



Министерство труда и социальной защиты
Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРУДА»

Тема 3:

Опасные и вредные производственные факторы

3.7

Электромагнитное излучение

Москва

Технология научно-методического обеспечения деятельности организации в сфере охраны труда: / М.: ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, 2017.

Технология предназначена для организации обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов организаций всех форм собственности независимо от сферы их хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности, а также уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда и членов комитетов (комиссий) по охране труда организаций.

Технология разработана на основе модульной системы обучения, отличительными особенностями которой являются гибкость, возможность оперативно создавать различные модификации учебных программ, гармонично сочетать модульный метод с другими формами обучения, добиваться наибольшей интенсивности и индивидуализации учебного процесса.

Автор-составитель: Пыренкова О.Г.

Научное редактирование: Любимов А.А..

Дизайн и компьютерная верстка: Пыренкова О.Г.

Предложения и замечания просьба направлять по адресу:
105043, Москва, ул. 4-я Парковая, д. 29.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России).

Телефон (499) 164-93-30, факс (499) 164-97-35.

E-mail: obuch@vcot.info

© Составление ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, 2017

© Дизайн ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, 2017

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	1

Цели:

В результате изучения этого раздела Вы будете знать:

- понятия об электромагнитном излучении, его основные характеристики;
- классификация электромагнитных полей;
- измерение электромагнитных полей и излучений;
- источники возникновения электромагнитных излучений на рабочих местах.

Перечень основных документов, необходимых при изучении раздела:

1. Приказ Минтруда России №33н от 24 января 2014 г. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению.
2. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.
3. ГОСТ 12.1.045-84. Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
4. ГОСТ 12.1.002-84. Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
6. ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07. Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях.
7. СанПиН 2.1.1.2645-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях (с изменениями и дополнениями).

С данным разделом связаны:

Раздел 3.1 Опасные и вредные производственные факторы

Раздел 2.3 Специальная оценка условий труда

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

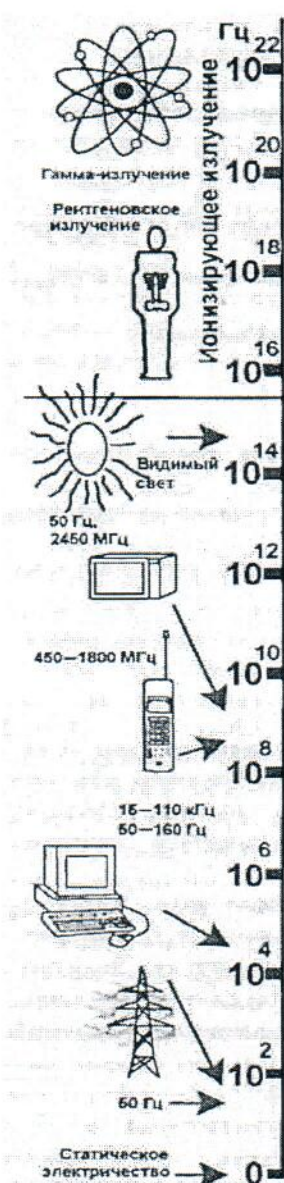
Стр.	Раздел	Код
2	Электромагнитное излучение	3.7

■ ПОНЯТИЯ ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ИЗЛУЧЕНИИ, ЕГО ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электромагнитная волна – это колебательный процесс, связанный с изменяющимися в пространстве и во времени взаимосвязанными электрическим и магнитными полями.

Область распространения электромагнитных волн называется **электромагнитным полем (ЭМП)**.

☑ Основные характеристики электромагнитных полей



ЭМП характеризуется:

- частотой излучения f , измеряемой в герцах, или
- длиной волны λ , измеряемой в метрах.

Электромагнитная волна распространяется в вакууме со скоростью света ($3 \cdot 10^8$ м/сек) и связь между длиной и частотой электромагнитной волны определяется зависимостью

$$F = c / \lambda,$$

где c – скорость света.

ЭМП обладает энергией, а электромагнитная волна, распространяясь в пространстве, передает эту энергию.

Характеристикой электрической составляющей ЭМП является напряженность электрического поля (E) и измеряется в В/м (вольт на метр).

Характеристикой магнитной составляющей ЭМП является напряженность магнитного поля H (А/м).

