

Тесты кафедры анатомии человека МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Балтийский Государственный Технический Университет "Военмех"

Кафедра "Экология и безопасность жизнедеятельности"

Реферат по теме:

"Методы и средства защиты природной среды от электромагнитных излучений"

Выполнили:

студенты группы Н-291

Осипова К.

Приняла:

Дроздова Л.Ф.

Санкт-Петербург

2013 г

Содержание

Обозначение и сокращения

1. Источники электромагнитных излучений и их влияние на окружающую среду.

Нормы и правила

2. Способы защиты от воздействия ЭМП

Литература

Обозначение и сокращения

ЭМП - электромагнитное поле

ДВ - километровые волны, частоты от 30 кГц до 300 кГц, способны огибать препятствия за счёт дифракции

СВ - средние волны, частоты от 300 кГц до 3 МГц

КВ - короткие волны

УКВ - ультракороткие метровые волны

УВЧ - ультравысокочастотные дециметровые волны

СВЧ - сверхвысокочастотные сантиметровые и миллиметровые волны

КВЧ - крайне высокочастотное излучение

ПДУ - предельно допустимые уровни

ВДУ - временные допустимые уровни

ГМП - геомагнитного поля

ЭСП - электростатического поля

ПМП - постоянного магнитного поля

ЭП и МП ПЧ - электрического и магнитного полей промышленной частоты

ЭМ - электромагнитная

ПРФ - природный радиационный фон

НТП - научно-технический прогресс

РПМ - Радиопоглощающие материалы

1. Источники электромагнитных излучений и их влияние на окружающую среду

Нормативны и правила

Источники электромагнитных излучений, к которым относятся воздушные линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, технические средства радиовещания, телевидения, радиорелейной и спутниковой связи, радиолокационные и навигационные системы, лазерные маяки, бытовые приборы - Wi-Fi, СВЧ-печи и др., существенно повлияли на естественный электромагнитный фон.

Можно дать определение электромагнитных излучений.

Электромагнитное излучение (электромагнитные волны) - распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля.

Электромагнитное излучение подразделяется:

- радиоволны (начиная со сверхдлинных),
- терагерцовое излучение,
- инфракрасное излучение,
- видимый свет,
- ультрафиолетовое излучение,
- рентгеновское излучение и жесткое (гамма-излучение)

Электромагнитное излучение способно распространяться практически во всех средах. В вакууме (пространстве, свободном от вещества и тел, поглощающих или испускающих электромагнитные волны) электромагнитное излучение распространяется без затуханий на сколь угодно большие расстояния, но в ряде случаев достаточно хорошо распространяется и в пространстве, заполненном веществом (несколько изменяя при этом свое поведение).

Допустимые уровни электромагнитного излучения (плотность потока электромагнитной энергии) отражаются в нормативах, которые устанавливают государственные компетентные органы, в зависимости от диапазона ЭМП. Эти нормы могут быть существенно различны в разных странах. В России действуют СанПиН 2.2.4.1191--03 Электромагнитные поля в производственных условиях, на рабочих местах. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, а также гигиенические нормативы ГДР (ПДУ) 5803-91 (ДНАОП 0.03-3.22-91) Предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия электромагнитных полей (ЭМП) диапазона частот 10 -- 60 кГц Промышленное электроснабжение 50 Гц

Выделяют, в частности:

- * 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 s 30 кГц ?300 ГГц.

Допустимые уровни излучения базовых станций мобильной связи (900 и 1800 МГц, суммарный уровень от всех источников) в санитарно-селитебной зоне в некоторых странах заметно различаются:

Украина: 2,5 мкВт/см¹. (самая жесткая санитарная норма в Европе)

Россия, Венгрия: 10 мкВт/см¹.

Москва: 2,0 мкВт/см¹. (до конца 2009 года существовали такие нормы)

США, Скандинавские страны: 100 мкВт/см¹.

