловой волны и в окружающем раскаленном объеме грунта происходит скачкообразное увели­чение давления, плотности, температуры и скорости его дви­жения до максимальных значений. Процесс распространения этих возмущений называется ударной волной в грунте.

В отличие от взрыва в воздухе при ядерном взрыве в грун­те ударная волна существует лишь в самой ближней зоне.

С увеличением расстояния от центра взрыва увеличение дав­ления и других возмущений в грунте до максимальных значе­ний становится все более плавным. Процесс распространения плавно увеличивающихся давления и других возмущений в грунте до их максимальных значений называется волной сжа­тия.

Итак, на начальной стадии развития подземного ядерного взрыва в грунте возникают и распространяются тепловая вол­на, ударная волна и волна сжатая. В результате их воздейст­вия на окружающую зону реакции грунтовую среду в окрест­ностях взрыва возникают механические колебания, называемые сейсмовзрывными волнами, которые распространяются наболь­шие расстояния.

Процессы развития подземного ядерного взрыва зависят от глубины заложения заряда в грунте.

Если подземный ядерный взрыв происходит на большой глубине, расширение находящихся в небольшом объеме под высоким давлением раскаленных газов и продуктов, образовав­шихся в результате термических превращений грунта, приводит к возникновению взрывной полости, зон механического разру­шения грунта, трещин, пластических деформаций и механиче­ских колебаний грунта.

Для большинства грунтовых сред взрывная полость не устойчива: происходит обрушение кровли и она заполняется об­ломками породы.

При подземном ядерном взрыве на большой глубине прони­кающая радиация и газовый поток полностью поглощаются грунтом, радиоактивные продукты взрыва остаются в полости и в толще разрушенной породы.

Подземные ядерные взрывы, при которых не происходит раскрытие грунтового купола и отсутствует прямой выход про­дуктов взрыва из его полости в атмосферу, называются камуфлетными. Минимальная глубина, начиная с которой не наблюдается выброс грунта, зависит от мощности взрыва и вида грунта. Ориентировочно она составляет м*.*

Поражающими факторами камуфлетного ядерного взрыва являются: сейсмовзрывные волны и местное действие на грунт (полость и зоны разрушения грунта, остаточные деформации в грунте, вспучивания, отколы и проседания грунта).

Если взрыв происходит на небольшой глубине, вначале происходят те же процессы, что и при взрыве на большой глу­бине. Затем в результате расширения взрывной полости на поверхности земли вырастает грунтовый купол, который тут же раскрывается. Через раскрывшийся купол из полости вырыва­ются газообразные продукты, вследствие чего в воздухе обра­зуются воздушная ударная волна и облако взрыва. Вырвавшие­ся наружу газы поднимают с собой в атмосферу большое ко­личество грунта. В грунте образуется воронка, вокруг нее— навал грунта; возникают пылевые образования. Вместе с га­зами и грунтом в атмосферу выбрасываются радиоактивные продукты, которые, смешавшись с частицами пыли, в после­дующем выпадают и создают сильное радиоактивное зараже­ние местности и воздуха.

Подземные ядерные взрывы, при которых происходит рас­крытие купола и прорыв газообразных продуктов наружу с выбросом в атмосферу грунта, называются взрывами с выбро­сом грунта. Отличительной особенностью таких взрывов явля­ется образование воронки в грунте и навала грунта вокруг во­ронки.

Поражающими факторами подземного ядерного взрыва с выбросом грунта являются: сейсмовзрывные волны, местное действие взрыва (воронка, зоны разрушения, вспучивания и на­вал грунта, камнепад), сильное радиоактивное заражение ме­стности и атмосферы, облако взрыва, пылевые образования.

Проникающая радиация и газовый поток при подземном ядерном взрыве на небольшой глубине практически полностью поглощаются грунтом.

**2.1. Поражающие факторы подземного ядерного взрыва**

Основными поражающими факторами подземного ядерного взрыва являются: сёйсмовзрывные волны, местное действие взрыва на грунт и радиоактивное заражение местности (при взрыве с выбросом грунта).