Энергию электромагнитной волны принято характеризовать плотностью потока энергии (ППЭ) – энергией, переносимой электромагнитной волной в единицу времени через единичную площадь $Вт/м^2$.

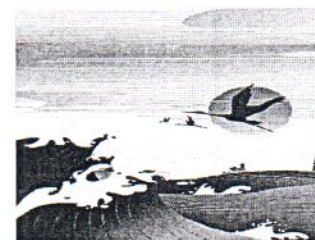
Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	3

■ КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

ЭМП классифицируются:

- по частотным диапазонам или
- длине волны.



Видимый свет (световые волны),

инфракрасное излучение,

ультрафиолетовое излучение – это также *электромагнитная волна.*

Эти виды коротковолнового излучения оказывают на человека специфическое воздействие.

Классификация волн, определяемая длиной (или частотой) волны представлена в таблице:

Название волны и излучения	Длина волны, м	Частота излучения, Гц
Радиочастотные		
Сверхдлинные (СДВ)	Более 10 000	Менее $30 \cdot 10^3$ (менее 30 кГц)
Длинные (ДВ)	10 000...1000	$30 \cdot 10^3 \dots 300 \cdot 10^3$ (30..300 кГц)
Средние (СВ)	1000...100	$300 \cdot 10^3 \dots 3000 \cdot 10^3$ (300..3000 кГц)
Короткие (КВ)	100...10	$3 \cdot 10^6 \dots 30 \cdot 10^6$ (3..30 МГц)
Ультракороткие (УКВ)	10...1	$30 \cdot 10^6 \dots 300 \cdot 10^6$ (30..300 МГц)
метровые	$1 \dots 10^{-1}$ (10...1 дм)	$300 \cdot 10^6 \dots 3000 \cdot 10^6$ (300..3000 МГц)
дециметровые	$10^{-1} \dots 10^{-2}$ (10..1 см)	$3 \cdot 10^9 \dots 30 \cdot 10^9$ (3..30 ГГц)
сантиметровые	$10^{-2} \dots 10^{-3}$ (10..1 мм)	$30 \cdot 10^9 \dots 300 \cdot 10^9$ (30..300 ГГц)
миллиметровые	$10^{-3} \dots 0,4 \cdot 10^{-3}$ (1...0,4 мм)	$300 \cdot 10^9 \dots 750 \cdot 10^9$ (300..750 ГГц)
Оптические		
Инфракрасные (тепловое излучение)	$0,4 \cdot 10^{-3} \dots 0,76 \cdot 10^{-6}$ ($0,4 \cdot 10^{-3} \dots 0,76$ мкм)	$0,75 \cdot 10^{12} \dots 395 \cdot 10^{12}$ (0,75...395 ТГц)
Световые волны	$0,76 \cdot 10^{-6} \dots 0,4 \cdot 10^{-6}$ (0,76...0,4 мкм)	$395 \cdot 10^{12} \dots 750 \cdot 10^{12}$ (395...750 ТГц)
Ультрафиолетовые лучи	$0,4 \cdot 10^{-6} \dots 2 \cdot 10^{-9}$ (0,4 мкм...0,76 А)	$750 \cdot 10^{12} \dots 1,5 \cdot 10^{17}$ (750...1,5*10 ⁵ ТГц)
кГц – килогерц, МГц – мегагерц, ГГц – гигагерц, ТГц – терагерц, мкм – микро метр, А - ангстрем		

Электромагнитный спектр радиочастотного диапазона условно разделен на 4 частотных диапазона:

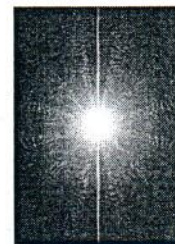
- низкие частоты (НЧ) менее 30кГц,
- высокие частоты (ВЧ) – 30 кГц...30 МГц,
- ультравысокие частоты (УВЧ) – 30...300 МГц,
- сверхвысокие частоты (СВЧ) – 300 МГц...750 ГГц.

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
4	Электромагнитное излучение	3.7

Особой разновидностью ЭМИ является лазерное излучение (ЛИ), генерируемое в диапазоне длины волн 0,1...1000мкм.

Особенностью ЛИ является его монохроматичность (строго одна длина волны), когерентность (все источники излучения испускают длины волн в одной фазе), острая направленность луча (малое расхождение луча).



