

УДК 005.334;331.45;614.8

## МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

**Алексей Сергеевич Алтухов**

магистрант

dabermannn@yandex.ru

**Сергей Юрьевич Щербаков**

кандидат технических наук, доцент

scherbakov78@yandex.ru

**Иван Павлович Криволапов**

кандидат технических наук, доцент

ivan0068@bk.ru

**Николай Викторович Бучилин**

кандидат технических наук, доцент

isk119@rambler.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье представлены данные по степени влияния источников электромагнитного излучения на организм человека и меры защиты от источников электромагнитного излучения на производстве.

**Ключевые слова:** меры защиты, электромагнитное излучение.

Электромагнитные излучения от различных источников производственного оборудования могут представлять серьезную опасность для здоровья человека, но при разумном подходе и использовании средств защиты, возможно минимизировать риски и сохранить здоровье [1].

Воздействие ЭМИ на организм человека может быть как острым, так и хроническим. Острое воздействие проявляется при кратковременном, но интенсивном облучении. Хроническое же развивается при длительном воздействии симптомы: головная боль, утомляемость, ухудшение самочувствия, брадикардия, изменение проводимости сердечной мышцы. Трофические расстройства: похудание, выпадение волос, ломкость ногтей, незначительные и нестойкие изменения в крови, лейкопения, тромбопения [2]. Интенсивное ЭМИ вызывает нагрев хрусталика и развитие катаракты [3]. Ранние стадии патологии обратимы, но более выраженные изменения могут привести к стойкому снижению трудоспособности.

Острые эффекты проявляются при кратковременном, но интенсивном воздействии. Хроническое воздействие проявляется при длительном облучении, включает головную боль, усталость, ухудшение самочувствия, брадикардию и изменения в проводимости миокарда. Нарушения питания: потеря веса, выпадение волос, ломкость ногтей, легкие и нестойкие изменения в крови, лейкопения, тромбоцитопения [2]. Сильное электромагнитное излучение нагревает хрусталик, вызывая развитие катаракты [3]. Ранние стадии патологии обратимы, но более выраженные изменения могут привести к инвалидности.

Для защита от ЭМИ применяют инженерно-технические мероприятия, это размещение оборудования, ограничивающее распространение ЭМИ на рабочие места, экранирование установок (металлические листы, сетки), передвижные экраны, специальные поглотители мощности, дистанционное управление, экранирование рабочих мест (кабины с металлической обшивкой, металлизированное стекло).

Для защиты от ЭМИ используются инженерно-технические меры, такие как специальное расположение оборудования для уменьшения распространения

ЭМИ на рабочее место, экранирование оборудования (металлические листы, сетки), мобильные экраны, специальные поглотители энергии, пульта дистанционного управления и экранирование рабочих мест (кабины с металлической обшивкой, металлизированные стекла).

Организационные мероприятия, это режимы работы оборудования и персонала, предупреждающая световая и звуковая сигнализация, ограничение времени работы.

Средства индивидуальной защиты это, наголовные радиозащитные экраны, защитные очки, специальная одежда, защитные кремы, при использовании данных средств важно соблюдение санитарно-эпидемиологических требований [4].

Помимо организации защитных мероприятий общего характера, используются специальные меры, которые должны проводить к снижению интенсивности ЭМИ. Часто принимаются меры по ограничению работы источников излучения по углу места и азимуту, а также работы по подъему диаграммы направленности или антенны. Такое решение требует проведения дополнительных строительных и инженерных работ, таких как создание насыпей или поднятие антенны, что может существенно изменить характеристики радиоизлучающего объекта.

Метод удаления облучаемых объектов на максимально возможное расстояние от источника излучения или использование дистанционного управления основывается на принципе уменьшения интенсивности излучения обратно пропорционально квадрату расстояния между источником и облучаемым объектом. После проведения защитных мероприятий обязательен инструментальный контроль над уровнем излучения, чтобы убедиться в эффективности принятых мер. При выборе защитных средств и устройств следует учитывать принципы сквозного и дифракционного затухания, а также радиопоглощения.

Метод перемещения облучаемого объекта как можно дальше от источника излучения, или дистанционное управление, основан на принципе,

согласно которому интенсивность излучения уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния между источником излучения и облучаемым объектом. После принятия защитных мер инструментальный контроль уровня облучения необходим для проверки эффективности принятых мер. При выборе защитных средств и оборудования следует учитывать принципы трансмиссионного ослабления, дифракционного ослабления и радиопоглощения.

Сквозное затухание происходит при прохождении электромагнитной энергии через материал экрана и определяется его кратностью защиты. Максимальным сквозным затуханием обладают сплошные металлические экраны, однако для гигиенических целей выбор толщины защитного материала не имеет принципиального значения и обусловлен экономическими факторами. Поэтому часто используется тонкая металлическая фольга или другие материалы с приемлемым уровнем затухания.

Дифракционное затухание возникает на границах раздела различных сред, таких как воздух и металл, и приводит к отклонению и рассеиванию электромагнитных волн. Радиопоглощение основано на способности материалов поглощать энергию электромагнитного излучения и преобразовывать её в другие виды энергии, например, в тепло. Материалы с высокими показателями радиопоглощения используются в конструкциях радиопоглощающих экранов и покрытий, которые эффективно снижают уровень ЭМИ РЧ и СВЧ.

Обобщая представленный материал, следует отметить, что выбор оптимального сочетания защитных мероприятий для конкретного объекта требует комплексного анализа различных факторов, включая характеристики источника излучения, чувствительность облучаемых объектов, экономическую целесообразность и соответствие санитарно-эпидемиологическим нормам. Инженерно-технические меры защиты от ЭМИ РЧ и СВЧ должны быть комплексными и учитывать различные физические принципы затухания и поглощения электромагнитных волн.

### Список литературы:

1. Методы управления и политика в области охраны труда на предприятии / Кажаяев К.А., Ивлев Д.А., Щербаков С.Ю., Криволапов И.П.// Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 117.
2. Экспериментальные исследования определения освещенности и коэффициентов пульсации при использовании люминесцентных ламп и ламп накаливания / Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Аксеновский А.В., Криволапов И.П., Тимофеева В.С.// Сборник научных трудов, посвященный 85-летию мичуринского государственного аграрного университета. в 4 т.. Мичуринск, 2016. С. 106-110.
3. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве: учебник для вузов / Завражнов А.И., Бобрович Л.В., Ведищев С.М., Гордеев А.С., Завражнов А.А., Ланцев В.Ю., Манаенков К.А., Михеев Н.В., Соловьев С.В., Федоренко В.Ф., Щербаков С.Ю. // Санкт-Петербург; Лань,, 2021.- 686 с.
4. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

**UDC 005.334; 331.45; 614.8**

### **SOURCE PROTECTION MEASURES ELECTROMAGNETIC RADIATION IN PRODUCTION**

**Alexey S. Altukhov**  
graduate student  
dabermann@yandex.ru  
Michurinsk, Russia

**Sergey Y. Shcherbakov**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Scherbakov78@yandex.ru

**Ivan P. Krivolapov**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

ivan0068@bk.ru

**Nikolay V. Buchilin**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

isk119@rambler.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The article examines the degree of influence of electromagnetic radiation sources on the human body and measures of protection against electromagnetic radiation sources in production.

**Keywords:** protective measures, electromagnetic radiation.

Статья поступила в редакцию 01.02.2024; одобрена после рецензирования 20.03.2024; принята к публикации 22.03.2024.

The article was submitted 01.02.2024; approved after reviewing 20.03.2024; accepted for publication 22.03.2024.