ВДУ от мобильных радиотелефонов для пользователей радиотелефонов в РФ определен 100 мкВт/см¹. Допустимые нормативы ионизирующих излучений регулируются нормами радиационной безопасности -- НРБ-99. Рентгеновское излучение -- частоты $3 \cdot 10^{16}$ Гц до $3 \cdot 10^{30}$ Гц. Доказано, что при превышении допустимых норм облучения излучение губительно действует на живые клетки. Контроль за уровнями ЭМП возложен на органы санитарного надзора и инспекцию электросвязи, а на предприятиях -- на службу охраны труда.

Но всё равно, какие бы нормы и правила не устанавливали страны и государства на значительных территориях, особенно вблизи прохождения воздушных линий электропередач высокого и сверхвысокого напряжения, радио- и телецентров, радиолокационных установок, напряженность электрических и магнитных полей возросла от двух до пяти порядков, создавая реальную опасность для людей, животного и растительного мира. Эти поля добавляются к существующему естественному геомагнитному фону -- электрическому и магнитному полям Земли, атмосферному электричеству, радиоизлучению Солнца и Галактики. Их уровень значительно превышает уровень естественного электромагнитного фона. Широкое распространение ЭМИ и их стремительное проникновение во все сферы деятельности человека привели к появлению сравнительно нового комплекса загрязнителей, получившего название «электромагнитный смог» под которым понимают совокупность ЭМП и различных излучений, возникающих во время работы сложного электромагнитного оборудования.

Спектр частот ЭМИ очень широк и охватывает диапазон длин волн: от десятков и сотен километров до долей нанометров; от радиоволн малой частоты до ионизирующего излучения (ИИ) в виде космических лучей.

Недавно появилась новая научная отрасль -- радио-биология. Она выявила, что ИИ вредны при любой сколь угодно малой дозе облучения, являясь причиной радиоволновой болезни. Низший предел вреда -- природный радиационный фон (ПРФ) -- посто-янный поток высокоэнергетических частиц, в котором существует все живое. Он складывается из космических излучений, на долю которых приходится 16,1 %, гамма-излучений земного происхождения -- 21,9 %, внутренних излуча-телей -- (живых организмов, поглощающих микроколичества радионуклидов из ОС) -- 19,5 % и излучений радона и торона (оставшейся части ПРФ) -- 42,5 %. Средняя величина ПРФ для земного шара 0,011 мБэр/ч (в различных регионах мира она очень широко колеблется).

ПРФ -- это поток ионизирующих частиц, и энергия каждой из частиц, будучи поглощена веществом клетки, достаточна, чтобы вызвать распад или возбуждение

любой ее молекулы. За один час в клетках ткани человека в различных регионах земного шара происходит от 200 млн. до 6 млрд. подобных микрособытий. Таким образом, все живущие на Земле организмы ежесекундно от момента своего зачатия и в течение всей жизни непрерывно подвергаются высокоэнергетическому излучению земного и космического происхождения. НТП необходимо рассматривать не только как фактор позитивный, но и как фактор, создающий экологические проблемы человечества.

В настоящее время достоверно установлена высокая биологическая активность ЭМП, все живое действительно чрезвычайно чувствительно к искусственным ЭМП антропогенного происхождения. Некоторые виды живых существ и растений особенно чувствительны к определенным частотам. Так, рыбы плохо переносят частоту 50 Гц при достаточно высокой напряженности поля. Рост леса замедляется при воздействии СВЧ с модуляцией 12, 25, 50 и 100 Гц. Цветы реагируют на звуковые частоты. На более высоком уровне организации возникает разнообразие и дифференцируется чувствительность к ЭМП.

Техногенные поля несут шлейф разных частот, паразитарных СВЧ-излучений, вредных резонансных явлений, перед которыми человеческий организм пока остается беззащитным. Систематическое воздействие ЭМП может приводить к нарушению работоспособности, памяти, внимания, становясь причиной множества заболеваний. ЭМП повышают риск сердечно-сосудистых, эндокринных, онкологических заболеваний, снижают иммунитет, потенцию. По мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения, сегодня степень электромагнитного загрязнения ОС выходит на уровень загрязнения ее вредными химическими веществами.

Широко известны реакции организма на сильные воздействия. Намного сложнее вести речь об эффекте слабых воздействий, за которыми стоят так называемые отдаленные последствия -- генетические и канцерогенные эффекты.