Условно к неионизирующим излучениям (полям) можно отнести:

- электростатические поля (ЭСП).

Электростатическое поле — это поле неподвижных электрических зарядов, осуществляющее взаимодействие между ними.

Статическое электричество — совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности или в объеме диэлектриков на изолированных проводниках;

- магнитные поля (МП).

Магнитное поле может быть:

- постоянным,
- импульсным,
- переменным.

■ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

К источникам ЭМП на производстве относят две большие группы:

- *изделия, которые специально созданы для излучения электромагнитной энергии:* радио - и телевизионные вещательные станции, радиолокационные установки, физиотерапевтические аппараты, различные системы радиосвязи, технологические установки в промышленности. ЭМП широко используются в промышленности для нагрева, например в таких технологических процессах, как закалка и отпуск стали, накатка твердых сплавов на режущий инструмент, плавка металлов и полупроводников и т. д.;



- *устройства, не предназначенные для излучения электромагнитной энергии в пространство, но в которых при работе протекает электрический ток и при этом происходит паразитное излучение электромагнитных волн.*

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	5

Это системы передачи и распределения электроэнергии (линии электропередачи — ЛЭП, трансформаторные и распределительные подстанции) и приборы, потребляющие электроэнергию (электродвигатели, электроплиты, электронагреватели, видеодисплейные терминалы, холодильники, телевизоры и т. п.).



Электростатические поля (ЭСП) создаются в энергетических установках и при электротехнических процессах.

В зависимости от источников образования они могут существовать в виде собственно электростатического поля (поля неподвижных зарядов).

В промышленности ЭСП широко используются для:

- электрогазоочистки,
- электростатической сепарации руд и материалов,
- электростатического нанесения лакокрасочных и полимерных материалов.

Статическое электричество — образуется при изготовлении, испытаниях, транспортировке и хранении полупроводниковых приборов и интегральных схем, шлифовке и полировке футляров радиотелевизионных приемников, в помещениях вычислительных центров, на участках множительной техники, а также в ряде других процессов, где используются диэлектрические материалы.

Электростатические заряды и создаваемые ими электростатические поля могут возникать при движении диэлектрических жидкостей и некоторых сыпучих материалов по трубопроводам, переливании жидкостей-диэлектриков, скатывании пленки или бумаги в рулон.

Магнитные поля создаются электромагнитами, соленоидами, установками конденсаторного типа, литыми и металлокерамическими магнитами и др. устройствами.



В ЭМП *различаются три зоны*, которые формируются на различных расстояниях от источника электромагнитного излучения (ЭМИ).

Первая зона — *зона индукции (ближняя зона)* охватывает промежуток от источника излучения до расстояния, равного примерно $\lambda/2 \pi \sim \lambda/6$. В этой зоне электромагнитная волна еще не сформирована и поэтому электрическое и магнитное поля не взаимосвязаны и действуют независимо.

Вторая зона — *зона интерференции (промежуточная зона)* располагается на расстояниях примерно от $\lambda/2 \pi$ до 2λ . В этой зоне происходит формирование ЭМВ. На человека действует электрическое и магнитное поля, а также оказывается энергетическое воздействие.

Третья зона — *волновая зона (дальняя зона)* располагается на расстояниях свыше 2λ . В этой зоне ЭМВ сформирована, электрическое и магнитное поля взаимосвязаны. На человека в этой зоне воздействует энергия волны.

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
6	Электромагнитное излучение	3.7

☑ Воздействие неионизирующих излучений на человека

Электромагнитные поля биологически активны — живые существа реагируют на их действие. Однако у человека нет специального органа чувств для определения ЭМП (за исключением оптического диапазона). Наиболее чувствительны к электромагнитным полям центральная нервная система, сердечно-сосудистая, гормональная и репродуктивная системы.

Длительное воздействие на человека *электромагнитных 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 сердце, нарушение ритма сердечных сокращений. Могут наблюдаться функциональные нарушения в центральной нервной системе, а также изменения в составе крови.



