

# 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.