Можно привести экологическую диаграмму благоприятности для организмов любого фактора окружающей среды, в том числе и ЭМП, в зависимости от силы действия этого фактора. Ее называют кривой толерантности (терпения).

электромагнитный защита поле санитарный

Рис. 1 - Электромагнитные условия жизни человека.

2. Способы защиты от воздействия ЭМП

Обзор существующих представлений о биологической активности ЭМП позволяет выделить два основных подхода к этой проблеме. Первый -- связан с представлением об энергетическом взаимодействии, второй -- с анализом информационного взаимодействия ЭМП с элементами биологической системы.

Защита от действия ЭМП

1. Экранирование (активное и пассивное; источника электромагнитного излучения или же объекта защиты; комплексное экранирование).
2. Удаление источников из ближней зоны; из рабочей зоны.
3. Конструктивное совершенствование оборудования с целью снижения

используемых уровней ЭМП, общей потребляемой и излучаемой мощности оборудования.

4. Ограничение времени пребывания операторов или населения в зоне действия ЭМП.

Требования к размещению передающих радиотехнических объектов.

Размещение и ввод в эксплуатацию радиотехнических объектов, излучающих электромагнитную энергию в окружающую среду, допускается с разрешения соответствующего центра Госсанэпиднадзора России при выполнении действующих норм и правил. На технических территориях передающих радиотехнических объектов не допускается размещение жилых и общественных зданий. В целях защиты населения от воздействия электромагнитных полей устанавливаются санитарные зоны. Для снижения уровней электромагнитных полей на селитебных территориях и уменьшения санитарных зон передающие радиотехнические объекты размещают на естественных возвышенностях, насыпях, эстакадах и пр. В санитарных зонах запрещается размещать любые здания, предназначенные для круглосуточного пребывания людей. При необходимости защиты зданий следует предусматривать соответствующие мероприятия.

Способ защиты расстоянием и временем

является основным, включающим в себя как технические так и организационные мероприятия. При размещении радиотехнических объектов, создающих ЭМП, необходимо учитывать:

- мощность и диапазон частот источника ЭМП;
- конструктивные особенности, диаграмму направленности и высоту размещения антенны излучателя;
- рельеф местности;
- оптимальный режим работы источника;
- этажность и особенность застройки и т. п.

При сооружении радиотехнических объектов (РТО) в случае необходимости создают санитарно-защитную зону и зону ограничения застройки в соответствии с санитарными нормами, где изложены рекомендации по выбору зоны ограничения и санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Например, вдоль трассы высоковольтных линий (ВЛ), проходящей через населенную местность, границу СЗЗ выбирают по табл.б.

Таблица 1

Напряженность ВЛ, кВ

Расстояние от проекции на землю до крайних фаз проводов, м

Напряженность ВЛ, кВ

Расстояние от проекции на землю до крайних фаз проводов, м

1150

300

220

25

750

250

110

20

500

150

35

15

330

75

до 20

10

В пределах СЗЗ запрещается размещать жилые здания, стоянки и остановки транспорта, устраивать места отдыха, спортивные и игровые площадки. С целью уменьшения промышленной частоты увеличивают высоту подвеса проводов ВЛ, применяют экранирующие устройства.

Способ защиты временем состоит в том, что следует находится вблизи источников ЭМП как можно меньше времени.

Способ экранирования ЭМП

Способ экранирования ЭМП использует процессы отражения и поглощения электромагнитных волн.

При испытаниях технологического, радиотехнического и СВЧ оборудования часто используют полностью экранированные помещения, стены и потолок которых покрыт металлическим листом, облицованным поглощающими материалами. Такая экранировка полностью исключает проникновение электромагнитных волн в окружающую среду. Обслуживающий персонал при этом использует индивидуальные средства защиты.

На открытых территориях, расположенных в зонах с повышенными уровнями ЭМП, принимают экранирующие устройства в виде ж/б заборов, экранирующих сеток,

высоких деревьев и т. п. С этой целью для снижения уровня ЭМП промышленных источников используются стандартизованные средства в соответствии с ГОСТ 12.1.006-84.