Источником сейсмовзрывных волн при подземном взрыве является передача энергии грунту непосредственно в центре взрыва. При этом в грунте образуется волна сжатия.

Волна сжатия—основной поражающий фактор подземного ядерного взрыва, определяющий его действие на котлованные и подземные сооружения; она более интенсивна, чем эпицентральная волна при наземном взрыве.

Параметрами сейсмовзрывных волн, которые характеризу­ют их поражающее действие на заданном расстоянии от эпицентра взрыва, являются: давление (напряжение), смещение, скорость смещения и ускорение (перегрузка) грунта.

При взрыве с выбросом грунта в районе эпицентра образуется воронка. Около 30—50% поднятого взрывом грунта падает обратно в воронку, уменьшая ее глубину до так называе­мой видимой глубины воронки; остальная часть грунта падает за пределами воронки и образует зону навала, которая ввиду сильной радиоактивности и разрыхленности грунта может ока­заться непроходимой для войск. Ширина зоны навала состав­ляет два-три радиуса воронки, а максимальная высота греб­ня навала — 0,1 радиуса воронки.

Размеры воронки при подземных ядерных взрывах опреде­ляются мощностью и глубиной взрыва и видом грунта. При увеличении глубины взрыва до м размеры воронки и объем выброшенного грунта увеличиваются, а при дальнейшем заглублении начинают уменьшаться и при глубине больше м. выброс грунта не наблюдается.

Значения радиуса и глубины воронки при подземных взры­вах различной мощности в мягких грунтах приведены в табл. 5.1. Эти значения даны для глубины взрыва м, соответствующей максимальному радиоактивному заражению местности, и для глубины взрыва м, при которой во­ронка имеет наибольшие размеры. В скальных грунтах разме­ры воронки на 10—20% меньше, чем в мягких.

Таблица 1

Значения радиуса и глубины воронки при подземном ядерном взрыве в мягком грунте, м

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размеры воронки | Мощность взрыва | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | т | | | | | | | | тыс. т | | | | | | | | |
|  | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 | | 200 | 300 | 500 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 | |
| Взрыв с максимальным радиоактивным заражением местности | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (глубина взрыва м) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Глубина | 3 | 3,6 | 4 | 4,7 | 5,8 | 7 | 8 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 23 | 27 | 31 | 36 | 44 | |
| взрыва |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Радиус | 10 | 13 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | 32 | 40 | 49 | 55 | 65 | 78 | 95 | 110 | 125 | 150 | |
| воронки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Глубина | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 13 | 14 | 17 | 21 | 25 | 28 | 33 | 40 | 49 | 56 | 65 | 80 | |
| воронки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Взрыв с максимальным выбросом грунта (глубина взрыва м) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Глубина | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 | 24 | 27 | 31 | 38 | 47 | 52 | 62 | 75 | 91 | 104 | 120 | 150 | |
| взрыва |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Радиус | 12 | 15 | 16 | 19 | 23 | 29 | 32 | 38 | 46 | 55 | 65 | 75 | 90 | 110 | 125 | 145 | 180 | |
| воронки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Глубина | 7 | 9 | 10 | 11 | 14 | 17 | 19 | 22 | 27 | 33 | 37 | 44 | 54 | 65 | 74 | 86 | 105 | |
| воронки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

При подземном взрыве с выбросом грунта образуется так­же воздушная ударная волна, параметры которой уменьшаются с увеличением глубины взрыва. При взрыве на глубине м и более воздушная ударная волна как поражающий фактор практического значения не имеет.

Поражающее действие сейсмовзрывных волн на заглублен­ные сооружения обусловливается тем, что приход волны в дан­ную точку вызывает резкое смещение грунта, а вместе с ним и сооружений. Грунт и сооружения испытывают давление и де­формации. В результате разрушаются или повреждаются со­оружения, выводятся из строя вооружение и оборудование со­оружений, а также находящийся в них личный состав даже в тех случаях, когда сами сооружения не повреждаются. Кроме того, могут разрушаться наземные промышленные и гражданские здания в результате колебаний их оснований.

При подземных взрывах с выбросом грунта происходит сильное радиоактивное заражение местности.

