

**Санкт – Петербургская государственная академия
ветеринарной медицины**

Курс по безопасности жизнедеятельности

Пономаренко Н.П.

Тема

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ , СВЕТОВЫЕ
И ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ
НА ПРОИЗВОДСТВЕ.
СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ.**

Учебные вопросы:

1. Основные характеристики электромагнитных, световых и ионизирующих излучений.
2. Способы защиты от электромагнитных излучений на производстве.

Литература

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах »
2. Приказ Минтруда от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
3. В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.А. Тургиев. Безопасность жизнедеятельности в сельско-хозяйственном производстве. М.,»КолосС», 2002.
4. Л.Л.Никифоров, В.В. Персиянов. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2014.

Основные характеристики электромагнитных, световых и ионизирующих излучений.

Давно известно, что излучения могут вредить здоровью человека, а характер наблюдаемых последствий зависит от типа излучения и от дозы.

Влияние излучений на здоровье зависит от длины волны.

Последствия, которые чаще всего имеют в виду, говоря об эффектах облучения (радиационное поражение и различные формы рака), вызываются только более короткими волнами.

Эти типы излучений известны как ионизирующая радиация.

В современном мире нас окружает огромное количество источников электромагнитных полей и излучений.

В гигиенической практике к неионизирующим излучениям относят также электрические и магнитные поля.

Излучение будет неионизирующим в том случае, если оно не способно разрывать химические связи молекул, то есть не способно образовывать положительно и отрицательно заряженные ионы.

Нередко действию неионизирующего излучения сопутствуют другие производственные факторы, способствующие развитию заболевания:

- шум, высокая температура, химические вещества;
- эмоционально-психическое напряжение;
- световые вспышки, напряжение зрения.

Так как *основным носителем неионизирующего излучения является электромагнитное излучение (ЭМИ)*, то необходимо отметить, что основными характеристиками электромагнитного излучения принято считать частоту, длину волны и поляризацию.

Длина волны прямо связана с частотой через (групповую) скорость распространения излучения.

Групповая скорость распространения электромагнитного излучения в вакууме равна скорости света, в других средах эта скорость меньше.

Фазовая скорость электромагнитного излучения в вакууме также равна скорости света, в различных средах она может быть как меньше, так и больше скорости света.

Таблица 1

Название диапазона		Длины волн, λ	Частоты, ν	
Радиоволны	<u>Сверхдлинные</u>	более 10 <u>км</u>	менее 30 <u>кГц</u>	Атмосферные и магнитосферные явления. Радиосвязь.
	<u>Длинные</u>	10 км — 1 км	30 кГц — 300 кГц	
	<u>Средние</u>	1 км — 100 <u>м</u>	300 кГц — 3 <u>МГц</u>	
	<u>Короткие</u>	100 м — 10 м	3 МГц — 30 МГц	
	<u>Ультракороткие</u>	10 м — 1 мм	30 МГц — 300 ГГц	
<u>Инфракрасное излучение</u>		1 мм — 780 <u>нм</u>	300 ГГц — 429 ТГц	Излучение молекул и атомов при тепловых и электрических воздействиях.
<u>Видимое излучение</u>		780—380 нм	429 ТГц — 750 ТГц	
<u>Ультрафиолетовое</u>		380 — 10 нм	$7,5 \cdot 10^{14}$ Гц — $3 \cdot 10^{16}$ Гц	Излучение атомов под воздействием ускоренных электронов.
<u>Рентгеновские</u>		10 нм — 5 пм	$3 \cdot 10^{16}$ — $6 \cdot 10^{19}$ Гц	Атомные процессы при воздействии ускоренных заряженных частиц.
<u>Гамма</u>		менее 5 пм 1 нм (нанометр) = 10^{-9} м	более $6 \cdot 10^{19}$ Гц	Ядерные и космические процессы, радиоактивный распад.



Радиоизлучение

Ионизирующее электромагнитное излучение

К этой группе традиционно относят рентгеновское и гамма-излучение, хотя, строго говоря, ионизировать атомы может и ультрафиолетовое излучение, и даже видимый свет.

Границы областей рентгеновского и гамма-излучения могут быть определены лишь весьма условно.

