# Защита человека от биологического действия ЭМП

Защита человека от неблагоприятного биологического действия ЭМП строится по следующим основным направлениям:

организационные мероприятия;

инженерно-технические мероприятия;

лечебно-профилактические мероприятия.

Организационные мероприятия по защите от ЭМП

К организационным мероприятиям по защите от действия ЭМП относятся: выбор режимов работы излучающего оборудования, обеспечивающего уровень излучения, не превышающий предельно допустимый, ограничение места и времени нахождения в зоне действия ЭМП (защита расстоянием и временем), обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМП.

Защита временем применяется, когда нет возможности снизить интенсивность излучения в данной точке до предельно допустимого уровня. В действующих ПДУ предусмотрена зависимость между интенсивностью плотности потока энергии и временем облучения.

Защита расстоянием основывается на падении интенсивности излучения, которое обратно пропорционально квадрату расстояния и применяется, если невозможно ослабить ЭМП другими мерами, в том числе и защитой временем. Защита расстоянием положена в основу зон нормирования излучений для определения необходимого разрыва между источниками ЭМП и жилыми домами, служебными помещениями и т.п.

Для каждой установки, излучающей электромагнитную энергию, должны определяться санитарно-защитные зоны в которых интенсивность ЭМП превышает ПДУ. Границы зон определяются расчетно для каждого конкретного случая размещения излучающей установки при работе их на максимальную мощность излучения и контролируются с помощью приборов. В соответствии с ГОСТ 12.1.026-80 зоны излучения ограждаются либо устанавливаются предупреждающие знаки с надписями: «Не входить, опасно!».

Инженерно-технические мероприятия по защите населения от ЭМП

Инженерно-технические защитные мероприятия строятся на использовании явления экранирования электромагнитных полей непосредственно в местах пребывания человека либо на мероприятиях по ограничению эмиссионных параметров источника поля. Последнее, как правило, применяется на стадии разработки изделия, служащего источником ЭМП.

Одним из основных способов защиты от электромагнитных полей является их экранирования в местах пребывания человека. Обычно подразумевается два типа экранирования: экранирование источников ЭМП от людей и экранирование людей от источников ЭМП. Защитные свойства экранов основаны на эффекте ослабления напряженности и искажения электрического поля в пространстве вблизи заземленного металлического предмета.

От электрического поля промышленной частоты, создаваемого системами передачи электроэнергии, осуществляется путем установления санитарно-защитных зон для линий электропередачи и снижением напряженности поля в жилых зданиях и в местах возможного продолжительного пребывания людей путем 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 счет векторной компенсации поскольку иные способы экранирования магнитного поля промышленной частоты чрезвычайно сложны и дороги.

Основные требования к обеспечению безопасности населения от электрического поля промышленной частоты, создаваемого системами передачи и распределения электроэнергии, изложены в Санитарных нормах и правилах "Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты"№ 2971-84. Подробно о требованиях к защите смотри в разделе "Источники ЭМП. ЛЭП"

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 решеток и металлических трубок. Экранирующие свойства листового металла выше, чем сетки, сетка же 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 ее защитные свойства. Отрицательным свойством отражающих материалов является то, что они в некоторых случаях создают отраженные 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.

Характеристики некоторых радиопоглощающих материалов приведены в табл.1.

Таблица1

***Характеристики некоторых радиопоглощающих материалов***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование материалов** | **Тип марок** | **Диапазон поглощенных волн, см** | **Коэффициент отражения по мощности, %** | **Ослабление проходящей мощности, %** |
| Резиновые коврики | В2Ф-2 | 0,8 - 4 | 1 - 2 | 98 - 99 |
| Магнитодиэлектри-ческие пластины | ХВ – 0,8 | 0,8 | 1 - 2 | 98 - 99 |
| Поглощающие покрытия на основе поролона | «Болото» | 0,8 – 100 | 1 - 2 | 98 - 99 |
| Ферритовые пластины | СВЧ - 0,68 | 15 – 200 | 3 - 4 | 96 - 97 |

Несмотря на то, что поглощающие материалы во многих отношениях более надежны, 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 проемы. Для экранирования смотровых окон, окон помещений, застекления потолочных фонарей, перегородок применяется металлизированное стекло, обладающее экранирующими свойствами. Такое свойство стеклу придает тонкая прозрачная пленка либо окислов металлов, чаще всего олова, либо металлов - медь, никель, серебро и их сочетания. Пленка обладает достаточной оптической прозрачность и химической стойкостью. Будучи нанесенной на одну сторону поверхности стекла она ослабляет интенсивность излучения в диапазоне 0,8 – 150 см на 30 дБ (в 1000 раз). При нанесении пленки 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 пленки и ткани с металлизированным покрытием.