Частичной экранирующей способностью обладают строительные конструкции

, где K - экранирующая способность; I - интенсивность падающей и прошедшей электромагнитной волны, соответственно, Вт/м².

Например, экстинция (ослабление) электромагнитного излучения при длине волны для кирпичной стены толщиной 0,7 м составит 21 дБ, для окна с двойными рамами - 18 дБ.

Радиопоглощающие материалы

Радиопоглощающие материалы (РПМ) используют для поглощения электромагнитных волн, а также для снижения заметности в радиолокационном диапазоне различных стационарных, движущихся и летающих объектов.

При взаимодействии падающей электромагнитной волны с РПМ происходит ее поглощение, рассеяние, а в некоторых случаях и интерференция. В результате этих процессов происходит диссипация энергии падающей волны в поглощающем покрытии и отраженная волна становится незначительной. Требования, предъявляемые к РПМ имеют противоречивый характер. С одной стороны для обеспечения малого отражения для обеспечения малого отражения падающей волны от поглощающего покрытия требуется, чтобы его свойства не сильно отличались от свойств свободного пространства, т. е. среды в которой распространяется волна. С другой стороны, необходимо чтобы среда обладала значительными потерями. Для согласования этих двух требований используют ряд мер, учитывающих назначение и область применения РПМ, диапазон частот его работы, требования к массогабаритным характеристикам, особенности эксплуатации и т. п.

По принципу действия РПМ делятся на две большие группы - объемные и резонансные (интерференционные) поглотители.

В объемных поглотителях используется объемное поглощение электромагнитной энергии за счет внесения электрических или магнитных потерь. Поглощающие материалы этого типа состоят из основы и наполнителя. В качестве основы используются различные каучуки, пенопласты и другие органические связующие. В качестве наполнителей используют порошки графита, угольной или ацетиленовой сажи, порошки карбонильного железа, металлические волокна т. п. Количество наполнителя достигает 40 % по массе. При дальнейшем увеличении концентрации металлических частиц мощность поглощенной энергии уменьшается из-за увеличения отражения от металлических образований. Для уменьшения эффекта отражения внешние слои поглотителя имеют незначительные концентрации наполнителя по сравнению с более глубокими слоями. Внешнюю поверхность объемных поглотителей часто выполняют в виде шипов, имеющих форму конуса или пирамиды.

Для защиты от внешних источников ЭМП стены зданий можно покрывать пористым бетоном с примесью графита, волосяными матами, пропитанными неопреном и

угольной сажей, многослойными строительными материалами и т. п. Достоинства объемных поглотителей - высокое поглощение энергии ЭМП с малым коэффициентом отражения в широком диапазоне частот. Недостаток - большие массогабаритные параметры.

Резонансные поглотители представляют собой композицию из чередующихся слоев диэлектрика и проводящих пленок металла. Толщина слоя диэлектрика составляет четверть длины волны падающего излучения или кратна нечетному числу. Принцип действия таких систем основан на интерференции падающей волны и образовании в них стоячих волн. К достоинствам относят низкий коэффициент отражения, малая масса, компактность. Недостаток - недостаточная широкополосность.

В ряде случаев применяют комбинированные РПМ, представляющие собой сочетание резонансных и объемных поглотителей.

Различные виды РПМ не исчерпываются приведенными типами. В настоящее время ведутся разработки различных типов РПМ как с точки зрения совершенствования свойств существующих композиций в части увеличения поглощающей способности, значительного снижения отражательной способности и массогабаритных характеристик, увеличения диапазона частот и прочности, так и с точки зрения принципиально новых типов РПМ.

Литература

- Сподобаев Ю. М., Кубанов В. П. Основы электромагнитной экологии. -- М.: Радио и связь, 2000. -- 240 с.
- Довбыш В. Н., Маслов М. Ю., Сподобаев Ю. М. Электромагнитная безопасность элементов энергетических систем. 2009. -- 198 с
- Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф., Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. -- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. -- 184 с. -- ISBN 978-5-9221-0848-5
- Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / С. В. Белов, Ф. А. Барбинов, А. Ф. Козьяков и др.: Под ред. С. В. Белова. - М.: Высш. школа, 1991. - 191 с.
- Интернет...