Для общей ориентировки можно принять,

- что энергия рентгеновских квантов лежит в пределах 20 эВ — 0,1 МэВ,
- а энергия гамма-квантов находится в пределах больше 0,1 МэВ.

В узком смысле гамма-излучение испускается ядром, а рентгеновское — атомной электронной оболочкой при выбивании электрона с низколежащих орбит, хотя эта классификация неприменима к жёсткому излучению, генерируемому без участия атомов и ядер (например, синхротронному или тормозному излучению).

Основными физическими характеристиками волн являются:

- длина волны — λ , м,;
- частота колебаний (излучений) — f , Гц;
- скорость распространения — V , м/с.

Электромагнитное поле — это фундаментальное физическое поле, которое взаимодействует с электрически заряженными телами, и представляет собой совокупность электрических и магнитных полей, которые могут, при каких-либо определённых условиях, породить друг друга.

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволили определить наиболее чувствительные системы организма человека:

- нервная; - иммунная; - эндокринная; - половая.

Эти системы организма являются критическими.

Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на работников.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдалённых последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечнососудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

Наиболее ранними клиническими проявлениями последствий воздействия

ЭМ-излучения на человека являются :

- функциональные нарушения со стороны нервной системы, проявляющиеся прежде всего в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома.

Лица, длительное время находившиеся в зоне ЭМ -излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна.

Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций.

Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются,

как правило, нейроциркуляторной дистонией:

- слабильность пульса и артериального давления;
- склонность к гипотонии, боли в области сердца и др.

Отмечаются фазовые изменения состава периферической крови.

Изменения костного мозга носят характер реактивного компенсаторного напряжения регенерации. Обычно эти изменения возникают у лиц по роду своей работы постоянно находившихся под действием ЭМ-излучения с достаточно большой интенсивностью.

Работающие с МП и ЭМП, а также население, живущее в зоне действия ЭМП, жалуются на раздражительность, нетерпеливость.

Через 1-3 года у некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость.

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Правила работы с радионуклидами подразделяют на два вида:

- при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений;
- при работе с открытыми источниками.

Главная опасность закрытых источников ионизирующих излучений

— внешнее облучение, определяемое видом излучения, активностью источника, плотностью потока излучения и поглощённой дозой.

Для защиты человека от внешнего облучения рентгеновским и гамма- излучением требуется соблюдать следующие меры безопасности:

- находиться на безопасном расстоянии от источника излучения;
- проводить работы с минимальным количеством радиоактивных веществ (РВ);
- сокращать продолжительность работы с РВ;
- применять защитные экраны;
- проводить контроль мощности дозы рентгеновского и гамма- излучений;
- проводить контроль за сбором, удалением и обезвреживанием радиоактивных твёрдых и жидких отходов.

Защита от внутреннего облучения заключается в том, чтобы не допустить попадания радионуклидов внутрь организма, и включает:

- герметизация производственного оборудования;
- максимальная изоляция мест проведения работ с радиоактивными веществами от помещений, имеющих иное предназначение;
- использование санитарно-гигиенических устройств (вентиляции, отопления, водоснабжения, канализации) и специальных защитных материалов;
- организация особого режима труда и отдыха;
- использование СИЗ;
- выполнение правил личной гигиены(запрет курения в рабочей зоне, тщательная очистка кожных покровов после окончания работы);
- дозиметрический контроль спецодежды, кожных покровов, использование индивидуальных дозиметров;
- контроль уровня радиации в помещениях.

Средства защиты общего применения включают:

- устройства автоматического контроля, блокировки и сигнализации;
- устройства дистанционного управления;
- средства защиты при транспортировании и временном хранении РВ (контейнеры и упаковочные комплекты);
- знаки безопасности (знак радиационной безопасности, предупредительные надписи);
- ёмкости для твёрдых и жидких радиоактивных отходов.

На всех средствах защиты должен быть размещён знак радиационной безопасности.



Знак радиационной опасности по ГОСТ 17925

Средства индивидуальной защиты условно подразделяются

на средства повседневного и кратковременного использования.

К средствам повседневного использования относятся – халаты, комбинезоны, костюмы, спецобувь и некоторые типы противопыльных респираторов.

