

5.2. Аварии на радиационно опасных объектах и их возможные последствия

Разработал: преподаватель-организатор ОБЖ Филимонов В.А.

Повторение пройденного материала

1. Чем обусловлено возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера?
2. Какие объекты экономики в случае производственной аварии на них представляют серьёзную опасность для населения и окружающей среды?
3. Какие чрезвычайные ситуации относятся к чрезвычайным ситуациям техногенного характера?
4. Какие критерии положены в основу классификации чрезвычайных ситуаций техногенного характера по масштабу их распространения и тяжести последствий?

Определения

- **Радиационно опасный объект** – это объект, на котором хранят, перерабатывают или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или при его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением людей или радиоактивное загрязнение окружающей среды.
- **Ионизирующее излучение** создаётся при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.
- Под **радиоактивным загрязнением окружающей среды** понимается присутствие радиоактивных веществ на поверхности местности, в воздухе, в теле человека в количестве, превышающем уровни, установленные нормами радиационной безопасности.

Виды радиационно опасных объектов

- **предприятия ядерного топливного цикла** (предприятия урановой и радиохимической промышленности, места переработки и захоронения радиоактивных отходов);
- **атомные станции** (атомные электрические станции (АЭС), атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ), атомные станции теплоснабжения (АТС));
- **объекты с ядерными энергетическими установками** (корабельными, космическими и войсковыми атомными электростанциями);
- **ядерные боеприпасы и склады** для их хранения.

Поражающие факторы аварий на радиационно опасных объектах и последствия их воздействия

1. **Проникающая радиация** –
 1. ионизирующее излучение –
 1. лучевая болезнь;
2. **Радиоактивное заражение местности** –
 1. ионизирующее излучение
 1. лучевая болезнь;
3. **Ударная волна** (при взрыве) –
 1. разрушения,
 2. смерть,
 3. увечья, ранения;
4. **Световое излучение** (при взрыве) –
 1. поражения глаз,
 2. сгорание,
 3. пожары;
5. **Электромагнитный импульс** (при взрыве) –
 1. выход из строя электроники

Шкала классификации тяжести аварий на АЭС

Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ) разработало специальную шкалу классификации тяжести аварий на АЭС.

Шкала имеет 7 категорий тяжести последствий аварий и происшествий на АЭС и предназначена для оценки серьёзности происшедшего, быстрого оповещения и выбора адекватных мер безопасности. (см. приложение к Презентации)

Наиболее характерные причины аварий на радиационно опасных объектах

- **Предприятия ядерного топливного цикла:**
 - возгорание горючих компонентов и радиоактивных материалов, появление течей и разрывов в резервуарах-хранилищах и др.
- **Атомная электростанция (АЭС):**
 - «человеческий фактор» - нарушение технологической дисциплины персоналом и недостатки в его профессиональной подготовке,
- **Объекты с ядерными энергетическими установками:**
 - разгерметизация первого контура реактора (первый контур находится внутри корпуса реактора)
 - механические повреждения реактора.
- **Ядерные боеприпасы:**
 - столкновение и опрокидывание транспортных средств при их транспортировке,
 - пожары в сборочных помещениях и хранилищах.

Максимальную опасность для населения и окружающей среды представляют аварии на атомных станциях.

Статистика

- В Российской Федерации восемь из десяти действующих АЭС - Обнинская (Калужская область), Ленинградская, Курская, Смоленская, Калининская, Нововоронежская, Балаклавская (Саратовская область), Ростовская – расположены в густонаселённой европейской части страны. В 30-километровых зонах АЭС проживает более 4 млн человек.
- За время развития ядерной энергетики (в период с 1957 г. по настоящее время) в мире произошли три крупные аварии на АЭС: в 1957 г. в Великобритании (Виндскейл), в 1979 г. – в США (Три-Майл-Айленд) и в 1986 г. в СССР (Чернобыль). Причём чернобыльской аварии присвоена высшая, 7-я категория.

Последствия однократного общего облучения

| Доза, бэр | Последствия |
|-----------|--|
| <50 | Отсутствие клинических симптомов |
| 50-100 | Незначительное недомогание, которое обычно быстро проходит |
| 100-200 | Лёгкая степень лучевой болезни |
| 200-400 | Средняя степень лучевой болезни |
| 400-600 | Тяжёлая степень лучевой болезни |
| >600 | В большинстве случаев наступает смерть |

Острая лучевая болезнь - СИМПТОМЫ

1. Острая лучевая болезнь лёгкой (I) степени развивается при кратковременном облучении всего тела в дозе, превышающей 100 бэр. Она сопровождается головокружением, редко – тошнотой, отмечается через 2-3 ч после облучения.
2. Острая лучевая болезнь средней (II) степени развивается при воздействии ионизирующего излучения в дозе от 200 до 400 бэр. Первичная реакция (головная боль, тошнота, иногда рвота) возникает через 1 – 2 ч.
3. Острая лучевая болезнь тяжёлой (III) степени развивается при воздействии ионизирующего излучения в дозе 400-600 бэр. Первичная реакция возникает через 30-60 мин и резко выражена (повторная рвота, повышение температуры тела, головная боль).
4. Острая лучевая болезнь крайне тяжёлой (IV) степени отмечается при воздействии ионизирующего излучения в дозе более 600 бэр. Симптомы обусловлены глубоким поражением кроветворной системы, приобретают первостепенное значение поражения других органов (кишечника, кожи, головного мозга) и интоксикация (состояние организма, вызванное воздействием токсических веществ). Смертельные исходы практически неизбежны.

Понятие – «Эквивалентная доза облучения»

- Необходимо отметить, что при хроническом облучении потоками излучения малой дозы суммарные дозы могут быть большими. Наносимые организму повреждения частично могут восстанавливаться. Поэтому доза более 50 бэр, приводящая при однократном воздействии к болезненным явлениям, при хроническом облучении, растянутом, к примеру, на 10 лет, к тяжёлым отклонениям в здоровье человека может не привести. Эти обстоятельства позволяют установить допустимые уровни облучения.
- Для того чтобы можно было количественно определить степень воздействия облучения на организм, было введено понятие эквивалентной дозы облучения, которую связывают со степенью ионизации вещества. Доза измеряется энергией ионизирующего излучения, переданного массе облучаемого вещества.
- В системе СИ единицей эквивалентной дозы служит зиверт (Зв). $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$. (Заметим, что понятие дозы всегда определяется по отношению к единице массы или объёма вещества.)

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие объекты относятся к радиационно опасным объектам?
2. Какое событие понимается как радиационная авария?
3. Какие вещества относятся к радиоактивным?
4. Что такое ионизирующее излучение и каково его влияние на организм человека?
5. Какими величинами определяется степень воздействия ионизирующего излучения на организм человека?

Задания

1. Изучить материал презентации и учебника гл.5.2.
2. Занести в тетради Международную шкалы событий на АЭС (стр.101 учебника)