Министерство транспорта Российской Федерации

Федеральное агентство железнодорожного транспорта

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

Кафедра: «Техносферная безопасность»

Отчёт по части “Безопасность жизнедеятельности” для ВКР

на тему: Разработка программного модуля для защиты информации

криптографическими и нетрадиционными методами при ее передачи

|  |  |
| --- | --- |
| Студент гр. СО251КОБ | Ильченко М.А. |
| Консультант по безопасности  жизнедеятельности  (доцент) | Рапопорт И.В. |

г. Хабаровск, 2021 г.

Оглавление

[1 Электромагнитные поля и излучения 3](#_Toc73021399)

[1.1 Природные ЭМП 3](#_Toc73021400)

[1.2 Антропогенные ЭМП 3](#_Toc73021401)

[2 Воздействие на человека и нормированные ЭМП 5](#_Toc73021402)

[3 Защита от статических полей и излучений промышленной частоты 10](#_Toc73021403)

[4 Средства защиты от ЭМИ радиочастот 11](#_Toc73021404)

[Список использованных источников 14](#_Toc73021405)

# Электромагнитные поля и излучения

Спектр электромагнитных колебаний достигает 1021 Гц. Его подразделяют по энергии квантов (фотонов) на ионизирующие и неионизирующие излучения.

В гигиенической практике к неионизирующим излучениям относят электрические и магнитные поля, которые носят природный и антропогенный характер.

По воздействию на человеческий организм электромагнитные поля (далее – ЭМП) принято подразделять на статические и квазистатические ЭМП, ЭМП промышленной частоты и радиочастотного диапазона.

## Природные ЭМП

Природное ЭМП состоит в основном из магнитной компоненты, формируемой за счет действия Земли как постоянного магнита, и некоторых других компонент, которые связаны с влиянием солнечной активности и атмосферных бурь.

Одновременно на земном шаре существует около 2000 гроз, во время которых молния ударяет в земную поверхность около 16 раз в секунду. Возникающая на уровне земли сила тока может достигать 2 \* 105 А, при этом возникают ЭМП с очень широким частотным спектром (от нескольких Гц до нескольких МГц) и распространяются на большие расстояния.

## Антропогенные ЭМП

Постоянные и переменные ЭМП, образуемые антропогенными источниками, как правило, имеют более высокую интенсивность, чем природные поля.

Источниками статических и квазистатических (с частотой до 50 Гц) ЭМП являются электризующиеся поверхности, искусственные магнитные материалы, электромагниты, электролитические технологические процессы, транспортные средства с магнитной подвеской, медицинские установки и т. д.

К источникам ЭМП промышленной частоты относятся и линии электропередач (ЛЭП) напряжением до 1150 кВ, открытые распределительные устройства, коммутационные аппараты, устройства защиты и автоматики, измерительные приборы, бытовые приборы, транспорт и т. д.

Источниками ЭПМ радиочастотного диапазона являются различные установки, начиная от мощных телевизионных, радиовещательных, радиолокационных станций промышленных установок высокочастотного нагрева и кончая неограниченным количеством измерительных контрольных, лабораторных и бытовых приборов различного назначения. Электромагнитная энергия излучается через неэкранированные смотровые окна, отверстия, жалюзи, щели и неплотности кожухов радиоэлектронной аппаратуры, а также через отверстия, по которым проходят оси органов управления.

# Воздействие на человека и нормированные ЭМП

Воздействие электростатического поля (далее – ЭСП) – статического электричества – на человека связано с протеканием через него слабого тока (несколько микроампер). При этом электротравм никогда не наблюдается.

Однако, вследствие рефлекторной реакции на ток (резкое отстранение от заряженного тела) возможна механическая травма при ударе о рядом расположенные элементы конструкций, падение с высоты и т. д.

Исследование биологических эффектов показало, что наиболее чувствительны к электростатическому полю центральная нервная система, сердечно-сосудистая система, анализаторы. Люди, работающие в зоне воздействия ЭСП, жалуются на раздражительность, головную боль, нарушение сна и др. Характерны своеобразные «фобии», обусловленные страхом ожидаемого разряда, склонность к психосоматическим расстройствам с повышенной эмоциональной возбудимостью и быстрой истощаемостью, неустойчивость показателей пульса и артериального давления.