К средствам кратковременного использования относятся :

- изолирующие и автономные костюмы, перчатки и плёночная одежда;
- фартуки, нарукавники, полукombineзоны.

Нормирование электромагнитного поля на рабочих местах

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.

СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» УСТАНОВЛИВАЮТ для лиц, профессионально связанных с воздействием **ЭМП**, требования к безопасным условиям воздействия:

- электростатического поля (**ЭСП**),
- постоянного магнитного поля (**ПМП**),
- электрических и магнитных полей промышленной частоты 50 Гц (**ЭП, МП ПЧ**),
- электромагнитных полей на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (**ЭМП ПК**) и средствами информационно-коммуникационных технологий (**ЭМП ИКТ**),
- электрических и магнитных полей (**ЭП, МП**) в диапазоне частот 10 кГц - 30 кГц,
- электромагнитных полей (**ЭМП**) в диапазоне 30 кГц - 300 ГГц.

Предельно допустимые уровни электростатического поля (ЭСП).

Уровень ЭСП оценивают в единицах напряжённости электрического поля (E) в кВ/м.

Предельно допустимый уровень напряжённости электростатического поля (E_{пду}) при воздействии **<= 1 час** за смену устанавливается равным 60 кВ/м.

При воздействии ЭСП более 1 часа за смену E_{пду} определяются по формуле:

$$E_{пду} = \frac{60}{\sqrt{t}}$$

где **t** - время воздействия (час).

При напряжённости **20-60 кВ/м** допустимое время пребывания персонала в ЭСП без средств защиты (**t_{доп}**) определяется по формуле:

$$t_{доп} = \left(\frac{60}{E_{факт}} \right)^2$$

где: **E_{факт}** - измеренное значение напряжённости ЭСП (кВ/м).

При напряжённостях ЭСП, превышающих 60 кВ/м, работа без применения средств защиты не допускается.

При напряженностях ЭСП менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется.

Постоянное магнитное поле:

- оценка и нормирование ПМП осуществляется по уровню магнитного поля для условий **общего** (на все тело) и **локального** (кисти рук, предплечье) **воздействия** в зависимости от времени пребывания работающего в постоянном магнитном поле за смену;

- уровень ПМП оценивают в единицах напряжённости магнитного поля (H) в кА/м или в единицах магнитной индукции (B) в мТл.

ПДУ напряжённости (индукции) ПМП на рабочих местах.

Таблица 2

ПДУ постоянного магнитного поля

Время воздействия за рабочий день, минуты	Условия воздействия			
	Общее		Локальное	
	ПДУ напряжённости, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл	ПДУ напряжённости, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл
0-10	24	30	40	50
11-60	16	20	24	30
61-480	8	10	12	15

Электрические поля промышленной частоты (50 Гц):

- оценка и нормирование электрических полей (далее - ЭП) частотой 50 Гц осуществляется **по напряженности электрического поля (E) в кВ/м** в зависимости от времени его воздействия на работающего за смену;
- **предельно допустимый уровень напряженности ЭП частотой 50 Гц на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м.**

Предельно допустимые уровни напряжённости электрического поля (ЭП)

При напряжённости в интервале больше 5 до 20 кВ/м включительно допустимое время пребывания в ЭП T (час) рассчитывается по формуле:

$$T = (50/E) - 2, \text{ где:}$$

E - напряжённость ЭП в контролируемой зоне, кВ/м;

T - допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряжённости, ч.

При напряжённости **свыше 20 до 25 кВ/м** допустимое время пребывания в ЭП **составляет 10 мин.**

Пребывание в ЭП с напряжённостью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц):

Оценка и нормирование синусоидального (периодического) **магнитного поля** (далее - МП) частотой 50 Гц осуществляется:

- по напряженности (Н) в А/м
- или индукции (В) в мкТл для условий **общего** (на все тело) и **локального** (кисти рук, предплечье) воздействия в зависимости от времени пребывания работающего в переменном магнитном поле за смену.

