

ПОДЗЕМНЫЕ ЯДЕРНЫЕ ВЗРЫВЫ

Горшенина Е.Л.¹, Ханнанова Ф.Ф.²

¹Горшенина Екатерина Леонидовна – доцент,
кафедра безопасности жизнедеятельности;

²Ханнанова Фанзиля Фанисовна – студент,
кафедра геологии,

геолого-географический факультет,

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Оренбургский государственный университет,

г. Оренбург

Аннотация: подземным взрывом называется ядерный взрыв, произведенный на некоторой глубине от земной поверхности. Чем больше глубина подземного взрыва, тем большее количество энергии взрыва расходуется на испарение и плавление грунта. Часть энергии взрыва расходуется на выброс грунта и образование воронки. Такие взрывы осуществляются для разрушения особо важных подземных хорошо защищенных сооружений и создания завалов в горах. Основным поражающим фактором является волна сжатия, распространяющаяся в грунте. Ударная волна при таком взрыве в воздухе незначительна.

Ключевые слова: ЯО, ПЯВ, излучение, импульс, заражение, загрязнение, защита.

Значительно большую угрозу для всего человечества представляют опасности, возникающие в ходе вооруженных конфликтов, войн. Самая актуальная проблема для государства – проблема защиты мирного населения, объектов государства от опасностей военного времени.

Самым мощным видом оружия массового поражения является ядерное оружие (ЯО), взрывное действие которого основано на использовании цепных ядерных реакций деления и синтеза. Поражающее действие ядерного взрыва зависит от мощности боеприпаса (q), вида взрыва, типа ядерного заряда.

К ядерным взрывам относятся подземные ядерные взрывы, осуществляющиеся под землей на глубине проникания

боеголовки или заблаговременного заложения ядерного боеприпаса в грунт.

Основные поражающие факторы, образующиеся при высвобождении огромного количества энергии: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности.

Ударная волна характеризуется волной сжатия среды, распространяющаяся в виде сферического слоя во все стороны от места взрыва со сверхзвуковой скоростью от 5-10 км/с.

Поражения, наносимые людям за счет воздействия ударной волны, бывают:

- легкой степени — кратковременные нарушения функций организма при избыточном давлении 20—40 кПа ($0,2—0,4 \text{ кг} \times \text{с}/\text{см}^2$) (звон в ушах, головная боль, вывихи и ушибы);
- средней степени — вывихи конечностей, повреждение органов слуха (при 40—60 кПа ($0,4—0,6 \text{ кг} \times \text{с}/\text{см}^2$));
- тяжелые — потеря сознания, переломы конечностей, повреждения внутренних органов (при 60—100 кПа ($0,6—1,0 \text{ кг} \times \text{с}/\text{см}^2$));
- крайне тяжелые — переломы конечностей, внутренние кровотечения, возможны смертельные исходы (при давлении более 100 кПа ($\text{более } 1 \text{ кг} \times \text{с}/\text{см}^2$)).

Световое излучение — это электромагнитное излучение, включающий ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные области спектра. Источником светового излучения является светящаяся область взрыва, которая состоит из раскаленных газообразных продуктов взрыва и воздуха.

Световой импульс ($U_{\text{св}}$) — основной параметр поражающего действия светового излучения, который характеризуется количеством прямой световой энергии, измеряется в джоулях на квадратный метр ($\text{кДж}/\text{м}^2$) или в калориях на квадратный сантиметр ($\text{кал}/\text{см}^2$), ($1 \text{ кал}/\text{см}^2 \approx 40 \text{ кДж}/\text{м}^2$).

При подземных ядерных взрывах (ПЯВ) поглощается почти все световое излучение и проникающая радиация.

Электромагнитный импульс — совокупность электрических и магнитных полей, возникающих в результате воздействия нейтронов на атомы окружающей среды. Продолжительность

существования несколько секунд. Поражающее действие электромагнитного импульса обусловлено возникновением электрических напряжений и токов в проводах и кабелях подземных линий связей.

Радиоактивное заражение возникает в районе взрыва и по направлению движения облака (площадь загрязнения значительно меньше, чем при наземном взрыве).

Поражающее действие людям при нахождении на следе облака оказывается ионизирующими излучениями: альфа — частицами (поток ядер гелия), бета — частицами (поток электронов), гамма — лучами (поток фотонов, корпускул лучистой энергии), а также нейтронами.

Радиоактивные загрязнения вызывают у людей лучевую болезнь, степень которой зависит от величины полученной дозы излучения и времени (Таблица 1). Различают однократное (облучение, полученное в течение первых четырех суток), многократное (облучение, полученное за время, превышающее четверо суток) и острое облучение людей однократной дозой в 100 рад и более.

Таблица 1. Последствия облучения людей

Доза облучения (рад)	Признаки поражения при облучении	
	равномерном	остром
50	До 4 суток – нет	нет
100	10-30 суток – нет	У 10 % облученных тошнота, рвота, чувство усталости
200	3 месяца – нет	Слабовыраженные признаки поражения лучевой болезни первой степени
300	1 год – нет	Лучевая болезнь второй степени
400	Лучевая болезнь третьей степени. При отсутствии лечения смертность до 100%	
более 700	Лучевая болезнь четвертой степени. В большинстве случаев смертельный исход	
более 1000	Молниеносная форма лучевой болезни. Пораженные погибают в первые дни после облучения.	

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванные применением ядерного оружия, необходимо приложить

большие силы и средства. Защита населения в этих условиях достигается различными путями.

Надежной защитой от ударной волны являются убежища, укрытия (окопы, погреба, траншеи). Перекрытые траншеи уменьшают поражение людей в 2 раза, а убежища с заглублением более 10 м полностью исключают поражение людей.

Защита от электромагнитных импульсов: экранирование линий энергоснабжения и управления, аппаратуры.

Важным способом защиты населения является эвакуация из зоны поражения. Общая эвакуация населения из городов предусматривается только при прямой угрозе ядерного нападения. Для защиты людей при радиоактивном заражении применяют средства индивидуальной защиты, которыми обеспечивается в первую очередь население, проживающее в зонах вероятного опасного заражения. В условиях радиоактивного загрязнения обширных территорий устанавливается режим поведения (защиты) людей на загрязненной территории.

Список литературы

1. *Вишняков Я.Д.* Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. *Ефремов С.В., Цаплин В.В.* Безопасность в чрезвычайных ситуациях. СПб., 2011.
3. *Баринов А.В.* Опасные природные процессы. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.