МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНИ

КРАСНОДОНСКИЙ ГОРНИЙ ТЕХНИКУМ

Реферат по предмету «БЕЗОПАСНОСТЬ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ

ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

# на тему: «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТ И ОТ ДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ*»*

Студента группы 1ЕП-06

Петренко Михаил

Проверила: Дрокина Т.М

Краснодон 2010

**ПЛАН**

1. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТ

2. МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

**1. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТ**

Защита персонала от воздействия электромагнитных полей радиочастот (ЭМИ РЧ) осуществляется путем проведения организационных и инженерно-технических, лечебно-профилактических мероприятий, а также использования средств индивидуальной защиты.

К организационным мероприятиям относятся: выбор рациональных режимов работы оборудования; ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМИ РЧ (защита расстоянием и временем) и т.п.

Инженерно-технические мероприятия включают: рациональное размещение оборудования; использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии на рабочие места персонала (поглотители мощности, экранирование, использование минимальной необходимой мощности генератора); обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМИ РЧ.

Лечебно-профилактические мероприятия осуществляются в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения нарушений в состоянии здоровья работника, связанные с воздействием ЭМИ РЧ, и включают предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры.

К средствам индивидуальной защиты относятся защитные очки, щитки, шлемы, защитная одежда (комбинезоны, халаты и т.д.).

Способ защиты в каждом конкретном случае должен определяться с учетом рабочего диапазона частот, характера выполняемых работ, необходимой эффективности защиты.

В поглощающих экранах используются специальные материалы, обеспечивающие поглощение излучения соответствующей длины волны. В зависимости от излучаемой мощности и взаимного расположения источника и рабочих мест конструктивное решение экрана может быть различным (замкнутая камера, щит, чехол, штора и т. д.).

При изготовлении экрана в виде замкнутой камеры вводы волноводов, коаксиальных фидеров, воды, воздуха, выводы ручек управления и элементов настройки не должны нарушать экранирующих свойств камеры.

Экранирование смотровых окон, приборных панелей проводится с помощью радиозащитного стекла. Для уменьшения просачивания электромагнитной энергии через вентиляционные жалюзи последние экранируются металлической сеткой либо выполняются в виде запредельных волноводов.

Уменьшение утечек энергии из фланцевых сочленений волноводов достигается путем применения «дроссельных фланцев», уплотнения сочленений с помощью прокладок из проводящих (фосфористая бронза, медь, алюминий, свинец и другие металлы) и поглощающих материалов, осуществления дополнительного экранирования.

Средства индивидуальной защиты следует использовать в случаях, когда снижение уровней ЭМИ РЧ с помощью общей защиты технически невозможно. Если защитная одежда изготовлена из материала, содержащего в своей структуре металлический провод, она может использоваться только в условиях, исключающих прикосновение к открытым токоведущим частям установок.

При работе внутри экранированных помещений (камер) стены, пол и потолок этих помещений должны быть покрыты радиопоглощающими материалами. В случае неправильного излучения допускается применение поглощающих покрытий только на соответствующих участках стен, потолка, пола.

В тех случаях, когда уровни ЭМИ РЧ на рабочих местах внутри экранированного помещения превышают ПДУ, персонал необходимо выводить за пределы камер.

В зависимости от условий облучения, характера и места нахождения источников ЭМИ РЧ могут быть применены различные средства и методы защиты от облучения: защита временем; защита расстоянием; экранирование источника излучения; уменьшение излучения непосредственно в самом источнике излучения; экранирование рабочих мест; средства индивидуальной защиты; выделение зон излучения.

*Защита временем* предусматривает ограничение времени пребывания человека в электромагнитном поле и применяется, когда нет возможности снизить интенсивность излучения до допустимых значений.

Значения предельно допустимых уровней напряженности электрической (*Е*ПДУ) и магнитной (*Н*ПДУ) составляющих в зависимости от продолжительности воздействия приведены в табл. 1.