Время пребывания, час	Допустимые уровни МП, Н [А/м] / В [мкТл] при воздействии*	
	Общем	Локальном
≤ 1	1600 / 2000	6400/8000
2	800 / 1000	3200 / 4000
4	400 / 500	1600 / 2000
8	80 / 100	800 / 1000

* Н [А/м] - напряжённость магнитного поля;
В [мкТл] - индукция магнитного поля.

Электромагнитные поля диапазона частот 10 кГц - 30 кГц:

Оценка и нормирование **ЭМП** осуществляется отдельно по *напряжённости электрического (E), в В/м, и магнитного (H), в А/м, полей в зависимости от времени воздействия ЭМП на человека.*

ПДУ напряжённости электрического и магнитного поля при воздействии в течение **8-часов** составляет:

$$E = 500 \text{ В/м};$$

$$H = 50 \text{ А/м}.$$

ПДУ напряжённости электрического и магнитного поля при продолжительности воздействия **до 2-х часов** за смену составляет:

$$E = 1000 \text{ В/м};$$

$$H = 100 \text{ А/м}.$$

Требования к организации контроля и методам измерения параметров

Измерения уровней электрических, магнитных, электромагнитных полей на рабочих местах проводятся в соответствии с утверждёнными и аттестованными в установленном порядке методиками.

К организации и проведению контроля уровней электростатического поля предъявляются следующие требования:

Контроль напряжённости ЭСП должен осуществляться на постоянных рабочих местах персонала или, в случае отсутствия постоянного рабочего места, в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника в отсутствие работающего:

- измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза «стоя») и 0,5; 1,0 и 1,4 м (рабочая поза «сидя») от опорной поверхности.

При гигиенической оценке напряжённости ЭСП на рабочем месте определяющим является наибольшее из всех зарегистрированных значений;

Контроль напряженности ЭСП осуществляется посредством средств измерения с допустимой относительной погрешностью не более 15 %

К организации и проведению контроля уровней постоянного магнитного поля предъявляются следующие требования:

Контроль уровней ПМП должен производиться путём измерения значений магнитной индукции (В) или напряжённости (Н) на постоянных рабочих местах персонала или в случае отсутствия постоянного рабочего места в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника ПМП при всех режимах работы источника или только при максимальном режиме.

При гигиенической оценке уровней ПМП на рабочем месте определяющим является наибольшее из всех зарегистрированных значений:

- измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза «стоя») и 0,5; 1,0 и 1,4 м (рабочая поза «сидя») от опорной поверхности;

- контроль уровней ПМП для условий локального воздействия должен производиться на уровне конечных фаланг пальцев кистей, середины предплечья, середины плеча. Определяющим является наибольшее значение измеренной напряженности;

- в случае непосредственного контакта рук человека измерения **магнитной индукции ПМП** производятся путём непосредственного контакта датчика средства измерения с поверхностью магнита.

ПРИБОРЫ для ИЗМЕРЕНИЯ ЭМП



Измеритель электромагнитного излучения МЕГЕОН - 07100

МЕГЕОН - 07100 является прибором нового поколения, предназначенным для измерения электромагнитного излучения, способным к измерению как электрического, так и магнитного поля с наилучшим результатом.



Прибор МЕГЕОН 07020 для измерения количества радиоактивной энергии способен проверять наличие электрического и магнитного излучения, чтобы поддерживать их показатели на приемлемом уровне.

Прибор применяется для определения электромагнитной обстановки в помещениях или на открытом воздухе.

Область применения МЕГЕОН 07020:

- Измерение электромагнитного излучения в домах, квартирах, офисах, на открытой местности и промышленных участках;
- Тестирование на предмет силы электромагнитного излучения мобильных телефонов, компьютеров, телевизоров, холодильников, а также тестирование высоковольтных кабелей;
- Проверка эффективности продуктов защиты от радиации:
 - Тестирование одежды, покрытий и других предметов, непроницаемых для излучения.



Измеритель электромагнитного поля ПЗ-90

Прибор для измерения ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА и напряженности электрического поля промышленной частоты 50 Гц

Прибор предназначен для проведения измерений электромагнитных полей и излучений во всех диапазонах частот от 10 кГц до 300 МГц (а также электрических полей промышленной частоты 50 Гц) в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 и Приложением № 17 Методики проведения специальной оценки условий труда.