Радиоэкранирующими свойствами обладают практически все строительные материалы. Данные об эффективности экранирования различными строительными материалами приведены в табл. 2.

Таблица 2

***Ослабление ЭМП с помощью строительных материалов***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Материал** | **Толщина, см** | **Ослабление ППЭ, дБ** | | |
| **Длина волны, см** | | |
| **0,8** | **3,2** | **10,6** |
| Кирпичная стена | 70 | - | 21 | 16 |
| Шлакобетонная стена | 46 | - | 20,5 | 14,5 |
| Штукатурная стена или деревянная перегородка | 15 | - | 12 | 8 |
| Слой штукатурки | 1,8 | 12 | 8 | - |
| Доска | 5 | - | - | 8,4 |
| 3,5 | - | - | 5 |
| 1,6 | - | - | 2,8 |
| Древесноволокнистая плита | 1,8 | - | - | 3,2 |
| Фанера | 0,4 | 2 | 1 | - |
| Окно с двойными рамами, стекло силикатное | - | - | 13 | 7 |
| Стекло | 0,28 | 2 | 2 | - |

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.

Таблица 3

***Ослабление ЭМП с помощью местных предметов***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид предмета** | **Ослабление ЭМП в диапазон волн, дБ** | | |
| **сантиметровые** | **дециметровые** | **метровые** |
| Сосновый кустарник рядовой посадки высотой 2,5 м и глубиной: |  | | |
| 10 м | 1,0 | 0,5 | 0,1 |
| 20 м | 10,0 | 5,0 | 4,0 |
| Лесопосадка (спелая), дБ/м |  | | |
| летом | 0,65 | 0,15 | - |
| зимой | 0,25 | 0,05 | - |
| Стена из шлакоблоков, обложенных кирпичом (в полкирпича) | 10,0 | 9,0 | 7,0 |
| Щиты деревянные, сосновые, размером 2Х2 м, толщиной |  | | |
| 20 мм | 1,2 | 1,0 | 0,7 |
| 30 мм | 2,3 | 1,5 | 1,0 |
| Окно с одинарными рамами 0,8Х1,2 м | 4,5 | 3,4 | 3,0 |
| Окно с двойными рамами 1,25Х2 м | 6,5 | 4,6 | 4,5 |
| Автомобиль с цельнометаллическим кузовом. |  | | |
| в кузове | излучение практически не проникает | | |
| непосредственно за машиной | 30,0 | 19,7 | 13,0 |
| на удалении 3 м за машиной. | 19,5 | 13,0 | 7,5 |
| на удалении 10 м за машиной | 9,0 | 7,2 | 0,8 |
| За одноэтажным домом на расстоянии |  | | |
| 3 м | - | - | 9,0 |
| 10 м | - | - | 2,7 |

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 получения позволяет 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, легкостью, гибкостью; они могут дублироваться другими материалами (тканями, кожей, пленками), хорошо совмещаются со смолами и латексами.

Лечебно-профилактические мероприятия

Санитарно-профилактическое обеспечение включают следующие мероприятия:

организация и проведение контроля выполнения гигиенических нормативов, режимов работы персонала, обслуживающего источники ЭМП;

выявление профессиональных заболеваний, обусловленных неблагоприятными факторами среды;

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 также 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.

Все лица с начальными проявлениями клинических нарушений, обусловленных воздействием ЭМП (астенический астено-вегетативный, гипоталамический синдром), а также с общими заболеваниями, течение которых может усугубляться под влиянием неблагоприятных факторов производственной среды (органические заболевания центральной нервной системы, гипертоническая болезнь, болезни эндокринной системы, болезни крови и др.), должны браться под наблюдение с проведением соответствующих гигиенических и терапевтических мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и восстановление состояния здоровья работающих.

Материал взят ссайта http://www.pole.com.ru/index.htm