Таблица 1. Предельно допустимые уровни напряженности электрической *Е*ПДУ и магнитной *Н*ПДУ составляющих в диапазоне частот 30 кГц...300 МГц в зависимости от продолжительности воздействия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжительность воздействия, *t*, ч | *Е*ПДУ, В/м | | | *Н*ПДУ, А/м | |
| 0.03...3 Мгц | 3...30 Мгц | 30...300 МГц | 0,03...3 МГц | 30...50 Мгц |
| 8,0 и более | 50 | 30 | 10 | 5,0 | 0,30 |
| 7,5 | 52 | 31 | 10 | 5,0 | 0,31 |
| 7,0 | 53 | 32 | 11 | 5,3 | 0,32 |
| 6,5 | 55 | 33 | 11 | 5,5 | 0,33 |
| 6,0 | 58 | 34 | 12 | 5,8 | 0,34 |
| 5,5 | 60 | 36 | 12 | 6,0 | 0,36 |
| 5,0 | 63 | 37 | 13 | 6,3 | 0,38 |
| 4,5 | 67 | 39 | 13 | 6,7 | 0,40 |
| 4,0 | 71 | 42 | 14 | 7,1 | 0,42 |
| 3,5 | 76 | 45 | 15 | 7,6 | 0,45 |
| 3,0 | 82 | 48 | 16 | 8,2 | 0,49 |
| 2,5 | 89 | 52 | 18 | 8,9 | 0,54 |
| 2,0 | 100 | 59 | 20 | 10,0 | 0,60 |
| 1,5 | 115 | 68 | 23 | 11,5 | 0,69 |
| 1,0 | 141 | 84 | 28 | 14,2 | 0,85 |
| 0,5 | 200 | 118 | 40 | 20,0 | 1,20 |
| 0,25 | 283 | 168 | 57 | 28,3 | 1,70 |
| 0,125 | 400 | 236 | 80 | 40,0 | 2,40 |
| 0,08 и менее | 500 | 296 | 80 | 50,0 | 3,00 |

*Примечание*. При продолжительности воздействия менее 0,08 ч дальнейшее повышение интенсивности воздействия не допускается.

Значения предельно допустимых уровней плотности потока энергии (ППЭПДУ) в зависимости от продолжительности воздействия ЭМИ РЧ приведены в табл. 2.

Таблица 2. Предельно допустимые уровни плотности потока энергии (ППЭПДУ) в диапазоне частот 300 МГц...300 ГГц в зависимости от продолжительности воздействия

|  |  |
| --- | --- |
| Продолжительность воздействия, *t*, ч | ППЭПДУ, мкВт/см2 |
| 8,0 и более | 25 |
| 7,5 | 27 |
| 7,0 | 29 |
| 6,5 | 31 |
| 6,0 | 33 |
| 5,5 | 36 |
| 5,0 | 40 |
| 4,5 | 44 |
| 4,0 | 50 |
| 3,5 | 57 |
| 3,0 | 67 |
| 2,5 | 80 |
| 2,0 | 100 |
| 1,5 | 133 |
| 1,0 | 200 |
| 0,5 | 400 |
| 0,25 | 800 |
| 0,20 и менее | 1000 |

*Примечание*. При продолжительности воздействия менее 0,2 часа дальнейшее повышение интенсивности воздействия не допускается.

*Защита расстоянием* применяется в том случае, если невозможно ослабить интенсивность облучения другими мерами, в том числе и сокращением времени пребывания человека в опасной зоне. В этом случае прибегают к увеличению расстояния между излучателем и обслуживающим персоналом.

*Уменьшение мощности излучения непосредственно в самом источнике излучения* достигается за счет применения специальных устройств. С целью предотвращения излучения в рабочее помещение в качестве нагрузки генераторов вместо открытых излучателей применяют поглотители мощности (эквивалент антенны и нагрузки источников ЭМИ РЧ), при этом интенсивность излучения ослабляется до 60 дБ и более. Промышленностью выпускаются эквиваленты антенн, рассчитанные на поглощение излучения мощностью 5, 10, 30, 50, 100 и 250 Вт с длинами волн 3,1...3,5 и 6...1000 см.