Измеритель магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01

Основные области применения измерителя – контроль норм по электромагнитной безопасности в области охраны природы, безопасности труда и населения, в том числе при специальной оценке условий труда, при производственном контроле (СанПиН 2.2.4.3359-16)

- измерения магнитной индукции геомагнитного и гипогеомагнитного полей (ГОСТ Р 51724),

- контроль пространственного распределения исследуемых магнитных полей и динамики изменения этих полей во времени.

Прибор состоит из измерительного блока прибора ПЗ-70/1 и антенны магнитной АМ 4.



СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ от ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП

Средства защиты от воздействия ЭП частотой 50 Гц должны соответствовать:

- *стационарные экранирующие устройства* - требованиям государственных стандартов на общие технические требования, основные параметры и размеры устройств экранирующих для защиты от электрических полей промышленной частоты;

- *экранирующие комплекты* - требованиям государственных стандартов на общие технические требования и методы контроля комплекта индивидуального экранирующего для защиты от электрических полей промышленной частоты.

Экранирование источников ЭМП радиочастот (ЭМП РЧ) или рабочих мест осуществляется посредством устройства отражающих или поглощающих экранов (стационарных или переносных).

Отражающие ЭМП РЧ экраны выполняются из металлических листов, сетки, проводящих плёнок, ткани с микропроводом, металлизированных тканей на основе синтетических волокон или любых других материалов, имеющих высокую электропроводность (*медь, латунь, алюминий, сталь*).

Поглощающие ЭМП РЧ экраны выполняются из специальных материалов, обеспечивающих поглощение энергии ЭМП соответствующей частоты (длины волны). (из эластичных пенопластов, резиновых ковриков, листов поролона)

Экранирование смотровых окон, приборных панелей осуществляется с помощью радиозащитного стекла (или любого радиозащитного материала с высокой прозрачностью).

Индивидуальные средства защиты (защитная одежда) должны изготавливаться из металлизированной ткани (или любой другой ткани с высокой электропроводностью) и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение.

Защитная одежда включает в себя:

- комбинезон или полукомбинезон;
- куртку с капюшоном, халат с капюшоном, жилет, фартук;
- средство защиты для лица;
- рукавицы (или перчатки), обувь.

Все части защитной одежды должны иметь между собой электрический контакт.

Щитки защитные лицевые изготавливаются в соответствии с требованиями государственного стандарта на общие технические требования и методы контроля к щиткам защитным лицевым.

Стёкла (или сетка), используемые в защитных очках, изготавливаются из любого прозрачного материала, обладающего защитными свойствами.

Принципы и методы контроля безопасности и эффективности средств защиты

Эффективность средств защиты определяется по степени ослабления интенсивности ЭМП, выражающейся коэффициентом экранирования (коэффициент поглощения или отражения), и *должна обеспечивать снижение уровня излучения до безопасного в течение времени, определяемого назначением изделия.*

Оценка безопасности и эффективности средств защиты производится в испытательных центрах (лабораториях), аккредитованных в установленном порядке.

На основании результатов санитарно-эпидемиологической экспертизы выдается санитарно-эпидемиологическое заключение о безопасности и эффективности средства защиты от неблагоприятного влияния конкретного диапазона частот ЭМП.

Безопасность и эффективность применения средств защиты, основанных на новых технологиях, определяется в соответствии с требованиями, установленными к санитарно-эпидемиологической экспертизе таких устройств.

На основании результатов санитарно-эпидемиологической экспертизы выдаётся санитарно-эпидемиологическое заключение о безопасности изделия для здоровья человека и эффективности его для защиты от неблагоприятного влияния конкретного диапазона частот или источника ЭМП.

*Контроль эффективности коллективных средств защиты на рабочих местах производится в соответствии с техническими условиями, **но не реже 1 раза в 2 года.***

*Контроль эффективности индивидуальных средств защиты на рабочих местах должен производиться в соответствии с техническими условиями, **но не реже 1 раза в год.***

Организация защита работников от неблагоприятного влияния электромагнитных полей

Обеспечение защиты работников от неблагоприятного влияния ЭМП осуществляется путём проведения организационных, инженерно-технических и лечебно-профилактических мероприятий.

