

Лекция 6

Основы электромагнитной, радиационной и противопожарной безопасности

1. Электромагнитное поле и принципы его нормирования
2. Радиационная безопасность
3. Противопожарная безопасность

1 Электромагнитное поле и принципы его нормирования

Источники электромагнитных излучений, которые могут влиять на здоровье:

- устройства беспроводной связи - Wi-Fi, Bluetooth, мобильные телефоны, высокочастотные средства связи;
- компьютеры, мониторы, TV-экраны;
- микроволновые печи, флуоресцентные лампы, электрические моторы;
- высоковольтные линии передачи тока.

В России действуют СанПиН 2.2.4.1191—03 Электромагнитные поля в производственных условиях, на рабочих местах.

Настоящие санитарные правила устанавливают на рабочих местах:

- временные допустимые уровни (ВДУ) ослабления геомагнитного поля (ГМП);
- ПДУ электростатического поля (ЭСП);
- ПДУ постоянного магнитного поля (ПМП);
- ПДУ электрического и магнитного полей промышленной частоты 50 Гц (ЭП и МП ПЧ);
- ПДУ электромагнитных полей в диапазоне частот > 10 кГц -30 кГц;
- ПДУ электромагнитных полей в диапазоне частот > 30 кГц -300 ГГц.

Допустимые уровни излучения базовых станций мобильной СВЯЗИ

- Украина: 2,5 мкВт/кв.см. (самая жесткая санитарная норма в Европе)
- Россия, Венгрия: 10 мкВт/кв.см.
- США, Скандинавские страны: 100 мкВт/кв.см.

Защита от действия ЭМП

- Экранирование (активное и пассивное; источника электромагнитного излучения или же объекта защиты; комплексное экранирование).
- Удаление источников из ближней зоны; из рабочей зоны.
- Конструктивное совершенствование оборудования с целью снижения используемых уровней ЭМП, общей потребляемой и излучаемой мощности оборудования.
- Ограничение времени пребывания операторов или населения в зоне действия ЭМП.

2 Радиационная безопасность

- Экспозиционная доза
- Поглощенная доза
- Эквивалентная доза
- Эффективная доза
- Групповые дозы

Экспозиционная доза

Экспозиционная доза определяет ионизирующую способность рентгеновских и гамма-лучей и выражает энергию излучения, преобразованную в кинетическую энергию заряженных частиц в единице массы атмосферного воздуха.

Единица измерения:

кулон, деленный на килограмм (Кл/кг).

рентген (Р).

$$1 \text{ Кл/кг} = 3880 \text{ Р}$$

Поглощенная доза

Поглощенная доза показывает, какое количество энергии излучения поглощено в единице массы любого облучаемого вещества и определяется отношением поглощенной энергии ионизирующего излучения на массу вещества.

Единица измерения:

1 Гр — это такая доза, при которой массе 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж. внесистемная единица - **рад**.

1 Гр = 100 рад.

Эквивалентная доза

Эквивалентная доза рассчитывается путем умножения значения поглощенной дозы на специальный коэффициент относительной биологической эффективности (ОБЭ) или коэффициент качества.

Единицей измерения:

1 зиверт (Зв).

Величина 1 Зв равна эквивалентной дозе любого вида излучения, поглощенной в 1 кг биологической ткани и создающей такой же биологический эффект, как и поглощенная доза в 1 Гр фотонного излучения. Внесистемной единицей - **бэр** (биологический эквивалент рада).

1 Зв = 100 бэр.

Эффективная доза

Эффективная доза (E) — величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности

Значение коэффициента радиационного риска для отдельных органов

| Органы, ткани | Коэффициент |
|-----------------------------|-------------|
| Гонады (половые железы) | 0,2 |
| Красный костный мозг | 0,12 |
| Толстый кишечник | 0,12 |
| Желудок | 0,12 |
| Лёгкие | 0,12 |
| Мочевой пузырь | 0,05 |
| Печень | 0,05 |
| Пищевод | 0,05 |
| Щитовидная железа | 0,05 |
| Кожа | 0,01 |
| Клетки костных поверхностей | 0,01 |
| Головной мозг | 0,025 |
| Остальные ткани | 0,05 |

Групповая доза

Её получают путем умножения средней *эффективной дозы* на общее количество людей, которые находились под воздействием излучения.

Единицей измерения коллективной дозы является **человеко-зиверт** (чел.-Зв.), внесистемная единица — **человеко-бэр** (чел.-бэр).

Мощность дозы

Мощность дозы (интенсивность облучения) — приращение соответствующей дозы под воздействием данного излучения за единицу времени.

Имеет размерность соответствующей дозы (поглощенной, экспозиционной и т. п.), делённую на единицу времени.

Допускается использование различных специальных единиц (например, *Зв/час*, *бэр/мин*, *Зв/год* и др.).

3 Противопожарная безопасность

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Горение представляет собой сложный физико-химический процесс превращения горючих веществ и материалов в продукты сгорания, сопровождаемый интенсивным выделением тепла и светового излучения.

В пространстве условно рассматривают три зоны:

- **Горения** - часть пространства, в которой происходит подготовка горючих веществ к горению (подогрев, испарение, разложение) и их горение.
- **ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ** - часть пространства, примыкающая к зоне горения, в которой тепловое воздействие пламени приводит к заметному изменению состояния окружающих материалов и конструкций и делает невозможным пребывание в ней людей без средств специальной защиты.
- **задымления** - часть пространства, в которой от дыма создается угроза жизни и здоровью людей.

Основные параметры пожара

- **пожарная нагрузка** - энергетический потенциал сгораемых материалов на единицу площади пола или участка земли (1 кг древесины в среднем выделяется 18,8 МДж энергии)
- **массовая скорость выгорания** - потеря массы горючего материала в единицу времени

- **скорость распространения пожара** определяется скоростью распространения пламени по поверхности горючего материала
- **температура пожара** - при увеличении температуры материалов скорость увеличивается,
при достижении температуры самовоспламенения их поверхность охватывается пламенем почти мгновенно
- **ВРЕМЯ**, по истечении которого возникают критические ситуации для жизни людей

- По признаку изменения площади пожары - *распространяющиеся* и *нераспространяющиеся*.
- По условиям массо- и теплообмена с окружающей средой - в ограждениях (*внутренние пожары*) и на открытой местности (*открытые пожары*).

Средства локализации и тушения пожаров

Основные виды –
*средства сигнализации и
средства пожаротушения*

Для ликвидации горения - прекратить подачу в зону горения **горючего**, **окислителя**, уменьшить **подвод теплового потока** в зону реакции

Это достигается:

- сильным охлаждением очага горения или горящего материала с помощью веществ (например, воды), обладающих большой теплоемкостью;
- изоляцией очага горения от атмосферного воздуха или снижением концентрации кислорода в воздухе путем подачи в зону горения инертных компонентов;
- применением специальных химических средств, тормозящих скорость реакции окисления;
- механическим срывом пламени сильной струей газа или воды;
- созданием условий огнепреграждения, при которых пламя распространяется через узкие каналы, сечение которых меньше тушащего диаметра.