Снижение уровня мощности может быть достигнуто с помощью аттенюаторов, которые позволяют ослабить в пределах от 0 до 120 дБ излучение мощностью 0,1; 0,5; 1,5; 10; 50 и 100 ВТ и длинами волн 0,4...0,6; 0,8...300 см.

*Экранирование источников излучения* используется для снижения интенсивности электромагнитного поля на рабочем месте или устранении опасных зон излучения. В этом случае применяются экраны из металлических листов или сеток в виде замкнутых камер, шкафов и кожухов.

Основной характеристикой каждого экрана является степень ослабления Э электромагнитного поля, называемая эффективностью экранирования, которая представляет собой отношение Е, Н, ППЭ в данной точке при отсутствии экрана к Еэ, Нэ, ППЭэ в той же точке при наличии экрана:

.



Экранирование источников ЭМИ РЧ или рабочих мест осуществляется с помощью отражающих или поглощающих экранов (стационарных или переносных). Отражающие экраны выполняются из металлических листов, сетки, ткани с микропроводом и др. (табл. 3).

Таблица 3. **Экранирующие материалы для изготовления средств защиты от ЭМИ РЧ в диапазоне частот 30 МГц...40 ГГц**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала | ГОСТ, ТУ | Толщина, мм | Диапазон частот, Гц | Ослабление, дБ |
| Листовая Ст3 | ГОСТ 19903—74 | 1,4 | 30 Мгц...40 ГГц | 100 |
| Фольга алюминиевая | ГОСТ 618—73 | 0,08 | — | 80 |
| Фольга медная | ГОСТ 5638—75 | 0,08 | — | 80 |
| Сетка стальная тканая | ГОСТ 5336—73 | 0,3—1,3 | — | 30 |
| Радиозащитное стекло с одно- или двусторон-ним полупроводнико-вым покрытием | ТУ 21 -54-41— 73 | 6 | 30 Мгц — 30 ГГц | 20.. .40 |
| Ткань хлопчатобумажная с микропроводом | ОСТ 17-28—79 | — | — | 20... 40 |
| Ткань металлизированная «Восход» | — | — | 10 кГц. ..30 ГГц | 40...65 |
| Ткань трикотажная  (полиамид +проволока) | Ту-6-06-С202 - 90 | — | 300 кГц.. .30 МГц | 15...40 |

*Примечание*. На основе экранирующих материалов изготовлены средства индивидуальной защиты: очки защитные с металлизированными стеклами ОРЗ—5, ТУ 64—1 — 2717—81; щитки защитные лицевые ГОСТ 12.4.023—84.

## 2. МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Основным путем оздоровления труда в горячих цехах, где ИКИ — основной компонент микроклимата, является изменение технологических процессов в направлении ограничения источников тепловыделений и уменьшении времени контакта работающих с ними. Дистанционное управление процессом увеличивает расстояние между рабочим и источником тепла и излучения, что снижает интенсивность влияющей на человека радиации. Важное значение имеют теплоизоляция поверхности оборудования; устройство защитных экранов, покрытых теплоизоляционными материалами, ограждающих рабочих от лучистого и конвекционного тепла, водяные и воздушные завесы; укрытие поверхности нагревательных печей полыми экранами с циркулирующей в них проточной водой снижает температуру воздуха на рабочем месте и полностью устраняет ИКИ.

По действующим санитарным нормам температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений на рабочих местах не должна превышать 45° С.

Для снижения интенсивности излучений от наружных поверхностей применяется водное охлаждение. При этом температура наружной поверхности не превышает температуры отходящей воды (35...40° С).

Расход воды на охлаждение, кг/ч:

,



где *Ф* — тепловой поток, Дж/с; *с* — удельная теплоемкость воды, Дж/(кг °С); — разность температур отводя щей и поступающей воды, °С.



Наиболее распространенный и эффективный способ защиты от излучения — экранирование источников излучений. Экраны применяют как для экранирования источников излучения, так и для защиты рабочих мест от инфракрасного излучения.