Организационные мероприятия при проектировании и эксплуатации оборудования, являющегося источником ЭМП или объектов, оснащённых источниками ЭМП, включают:

- выбор рациональных режимов работы оборудования;
- выделение зон воздействия ЭМП (зоны с уровнями ЭМП, превышающими предельно допустимые, где по условиям эксплуатации не требуется даже кратковременное пребывание персонала, должны ограждаться и обозначаться соответствующими предупредительными знаками);
- расположение рабочих мест и маршрутов передвижения обслуживающего персонала на расстояниях от источников ЭМП, обеспечивающих соблюдение ПДУ;
- ремонт оборудования, являющегося источником ЭМП следует производить (по возможности) вне зоны влияния ЭМП от других источников;
- соблюдение правил безопасной эксплуатации источников ЭМП.

Инженерно-технические мероприятия должны обеспечивать:

- снижение уровней ЭМП на рабочих местах путём:

а) внедрения новых технологий;

б) применения средств коллективной и индивидуальной защиты (когда фактические уровни ЭМП на рабочих местах превышают ПДУ, установленные для производственных воздействий).

Инженерно-технические мероприятия по защите населения от ЭМП

Одним из основных способов защиты от электромагнитных полей является их экранирование в местах пребывания человека.

Обычно подразумевается два типа экранирования:

- экранирование источников ЭМП от людей;
- экранирование людей от источников ЭМП.

Защитные свойства экранов основаны на эффекте ослабления напряжённости и искажения электрического поля в пространстве вблизи заземлённого металлического предмета.

В качестве средств индивидуальной защиты рекомендуются:

- специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани;
- защитные очки.

Инженерно-технические мероприятия по защите населения от ЭМП

От электрического поля промышленной частоты, создаваемого системами передачи электроэнергии, осуществляется путём:

- установления санитарно-защитных зон для линий электропередачи;
- снижением напряжённости поля в жилых зданиях и в местах возможного

продолжительного пребывания людей путём применения защитных экранов.

Защита от магнитного поля промышленной частоты практически возможна только на стадии разработки изделия или проектирования объекта, как правило снижение уровня поля достигается за счёт векторной компенсации поскольку иные способы экранирования магнитного поля промышленной частоты чрезвычайно сложны и дороги.

При экранировании ЭМП в радиочастотных диапазонах используются разнообразные радиоотражающие и радиопоглощающие материалы.

К радиоотражающим материалам относятся различные металлы. Чаще всего используются железо, сталь, медь, латунь, алюминий. Эти материалы используются в виде листов, сетки, либо в виде решёток и металлических трубок.

Экранирующие свойства листового металла выше, чем сетки. Сетка удобнее в конструктивном отношении, особенно при экранировании смотровых и вентиляционных отверстий, окон, дверей и т.д.

Защитные свойства сетки зависят от величины ячейки и толщины проволоки: чем меньше величина ячеек, чем толще проволока, тем выше её защитные свойства.

Отрицательным свойством отражающих материалов является то, что они в некоторых случаях создают отражённые радиоволны, которые могут усилить облучение человека.

Более удобными материалами для экранировки являются радиопоглощающие материалы.

Листы поглощающих материалов могут быть одно- или многослойными.

Многослойные - обеспечивают поглощение радиоволн в более широком диапазоне.

Для улучшения экранирующего действия у многих типов радиопоглощающих материалов с одной стороны впрессована металлическая сетка или латунная фольга.

При создании экранов эта сторона обращена в сторону, противоположную источнику излучения.

Несмотря на то, что поглощающие материалы во многих отношениях более надёжны, чем отражающие, применение их ограничивается высокой стоимостью и узостью спектра поглощения.

В некоторых случаях стены покрывают специальными красками.

В качестве токопроводящих пигментов в этих красках применяют коллоидное серебро, медь, графит, алюминий, порошкообразное золото.

Обычная масляная краска обладает довольно большой отражающей способностью (до 30%), гораздо лучше в этом отношении известковое покрытие.

Радиоизлучения могут проникать в помещения, где находятся люди через оконные и дверные проёмы.

Для экранирования смотровых окон, окон помещений, застекления потолочных фонарей, перегородок применяется металлизированное стекло, обладающее экранирующими свойствами.