Воздействие *электростатического поля* (ЭСП) на человека связано с протеканием через него слабого тока. При этом электротравм никогда не наблюдается. Однако вследствие рефлекторной реакции на протекающий ток возможна механическая травма от удара о расположенные рядом элементы конструкций, падение с высоты и т. д. К ЭСП наиболее чувствительны центральная нервная система, сердечно-сосудистая система. Люди, работающие в зоне действия ЭСП, жалуются на раздражительность, головную боль, нарушение сна.



При воздействии *магнитных полей* могут наблюдаться нарушения функций нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, пищеварительного тракта и изменения в составе крови. При локальном действии магнитных полей (прежде всего на руки) появляется ощущение зуда, бледность и синюшность кожных покровов, отечность и уплотнение, а иногда ороговение кожи.

Воздействие *ЭМИ радиочастотного диапазона* определяется плотностью потока энергии, частотой излучения, продолжительностью воздействия, режимом облучения (непрерывное, прерывистое, импульсное) размером облучаемой поверхности тела, индивидуальными особенностями организма. Воздействие ЭМИ может проявляться в различной форме — от незначительных изменений в некоторых системах организма до серьезных нарушений в организме. Поглощение организмом человека энергии ЭМИ вызывает тепловой эффект. Начиная с определенного предела организм человека не справляется с отводом теплоты от отдельных органов, и их температура может повышаться. В связи с этим воздействие ЭМИ особенно вредно для тканей и органов с недостаточно интенсивным кровообращением (глаза, мозг, почки, желудок, желчный и мочевой пузыри). Облучение глаз может привести к ожогам роговицы.

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	7

Инфракрасное (тепловое) излучение, поглощаясь тканями, вызывает тепловой эффект. Наиболее поражаемые ИК-излучением — кожный покров и органы зрения. При остром повреждении кожи возможны ожоги, резкое расширение капилляров, усиление пигментации кожи. При хроническом облучении появляется стойкое изменение пигментации, красный цвет лица, например у стеклодувов, сталеваров. Повышение температуры тела ухудшает самочувствие, снижает работоспособность человека.



Световое излучение при высоких энергиях также представляет опасность для кожи и глаз. Пульсации яркого света ухудшают зрение, снижают работоспособность, воздействуют на нервную систему.

Ультрафиолетовое излучение (УФИ) большого уровня может вызывать ожоги глаз вплоть до временной или полной потери зрения, острое воспаление кожи с покраснением, иногда отеком и образованием пузырей, при этом возможно повышение температуры, появление озноба, головная боль. Острые поражения глаз называются электроофтальмией. Хроническое УФИ умеренного уровня вызывает изменение пигментации кожи (загар), вызывает хронический конъюнктивит, воспаление век, помутнение хрусталика. Длительное воздействие излучения приводит к старению кожи, развитию рака кожи. УФИ небольших уровней полезно и даже необходимо для человека. Но в производственных условиях УФ излучение, как правило, является вредным фактором.

Воздействие **лазерного излучения (ЛИ)** на человека зависит от интенсивности излучения (энергии лазерного луча), длины волны (инфракрасного, видимого или ультрафиолетового диапазона), характера излучения (непрерывное или импульсное), времени воздействия. Лазерное излучение действует избирательно на различные органы, выделяют локальное и общее повреждение организма. На схеме представлены факторы, определяющие биологическое действие лазерного излучения:



Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
8	Электромагнитное излучение	3.7

При облучении глаз легко повреждаются и теряют прозрачность роговица и хрусталик. Нагрев хрусталика приводит к образованию катаракты. Для глаз наиболее опасен видимый диапазон лазерного излучения, для которого оптическая система глаза становится прозрачной, и поражается сетчатка глаза. Поражение сетчатки глаза может привести к временной потере зрения, а при высоких энергиях лазерного луча даже к разрушению сетчатки с потерей зрения.

Лазерное излучение наносит повреждения кожи различных степеней — от покраснения до обугливания и образования глубоких дефектов кожи, особенно на пигментированных участках (родимые пятна, места с сильным загаром).

Лазерное излучение, особенно инфракрасного диапазона, способно проникать через ткани на значительную глубину, поражая внутренние органы. Прямое облучение поверхности брюшной стенки вызывает повреждение печени, кишечника и других органов, при облучении головы возможны внутричерепные кровоизлияния.