По принципу действия экраны подразделяются на теплоотражающие, теплопоглощающие, теплопроводящие. Это деление условно, так как любой экран обладает способностью отражать, поглощать или отводить тепло. Принадлежность экрана к той или иной группе зависит от того, какое свойство отражено в нем наиболее сильно.

В зависимости от возможности наблюдения за рабочим процессом экраны можно разделить на три типа: I — непрозрачные, II — полупрозрачные и III —прозрачные.

Кратность ослабления светового потока защитным экраном

,



где — плотность теплового потока между параллельными плоскостями 1 и 2, ε — степень черноты материала (табл. 4).



;



— плотность теплового потока между экраном и плоскостью 2; С0 — коэффициент излучения абсолютно черного тела (5,67 Вт/(м2⋅К4)):



.



Кратность снижения температуры излучающей поверхности

.



Коэффициент пропускания теплового потока

.



Коэффициент эффективности экрана

.



Таблица 4. **Степень черноты ε полного излучения различных материалов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Материал | *t* °С | ε |
| Алюминий  полированный  окисленный при температуре 600° С | 225... 575  200...600 | 0,039...0,057  0,11. ..0,19 |
| Сталь  листовая шлифовальная  окисленная шероховатая  оцинкованная блестящая  оцинкованная окисленная  луженая блестящая | 940...1100  40.. .370  28  24  25 | 0,52...0,61  0,94...0,97  0,228  0,276  0,043...0,064 |
| Чугун  шероховатый сильноокисленный  расплавленный | 40...250  1300...1400 | 0,95  0,29 |
| Золото полированное | 225...625 | 0,018...0,035 |
| Медь полированная | 115 | 0,023 |
| Асбестовый картон | 24 | 0,96 |
| Кирпич  динасовый шероховатый  шамотный глазурованный  магнезитовый  силлиманитовый  красный шероховатый | 1000  1100  1500  1500  20 | 0,8  0,75  0,39  0,29  0,93 |

При *t*1 > 400° С можно допустить

.



При равенстве степеней черноты всех участвующих в теплообмене поверхностей *т* = 2.

В случае установки *n* экранов и при разных степенях черноты источника излучения и экрана

.



Если , то



.



При заданной температуре экрана требуемое число экранов



.



Экран, отражая часть теплового потока обратно на источник излучения, повышает температуру последнего. Это повышение описывается эмпирической формулой



где — температура неэкранированной поверхности.



*Полупрозрачные экраны*. К полупрозрачным экранам относятся металлические сетки с размером ячейки 3...3,5 мм, цепные завесы, армированное стальной сеткой стекло. Сетки применяют при интенсивности облучения 0,35... 1,05 кВт/м2, и их коэффициент эффективности порядка 0,67. Цепные завесы применяются при интенсивности облучения 0,7.. .4,9 кВт/м2. Коэффициент эффективности цепных завес зависит от толщины цепей. С целью повышения эффективности защитных свойств применяют завесы водяной пленкой и устраивают двойные экраны. Армированное стекло применяют при тех же интенсивностях облучения, что и цепные завесы, и имеют такой же коэффициент эффективности. Увеличение эффективности достигается орошением водяной пленки и устройством двойного экрана.

*Прозрачные экраны*. Для прозрачных экранов используют силикатное, кварцевое или органическое стекло, тонкие (до 2 нм) металлические пленки на стекле, воду в слое или дисперсном состоянии.

Коэффициент пропускания воды в различных участках спектра в значительной степени зависит от толщины слоя воды. Тонкие водяные пленки начинают заметно поглощать излучение с длиной волны более 1,9 мкм и значительно поглощают волны длиной более 3,2 мкм. Поэтому они пригодны для экранирования источников с температурой до 800° С. При толщине слоя воды 15...20 мм полностью поглощаются излучения с длиной волны более 1 мкм, поэтому такой слой води эффективно защищает от теплового излучения источников с температурой до 1800° С. Экраны в виде водяной пленки, стекающей по стеклу, более устойчивы по сравнению со свободными завесами: они имеют более высокий коэффициент эффективности (порядка 0,9) и могут применяться при интенсивностях облучения 1750 Вт/м2.

