

Электромагнитное излучение и его влияние на электрооборудование и здоровье человека

Студент гр. 10602117 Ковзан А.А.
Научный руководитель – Мордик Е.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Электромагнитное излучение – это распространение электромагнитного поля (ЭМП) в пространстве и времени. Электрическое и магнитное поля являются составляющими одного целого электромагнитного поля. Поля электрической природы возникают за счет разницы потенциалов: чем больше эта разница, тем сильнее будет поле. В свою очередь, магнитное поле возникает в результате протекания электрического тока, и, как следствие, мощность магнитного поля зависит от величины тока, его создающего. По природе происхождения ЭМП можно разделить на природные и искусственные (антропогенные). Электрическая составляющая природных ЭМП является результатом возникающих в атмосфере грозных разрядов, магнитная, в свою очередь, обусловлена магнитным полем Земли. Искусственные источники могут быть также разнесены на 2 группы:

- устройства, предназначенные для передачи и приема электромагнитного излучения (например, различные радиоустановки, телевизионное оборудование, физиотерапевтические аппараты);

- устройства, в которых протекает электрический ток, а вследствие этого излучаются электромагнитные волны (объекты электроэнергетики – ЛЭП, трансформаторные подстанции и др., приборы, потребляющие электроэнергию, – бытовое оборудование, электродвигатели).

Влияние ЭМП на организм и здоровье человека зависит от ряда факторов: длины волны, интенсивности излучения, продолжительности воздействия, режима облучения (которой может быть прерывистым или непрерывным), а также от различных комбинаций уже имеющих факторов производственной среды. Один из видов воздействия электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ) – это тепловое воздействие, которое характеризуется повышением температуры тела, а также локальным нагревом тканей и отдельных органов. Наибольшую опасность температурное влияние полей представляется для органов со слабой терморегуляцией. Помимо этого, к наиболее уязвимым к воздействию ЭМП системам относятся: нервная (ухудшение передачи нервных импульсов, появление слабости, раздражительности и головных болей), сердечно-сосудистая (лабильность пульса и артериального давления, боли в области сердца), иммунная и эндокринная (нарушение иммуногенеза, снижение активности гипофиза).

Воздействие ЭМП на оборудование является также важным фактором производства. Способность технических средств одновременно функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных электромагнитных помех и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам называется электромагнитной совместимостью (ЭМС). Электромагнитные помехи, как и ЭМИ в целом, могут быть естественной и искусственной природы. Для достижения наилучшей ЭМС приборов должны быть учтены как природные факторы, так и влияние аппаратуры, которая способна создать помехи, препятствующие нормальной работе оборудования. Воздействие, оказываемой электромагнитными помехами, может проявляться как в виде обратимых и необратимых нарушений. Примером обратимого нарушения можно назвать шум при телефонном разговоре. К необратимым – ложное срабатывание релейной защиты и автоматики, приводящее к отключению потребителей и нарушению надежного электроснабжения.

Воздействие, которое ЭМИ может оказывать на организм человека, а также на работоспособность оборудования, свидетельствует о том, что в целях сохранения здоровья рабочего персонала и функциональности аппаратуры должны приниматься меры по контролю и регулированию значений физических характеристик ЭМП.

Мероприятия, проводимые для защиты персонала от воздействия ЭМИ РЧ, можно разделить на 3 категории:

- 1) организационные;
- 2) инженерно-технические;
- 3) мероприятия с использованием средств индивидуальной защиты.

К организационным мероприятиям относятся: выбор оптимальных режимов работы оборудования, рестрикция места и продолжительности нахождения персонала в зоне, подверженной воздействию ЭМИ РЧ (например, защита расстоянием и временем, применение средств предупреждающей сигнализации, выделение зон излучения).

Инженерно-технические мероприятия включают целесообразное размещение оборудования, экранирование, обозначение и ограживание зон с повышенным уровнем ЭМИ РЧ. Экранирование источников ЭМИ РЧ или рабочих мест осуществляется как с помощью отражающих (металлические листы, сетки), так и поглощающих (материалы, обеспечивающие поглощение излучения соответствующей длины волны) экранов. Экранирование смотровых окон и приборных панелей осуществляется с использованием радиозащитного стекла.

К средствам индивидуальной защиты относятся как защитные очки, щитки, шлемы, защитная одежда. В каждом конкретном случае способ защиты должен определяться с учетом рабочего диапазона частот, характера выполняемых работ, а также необходимой эффективности защиты.

Отдельно можно выделить лечебно-профилактические мероприятия. Работники, работа которых связана с воздействием ЭМИ РЧ, должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры. Лица, не достигшие 18 лет, и женщины в период беременности допускаются к работе на установках только тогда, когда нет превышений значений ПДУ.

Обеспечение ЭМС может быть реализовано с помощью:

1. Организационных решений, постановлений и нормативно-технической документации, направленной на исключение или снижение до приемлемого уровня электромагнитных помех между техническими средствами;

2. Экспериментальных или теоретических исследований над техническим средством в конкретной электромагнитной обстановке;

3. Технических решений, улучшающих характеристики ЭМС рассматриваемых технических средств;

Сертификации оборудования на соответствие требованиям ЭМС. В результате соответствующих мероприятий определяется, имеется ли соответствие определенного типа технического средства требованиям государственных, международных или иных нормативов, посредством выдачи предприятию изготовителю сертификата. Сертификат выдается на основе протокола испытаний, проведенных в специализированной лаборатории.