Такое свойство стеклу придаёт тонкая прозрачная плёнка либо окислов металлов, чаще всего олова, либо металлов - медь, никель, серебро и их сочетания.

Плёнка обладает достаточной оптической прозрачностью и химической стойкостью. Будучи нанесённой на одну сторону поверхности стекла она ослабляет интенсивность излучения в диапазоне **0,8 - 150 см на 30 дБ (в 1000 раз)**.

При нанесении плёнки на обе поверхности стекла ослабление достигает 40 дБ (в 10000 раз).

Для защиты населения от воздействия электромагнитных излучений в строительных конструкциях в качестве защитных экранов могут применяться металлическая сетка, металлический лист или любое другое проводящее покрытие, в том числе и специально разработанные строительные материалы.

В ряде случаев достаточно использования заземленной металлической сетки, помещаемой под облицовочный или штукатурный слой..

В качестве экранов могут применяться также различные плёнки и ткани с металлизированным покрытием.

Радиоэкранирующими свойствами обладают практически все строительные материалы. В качестве дополнительного организационно-технического мероприятия по защите населения при планировании строительства необходимо использовать свойство "радиотени" возникающего из-за рельефа местности и огибания радиоволнами местных предметов.

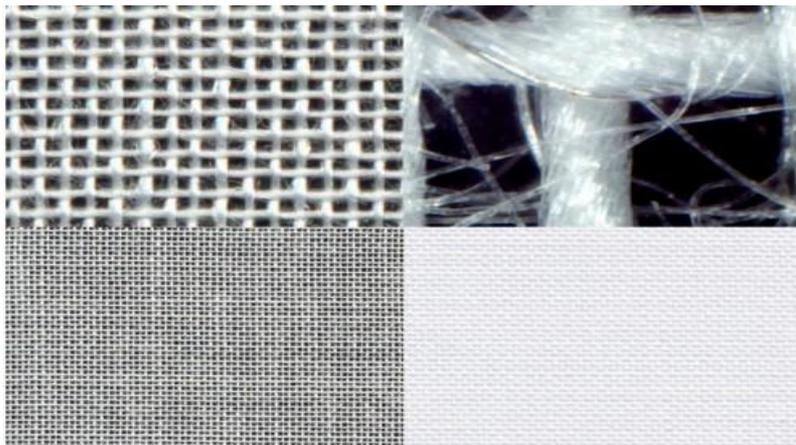
В последние годы в качестве радиоэкранирующих материалов получили металлизированные ткани на основе синтетических волокон.

Их получают методом химической металлизации (из растворов) тканей различной структуры и плотности.

Существующие методы позволяют регулировать количество наносимого металла в диапазоне от сотых долей до единиц МКМ и изменять поверхностное удельное сопротивление тканей от десятков до долей Ом.

Экранирующие текстильные материалы обладают малой толщиной, лёгкостью, гибкостью.

Они могут дублироваться другими материалами (тканями, кожей, плёнками), хорошо совмещаются со смолами и латексами.



ТКАНЬ ЭКРАНИРУЮЩАЯ - 30ДБ

- *цвет:* белый, серый;
- *состав:* 91% полиэстер (Trevira), 8,5% медь, 0,5% серебро;
- *вес:* 80 г/метр².
- *ослабление:* 30дБ – в один слой, 43дБ – в два слоя.

Лечебно-профилактические мероприятия по защите населения от ЭМП

Санитарно-профилактическое обеспечение включают следующие мероприятия:

1. Организация и проведение контроля выполнения гигиенических нормативов, режимов работы персонала, обслуживающего источники ЭМП.
2. Выявление профессиональных заболеваний, обусловленных неблагоприятными факторами среды.
3. Разработка мер по улучшению условий труда и быта персонала, по повышению устойчивости организма работающих к воздействиям неблагоприятных факторов среды.

Текущий гигиенический контроль проводится в зависимости от параметров и режима работы излучающей установки, но как правило **не реже 1 раза в год.**

При этом определяются характеристики ЭМП в производственных помещениях, в помещениях жилых и общественных зданий и на открытой территории.