Несмотря на многолетние исследования, сегодня ученым еще далеко не все известно о влиянии ЭМП на здоровье человека. Поэтому лучше ограничивать облучение ЭМИ, даже если их уровни не превышают установленные нормативы.

При одновременном воздействии на человека ЭМИ различных РЧ-диапазонов должно выполняться условие:

$$\sum_i \frac{E_i}{\text{ПДУ}_{E_i}} + \sum_i \frac{H_i}{\text{ПДУ}_{H_i}} + \sum_i \frac{\text{ППЭ}_i}{\text{ПДУ}_{\text{ППЭ}_i}} \leq 1,$$

где E_i , H_i , ППЭ_i — соответственно реально действующие на человека напряженность электрического и магнитного поля, плотность потока энергии ЭМИ; ПДУ_{E_i} , ПДУ_{H_i} , $\text{ПДУ}_{\text{ППЭ}_i}$ — предельно допустимые уровни для соответствующих диапазонов частот.

Нормирование ЭМИ промышленной частоты (50 Гц) в рабочей зоне осуществляется по ГОСТ 12.1.002—84 и СанПиН 2.2.4.3359—16. Расчеты показывают, что в любой точке ЭМП, возникающего в электроустановках промышленной частоты, напряженность магнитного поля существенно меньше напряженности электрического поля.

Так, напряженность магнитного поля в рабочих зонах распределительных устройств и линий электропередач напряжением до 750 кВ не превышает 20—25 А/м. Вредное же действие магнитного поля (МП) на человека установлено лишь при напряженности поля свыше 80 А/м. (для периодических МП) и 8 кА/м (для остальных). Поэтому для большинства ЭМП промышленной частоты вредное действие обусловлено электрическим полем. Для ЭМП промышленной частоты (50 Гц) установлены предельно допустимые уровни напряженности электрического поля.

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	9

■ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Электротранспорт	Радиолокаторы
Линии электропередачи	Персональные компьютеры
Электропроводка	Технологическое оборудование
Теле-радиостанции	Медицинское оборудование
Сотовая связь	Бытовые электроприборы
Естественные источники	

Электростатические поля (основные источники и механизмы возникновения):

- экраны видеодисплейных терминалов на электронно-лучевых трубках;
- ионизаторы с открытыми электродами (типа люстры Чижевского);
- технологическое оборудование с движущимися (перемещающимися) диэлектрическими материалами и сырьем (сыпучие материалы, ткани, бумага);
- технологическое оборудование с использованием электростатического поля в техпроцессе (покраска);
- ковровые, диэлектрические покрытия (в особенности в зимний отопительный период с низкой влажностью);
- пластмассовые корпуса офисной техники (редко!).

Постоянное магнитное поле (основные источники):

- технологические процессы с использованием постоянного тока (процесс электролиза);
- поля рассеяния постоянных магнитов в специальных технологических установках и в научном оборудовании и при производстве магнитов;
- медицинская аппаратура (МРТ).

Электрические и магнитные поля промышленной частоты 50 Гц (источники и механизмы возникновения):

Особенности в монтаже электропроводки и в заземлении аппаратуры, не запрещенные действующими Правилами, могут быть причиной резкого (в сотни раз) увеличения уровня магнитных полей в помещениях и на рабочих местах.

Электромагнитные поля (излучения) диапазонов частот 10 – 30 кГц, 30 кГц – 3 МГц, (основные источники):

- технологическое оборудование высокочастотного (ВЧ) индукционного нагрева и закаливания;

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
10	Электромагнитное излучение	3.7

- ноутбуки, мониторы с «плоскими» экранами, принтеры, современная офисная и осветительная аппаратура, современное технологическое оборудование могут иметь высокий уровень электрических и магнитных полей данного диапазона частот из-за наличия в них импульсных источников питания.

С 01.03.2011 г. в России введен новый стандарт, гармонизированный с международным ГОСТ Р 54148-2010 (ЕН 50355:2003) «Воздействие на человека электромагнитных полей от бытовых и аналогичных электрических приборов», допустимые нормы которого существенно превышают ранее действовавшие нормы для многих типов широко используемых технических средств:

ГОСТ Р 54148-2010
(ЕН 50355:2003)
Воздействие на человека
электромагнитных полей от бытовых
и аналогичных электрических
приборов

воздухоочистители	ножные обогреватели
кондиционеры	коврики с электроподогревом
зарядные устройства для аккумуляторов	массажные приспособления
конвекторы	вытяжки
вентиляторы	холодильные агрегаты
тепловентиляторы	ручной инструмент

Основные источники высокочастотных ЭМП диапазона частот до 10 ГГц:

- теле-радиостанции
- сотовая связь
- радиолокаторы
- бытовые СВЧ электроприборы.