*Теплопоглощающие прозрачные экраны* изготовляют из различных стекол (силикатных, кварцевых, органических), бесцветных или окрашенных. Для повышения эффективности применяется двойное остекление с вентилируемой воздушной прослойкой.

Органическое стекло применяют для защиты лица от теплового облучения в виде налобовых щитков. Эффективность стекол зависит от спектра излучения, т.е. стекло обладает узкополосными свойствами.

В последнее время одним из методов предупреждения влияния лучистой энергии является охлаждение стен, пола и потолка и применение специальных экранов на рабочих местах.

Кроме мер, направленных на уменьшение интенсивности теплового излучения на рабочих местах, предусматривают также условия, при которых обеспечивается отдача тепла человека непосредственно на месте работы. Это осуществляется путем создания оазисов и душирования, с помощью которых непосредственно на рабочее место направляется воздушный поток определенной температуры и скорости в зависимости от категории работы, сезона года и интенсивности инфракрасной радиации согласно ГОСТ 12.1.005 — 98.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Безопасность жизнедеятельности/Под ред. *Русака* О.Н.— С.-Пб.: ЛТА, 1996.

2. *Белов С.В.* Безопасность жизнедеятельности — наука о выживании в техносфере. Материалы НМС по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». — М.: МГТУ, 1996.

3. Всероссийский мониторинг социально-трудовой сферы 1995 г. Статистический сборник.— Минтруд РФ, М.: 1996.

4. Гигиена окружающей среды./Под ред. *Сидоренко Г.И*.— М.: Медицина, 1985.

5. Гигиена труда при воздействии электромагнитных полей./Под ред. *Ковшило В.Е.* — М.: Медицина, 1983.

6. *Золотницкий Н.Д., Пчелиниев В.А..* Охрана труда в строительстве.— М.: Высшая школа, 1978.

7. *Кукин П.П., Лапин В.Л., Попов В.М., Марчевский Л.Э., Сердюк Н.И.* Основы радиационной безопасности в жизнедеятельности человека.— Курск, КГТУ, 1995.

8. *Лапин В.Л., Попов В.М., Рыжков Ф.Н., Томаков В.И.* Безопасное взаимодействие человека с техническими системами.— Курск, КГТУ, 1995.

9. *Лапин В.Л., Сердюк Н.И.* Охрана труда в литейном производстве. М.: Машиностроение, 1989.

10. *Лапин В.Л., Сердюк Н.И.* Управление охраной труда на предприятии.— М.: МИГЖ МАТИ, 1986.

11. *Левочкин Н.Н.* Инженерные расчеты по охране труда. Изд-во Красноярского ун-та, -1986.

12. Охрана труда в машиностроении./Под ред. *Юдина Б.Я., Белова С.В.* М.: Машиностроение, 1983.

13. Охрана труда. Информационно-аналитический бюллетень. Вып. 5.— М.: Минтруд РФ, 1996.

14. *Путин В.А., Сидоров А.И., Хашковский А.В.* Охрана труда, ч. 1.—Челябинск, ЧТУ, 1983.

15. *Рахманов Б.Н., Чистов Е.Д.* Безопасность при эксплуатации лазерных установок.— М.: Машиностроение, 1981.

16. *Саборно Р.В., Селедцов В.Ф., Печковский В.И.* Электробезопасность на производстве. Методические указания.— Киев: Вища Школа, 1978.

17. Справочная книга по охране труда/Под ред. *Русака О.Н., Шайдорова А.А.*— Кишинев, Изд-во «Картя Молдовеняскэ», 1978.

18. Белов С.В., *Козьяков А.Ф., Партолин О.Ф.* и др. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник./Под ред. Белова С.В.—М.: Машиностроение, 1989.

19. *Титова Г.Н.* Токсичность химических веществ.— Л.: ЛТИ, 1983.

20. *Толоконцев Н.А.* Основы общей промышленной токсикологии.— М.: Медицина, 1978.

21. *Юртов Е.В., Лейкин Ю.Л.* Химическая токсикология.— М.: МХТИ, 1989.