Измерения интенсивности ЭМП проводятся при внесении в условия и режимы работы источников ЭМП изменений, влияющих на уровни излучения:

- замена генераторных и излучающих элементов;
- изменение технологического процесса;
- изменение экранировки и средств защиты;
- увеличение мощности, изменение расположения излучающих элементов и т.д..

В целях предупреждения, ранней диагностики и лечения нарушений в состоянии здоровья работники, связанные с воздействием ЭМП, должны проходить предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в порядке, установленном соответствующим приказом Министерства здравоохранения. (

Лица, не достигшие 18-летнего возраста, и женщины в состоянии беременности допускаются к работе в условиях воздействия ЭМП только в случаях, когда интенсивность ЭМП на рабочих местах не превышает ПДУ, установленных для населения.

Все лица с начальными проявлениями клинических нарушений, обусловленных воздействием ЭМП должны браться под наблюдение с проведением соответствующих гигиенических и терапевтических мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и восстановление состояния здоровья работающих.

Это такие проявления нарушений, как:

- астенический астено-вегетативный, гипоталамический синдром с общими заболеваниями, течение которых может усугубляться под влиянием неблагоприятных факторов производственной среды -

- а) органические заболевания центральной нервной системы,
- б) гипертоническая болезнь,
- в) болезни эндокринной системы,
- г) болезни крови и др.

Основные требования к помещениям пользователей ПК

1. Помещения для эксплуатации компьютеров должны иметь естественное и искусственное освещение.

Эксплуатация ПК в помещениях без естественного освещения допускается только при соответствующем обосновании и наличии положительного санитарно-эпидемиологического заключения.

2. Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации.

Оконные проёмы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа:

- жалюзи, - занавесей, - внешних козырьков.

3. Площадь рабочего места пользователей ПК должна составлять не менее **6 м²**.

4. Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПК надо использовать материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5.

5. Помещения, где размещаются рабочие места пользователей ПК, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Не следует размещать рабочие места с ПК вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПК.

Требования к уровням электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК.

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПК

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряжённость электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Поверхностный видеомонитора	электростатический потенциал экрана	500В

Требования к организации медицинского обслуживания пользователей ПК

Лица, работающие с ПК более 50% рабочего времени (профессионально связанные с эксплуатацией ПК), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в установленном порядке.

Женщины со времени установления беременности переводятся на работы, не связанные с использованием ПК, или для них ограничивается время работы с ПК (не более 3-х часов за рабочую смену) при условии соблюдения гигиенических требований.

Воздействие на человека электромагнитного излучения компьютера

Симптомы воздействия компьютера	Процент операторов, которые сообщили о симптомах			
	Работа за дисплеями, месяцев			
	До 12 неполная смена	До 12 полная смена	Более 12	Более 24
Боль головы и боль в глазах	8	35	51	76
Усталость, головокружение	5	32	41	69
Нарушения ночного сна	-	8	15	50
Сонливость в течение дня	11	22	48	76
Изменение настроения	8	24	27	50
Повышенная раздражительность	3	11	22	51
Депрессия	3	16	22	50
Снижение интеллектуальных способностей	-	3	12	40
Выпадение волос	-	-	3	5
Боль в мышцах	11	14	21	32
Боль в области сердца, нарушения ритма	-	5	7	32
Снижение половой активности	12	18	34	64

Заключение.

Изучение данной темы позволяет уяснить как действуют на человека во время производственной деятельности электромагнитные поля и световое излучение и какими способами осуществляют защиту человека от вредного действия электромагнитных полей и излучений.

Контрольные вопросы:

1. Какое действие на человека оказывает электромагнитное поле промышленной частоты?
2. Какие предельно допустимые значения для защиты человека имеют напряжённость электрического и магнитного полей промышленной частоты?
3. Какими способами осуществляют защиту человека от вредного действия электромагнитных полей и излучений?
4. Какие вредные и опасные факторы действуют на пользователей персональных компьютеров?
5. Какие требования предъявляются к санитарно –гигиеническим условиям труда пользователя персональным компьютером?
6. Какие профилактические мероприятия необходимо проводить для предупреждения заболеваний электромагнитных полей и излучений ?

Спасибо за внимание!