Нормирование уровней напряженности ЭСП осуществляют в соответствии с ГОСТ 12.1.045-84 «Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля в зависимости от времени пребывания персонала на рабочих местах». Предельно допустимый уровень напряженности ЭСП Епред равен 60 кВ/м в течение одного часа. При напряженности менее 20 кВ/м время пребывания в ЭСП не регламентируется. В диапазоне напряженности 20…60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в ЭСП без средств защиты (ч) tдоп=Е2пред / Е2факт, где Ефакт – фактическое значение напряженности электрического поля кВ/м.

Допустимые уровни напряженности ЭСП и плотности ионного потока для персонала подстанций и высоковольтных линий постоянного тока ультравысокого напряжения установлены СН №6032-91 «Допустимые уровни напряженности электростатических полей и плотности ионного тока для персонала подстанций и ВЛ постоянного тока ультравысокого напряжения».

Магнитные поля могут быть постоянными (далее – ПMП) от искусственных магнитных материалов и систем, импульсными (далее – ИМП), инфранизкочастотными (с частотами до 50 Гц), переменными (далее – ПеMП). Действие магнитных полей может быть непрерывным и прерывистым.

Степень воздействия магнитного поля (далее – MП) на работающих зависит от максимальной напряженности его в рабочем пространстве магнитного устройства или в зоне влияния искусственного магнита. Доза, полученная человеком, зависит от расположения рабочего места по отношению к MП и режимом труда. Каких-либо субъективных воздействий ПMП не вызывают. При действии ПеMП наблюдаются характерные зрительные ощущения, так называемые фосфены, которые исчезают в момент прекращения действия.

При постоянной работе в условиях хронического воздействия MП, превышающих предельно допустимые уровни, развиваются нарушения функций нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, пищеварительного тракта, изменения в крови. При преимущественно локальном воздействии могут развиваться вегетативные и трофические нарушения, как правило, в областях тела, находящихся под непосредственным воздействием MП (чаще всего рук). Они проявляются ощущением зуда, бледностью или синюшностью кожных покровов, отёчностью или уплотнением кожи, в некоторых случаях развивается гиперкератоз (ороговелость).

В соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 напряженность MП на рабочем месте не должна превышать 8 кА/м. Напряженность MП линии электропередачи напряжением до 750 КВ обычно не превышает 20...25 А/м, что не представляет опасности для человека. Для сравнения, магнитное поле Земли имеет напряженность 10 А/м.

Реальное воздействие магнитных полей на работающих при изготовлении постоянных магнитов в течение 1,5 - 2 ч. составляет на уровне рук 40 кА/м, а на уровне туловища – 1 - 7 кА/м. У лиц, занятых сборкой магнитных систем, руки находятся в магнитном поле, индукция которого составляет 17,2 … 36,7 мТл. При работе на установках ядерного магнитного резонанса на уровне рук магнитное поле достигает 80 - 200 кА/м, на уровне головы, груди и живота – 4 …20 кА/м. Длительное воздействие полей промышленной частоты (50 Гц) приводит к расстройствам, которые субъективно выражаются жалобами на головную боль в височной и затылочной области, вялость, расстройство сна, снижение памяти, повышенную раздражительность, апатию, боли в области сердца. Для хронического воздействия ЭМП промышленной частоты характерны нарушение ритма и замедление частоты сердечных сокращений. У работающих с ЭМП промышленной частоты могут наблюдаться функциональные нарушения в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, в составе крови. Поэтому необходимо ограничивать время пребывания человека в зоне действия электрического поля, создаваемого токами промышленной частоты напряжением свыше 400 кВ.

Нормирование ЭМП промышленной частоты осуществляют по предельно допустимым уровням напряженности электрического и магнитного полей частотой 50 Гц в зависимости от времени пребывания в нём и регламентируются «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к физическим факторам на рабочих местах» и ГОСТ 12.1.002-84.