При взрывах на глубине м значительная часть. радиоактивных веществ и большое количество неактивного грунта выбрасываются в атмосферу. Грунт, смешиваясь с ра­диоактивными веществами, образует радиоактивную пыль. Общее количество такой пыли при неглубоких подземных взры­вах значительно больше, чем при наземных, что обусловливает повышение степени заражения местности при этих взрывах по сравнению с наземными. Форма зараженных участков в райо­не неглубокого подземного взрыва и на следе, характер рас­пределения мощностей доз излучения на оси следа и уменьше­ние их во времени такие же, как и при наземных взрывах.

В табл. 2 и 3 для примера приведены значения мощно­стей доз излучения в районе (с наветренной стороны) и на оси следа облака подземного ядерного взрыва на глубине м, соответствующей максимальному радиоактивному заражению местности.

По мере увеличения глубины взрыва количество радиоак­тивных веществ, выбрасываемых в атмосферу, уменьшается. В связи с этим уменьшается и степень заражения местности. При камуфлетных взрывах заражения местности в районе взрыва и на следе облака не происходит. При этих взрывах в эпицентре возможен только постепенный выход в атмосферу радиоактивных газов (в основном радиоактивных изотопов криптона и ксенона) через трещины в грунте. Выход радиоак­тивных газов может начаться сразу, а при большой глубине через 10—20 ч после взрыва и продолжаться несколько суток. Радиоактивные газы могут распространяться в приземном слое атмосферы на расстояние до нескольких сот километров от эпи­центра взрыва.

**4. Заключение**

Подземный ядерный взрыв используется в тех случаях, когда необходимо воздействовать на земные породы с целью препятствия продвижению войскам противника. Радиоактивное заражение при камуфлетном взрыве практически отсутствует, хотя возможны выбросы радиоактивного газа в атмосферу через трещины в грунте. Световое излучение также почти отсутствует. Таким образом основным поражающим фактором подземного ядерного взрыва является изменение сейсмической структуры местности.

**4.Приложение**

Таблица 2

Значения мощностей доз излучения радиоактивного заражения местности в районе подземного ядерного взрыва с наветренной стороны на 1 час после взрыва, рад/ч

Расстояние от Мощность взрыва, т

эпицентра взрыва, м

10 20 50 100 200 500

50 465 1020 2600 4550 6050 8830

100 44 135 485 1150 2540 6530

200 1 4.8 31 105 325 1190

300 3 14 56 275

400 2.2 11 74

500 2.6 23

600 1 6.9

700 2.3

800 1

Расстояние от Мощность взрыва, кт

эпицентра взрыва, м

1 2 5 10 20 50

50 11700 15600 22800 30300 32600 47500

100 11700 15600 22800 30300 32600 47500

200 2850 6320 16300 30300 32600 47500

300 805 2120 6610 14300 23500 47500

400 255 785 2910 7040 12700 33000

500 89 315 1360 3650 7200 20600

600 33 130 670 1960 5200 13200

700 13 58 340 1090 2520 8700

800 5.1 26 175 620 1540 5800

900 2.1 12 94 360 965 3900

1000 1 6 51 210 610 2680

1500 3.1 19 74 470

2000 2.1 11 97

2500 1.9 22

Таблица 3

Значения условной мощности доз излучения на оси следа подземного ядерного взрыва на 1 ч после подземного взрыва, рад/ч

Расстояние от Мощность взрыва

эпицентра т. тыс.т

взрыва, км

10 20 50 100 200 1 2 5 10 20

1 16 28 59 100 175 560 900 1660 2590 3750

2 5.9 11 25 46 83 310 525 1050 1730 2260

4 1.6 3.2 7.8 15 29 125 225 500 875 1245

6 1.3 3.5 7 14 65 125 290 530 790

8 1.9 3.9 8 40 77 185 350 545

10 1.1 2.4 5.1 26 52 130 250 400

12 1.6 3.4 19 38 96 190 305

14 1.1 2.5 14 28 73 145 240

16 1.8 10 22 58 115 195

18 1.4 8.2 17 46 94 160

20 1.1 6.6 14 38 78 135

25 4.1 8.8 25 52 91