Пребывание в ЭП напряженностью до 5 кВ/м включительно допускается в течение всего рабочего дня. Допустимое время пребывания в ЭП напряжённостью 5 - 20 кВ/м в часах.

Большую часть спектра неионизирующих электромагнитных излучений (ЭМИ) составляют радиоволны (3 Гц – 3000ГГц), меньшую часть – колебания оптического диапазона (инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое излучения). В зависимости от частоты падающего электромагнитного излучения ткани организма проявляют различные электрические свойства и ведут себя как проводник или как диэлектрик.

С учетом радиофизических характеристик условно выделяют пять диапазонов частот: от единиц до нескольких тысяч Гц, от нескольких тысяч до 30 МГц, 30 МГц – 10 ГГц, 10 ГГц – 200 ГГц и 200 ГГц – 300 ГГц.

Действующим началом колебаний первого диапазона являются протекающие токи соответствующей частоты через тело как хороший проводник; для второго диапазона характерно быстрое убывание с уменьшением частоты поглощения энергии, а следовательно, и поглощенной мощности; особенностью третьего диапазона является резонансное поглощение. У человека такой характер поглощения возникает при действии ЭМИ с частотой близкой к 70 МГц; для четвертого и пятого диапазонов характерно максимальное поглощение энергии поверхностным и тканями, преимущественно кожей.

В целом по всему спектру поглощение энергии ЭМИ зависит от частоты колебаний, электрических и магнитных свойств среды. При одинаковых значениях напряженности поля коэффициент поглощения в тканях с высоким содержанием воды примерно в 60 раз выше, чем в тканях с низким содержанием. С уменьшением частоты глубина проникновения ЭМИ возрастает; различие диэлектрических свойств тканей приводит к неравномерности их нагрева, возникновению макро- и микротепловых эффектов со значительным перепадом температур.

В зависимости от места и условий воздействия ЭМИ различают четыре вида облучения: профессиональное, непрофессиональное, облучение в быту и облучение, осуществляемое в лечебных целях, а по характеру обучения – общее и местное.

Степень и характер воздействия ЭМИ на организм определяется плотностью потока энергии, частотой излучения, продолжительностью воздействия, режимом облучения (непрерывный, прерывный, импульсный), размерами облучаемой поверхности, индивидуальными особенностями организма, наличием сопутствующих факторов (повышенная температура окружающего воздуха, свыше 28 оС, наличие рентгеновского излучения). Наряду с интенсивностно-временными параметрами воздействия имеют значение режимы модуляции (амплитудный, частотный или смешанный) и условия облучения. Установлено, что относительная биологическая активность импульсных излучений выше непрерывных.

Биологические эффекты от воздействия ЭМИ могут проявляться в различной форме: от незначительных функциональных сдвигов до нарушений, свидетельствующих о развитии явной патологии. Следствием поглощения энергии ЭМИ является тепловой эффект. Избыточная теплота, выделяющаяся в организме человека, отводится путем увеличения нагрузки на механизм терморегуляции; начиная с определенного предела организм не справляется с отводом теплоты от отдельных органов, и температура их может повышаться. Воздействие ЭМИ особенно вредно для тканей со слаборазвитым кровообращением (глаза, мозг, почки, желудок, желчный и мочевой пузырь).

Для длительного действия ЭМИ различных диапазонов длин волн при умеренной интенсивности (выше ПДУ) характерным считают развитие функциональных расстройств в центральной нервной системы с не резко выраженными сдвигами эндокринно-обменных процессов состава крови. В связи с этим могут появиться головные боли, повышение или понижение давления урежение пульса, изменение проводимости в сердечной мышце, нервно-психические расстройства, быстрое развитие утомления. Возможны трофические нарушения: выпадение волос, ломкость ногтей, снижение массы тела. Наблюдаются изменения возбудимости обонятельного, зрительного и вестибулярного анализаторов. На ранней стадии изменения носят обратимый характер, при продолжающемся воздействии ЭМИ происходит стойкое снижение работоспособности.

# Защита от статических полей и излучений промышленной частоты

Для защиты от действия электрического, магнитного поля или ЭМП промышленной частоты, в зависимости от характеристик и местоположения источников полей, условий облучения людей на производстве, применяют разные методы и средства: защиту временем пребывания, расстоянием; выбор оптимальных конструктивных параметров установок, проводов воздушных линий и шин открытых распределительных устройств; стационарные и переносные экраны от электромагнитных полей из металлических сеток, а от магнитных полей — из электротехнической стали или пермаллоя; специальную экранизирующую одежду.

Защита от воздействия магнитных полей сводится к защите расстоянием и экранированию. Экран изготавливают из магнитомягких (легко намагничивающихся) материалов, причём он должен быть замкнут. Вместе с тем магнитное поле (постоянное и низкочастотное) быстро убывает по мере удаления от источника. Поэтому при работе с постоянными магнитами, магнитными дефектоскопами и др. защита в ряде случаев сводится к выведению работающего из этого повышенного магнитного поля.

Административные меры. Для защиты персонала возле больших магнитных установок необходимо широко применяться предупредительные надписи и знаки, а также устанавливаются зоны с ограниченным доступом. Административный контроль предпочтительнее экранирования, т.к. он значительно дешевле. В некоторых случаях чтобы избежать разрушительных эффектов мощных ЭМП необходимо сочетать экранирование, ограничение доступа и использование детекторов металлов, незакрепленные ферромагнитные объекты могут стать опасными снарядами при воздействии интенсивных градиентов ЭМП. Избежать этого можно только удалив эти объекты из опасной зоны. Такие предметы как ножницы, маникюрные наборы, скальпели, ключи никогда не должны находиться в непосредственной близости от мощных магнитных установок.

# Средства защиты от ЭМИ радиочастот

Защита персонала от воздействия 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 наступлении на работу и периодические медицинские

К средствам индивидуальной защиты относятся 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 эффективной защиты.

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

Экранирование смотровых окон, приборных панелей проводится с помощью радиозащитного стекла.

Средства индивидуальной защиты следует использовать в случаях, когда снижение уровня ЭМИ РЧ с помощью общей защиты технически невозможно.

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

Значения предельно допустимых уровней напряжённости электрической (ЕПДУ) и магнитной (НПДУ) составляющих в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц в зависимости от продолжительности воздействия приведены ниже.

Таблица 4.1 – Значения предельно допустимых уровней напряженности

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжительность воздействия,  t, ч | ЕПДУ, В/м | | | НПДУ, 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 | 263 | 80 | 40,0 | 2,40 |
| 0, 08 и менее | 500 | 296 | 80 | 50,0 | 3,00 |

Защита расстоянием применяется в том случае, если невозможно ослабить интенсивность облучения другими методами, в том числе и ограничением времени пребывания человека в опасной зоне. В этом случае прибегают к увеличению расстояния между излучателем и обслуживающим персоналом, которое определяется расчетами и проверяется инструментально.

Экранирование источников излучения используется для снижения интенсивности ЭМП на рабочем месте или устранения опасных зон излучения. Применяют экраны из металлических листов или сеток в виде замкнутых камер, шкафов и кожухов.

# Список использованных источников

1. Вопросы безопасности жизнедеятельности в дипломном проектировании: методические указания к выполнению дипломного проекта/ И.М. Тесленко, К.В. Пупатенко/ ДВГУПС, 2010.
2. СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах [Текст]: введ. 2016-06-21: Минздрав России, 2016 – 72 с.
3. Блейк, Л. Защита от электромагнитных полей [Текст] / Л. Блейк // Москва: Гостехиздат, 2017. - 448 c.
4. Власов Ю.В., Биляшевич Т.В. Влияние на организм человека электромагнитных полей // Безопасность жизнедеятельности: образование, экология, охрана труда, пожарная и промышленная безопасность, безопасность в ЧС: материалы XI междунар. науч. чтений МАНЭБ и Междунар. науч.-метод. конф. по безопасности жизнедеятельности, Новочеркасск, 24-26 мая 2007. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2017. - С.130-135.
5. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда): Учебное пособие для вузов /П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Е.А.Подгорных и др. - М.: Высшая школа, 2012. - 318 с.