Основные источники высокочастотных ЭМП диапазона частот до 60 ГГц:

- Медицинская аппаратура
- Аппаратура ближней радиолокации



В настоящее время существует более 40 нормативных документов (СанПиН, ГОСТ, МУК и др.), в которых установлены нормы и указания по измерению электромагнитных полей и излучений.

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	11

Основным (комплексным) документом можно считать: СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

По электрическим и магнитным полям промчастоты 50 Гц для работников, не связанных профессионально с обслуживанием и эксплуатацией источников этих полей - ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях» и СанПиН 2.1.1.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

Требования СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 по электромагнитным полям на рабочих местах с ПЭВМ

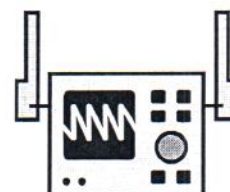
Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц- 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц- 2 кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Особенности нормирования ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ при проведении СОУТ

- ☞ Не применяются при проведении СОУТ нормы СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03.
- ☞ Не измеряются при проведении СОУТ электромагнитные поля в диапазонах частот 5 Гц-2 кГц и 2-400 кГц.

Перед выполнением измерений любым доступным образом должна быть получена информация о:

- типе существующего поля (излучения);
- частоте и диапазоне частот,
- характеристиках импульсов,
- пространственном распределении



При действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений условия труда признаются опасными условиями труда для электрического поля частотой 50 Гц и электромагнитного поля в диапазоне частот 30 МГц – 300 ГГц при превышении их максимальных ПДУ до значений, предусмотренных приложением № 17 к Методике СОУТ.

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
12	Электромагнитное излучение	3.7

Наименование показателя фактора	Превышение предельно допустимых уровней (раз)					
	Класс (подкласс) условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Электростатическое поле	≤ПДУ	≤5	>5	-	-	-
Постоянное магнитное поле	≤ПДУ	≤5	>5	-	-	-
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц)	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	>40
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона:						
0,01-0,03 МГц	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
0,03-3,0 МГц	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
3,0-30,0 МГц	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10 0	-
30,0-300,0 МГц	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	>100
300,0 МГц-300,0 ГГц	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	>100

При одновременном или последовательном пребывании работника в течение смены в условиях воздействия нескольких электромагнитных полей и излучений от технологического оборудования, для которых установлены разные ПДУ, класс (подкласс) условий труда устанавливается по показателю, для которого определена наиболее высокая степень вредности.

При этом превышение ПДУ двух и более оцениваемых показателей, отнесенных к одной и той же степени вредности, повышает класс (подкласс) условий труда на одну степень.

При воздействии неионизирующих электромагнитных излучений оптического диапазона (лазерное, ультрафиолетовое) отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии неионизирующих излучений осуществляется в соответствии с приложением № 18 к настоящей Методике СОУТ.

Наименование показателя фактора	Превышение предельно допустимых уровней (раз)					
	Класс (подкласс) условий труда					
	допусти- мый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Лазерное излучение	≤ПДУ ₁	>ПДУ ₁	≤10	<10 ²	<10 ³	>10 ³
	≤ПДУ ₂	>ПДУ ₂	ПДУ ₂	ПДУ ₂	ПДУ ₂	ПДУ ₂
Ультрафиолетовое излучение (при наличии производственных источников УФ-А+УФ-В, УФ-С) ¹ , Вт/м ²	≤ДИИ ²	>ДИИ ³				

¹ Ультрафиолетовое излучение диапазонов А, В и С.

² Допустимая интенсивность излучения.

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	13

³ При превышении ДИИ работа разрешается только при использовании средств индивидуальной или коллективной защиты.

В соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» устанавливаются значения ПДУ:

- для электростатического поля в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня (смены);
- для постоянного магнитного поля в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня (смены);
- для электрического поля промышленной частоты в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня (смены);
- для магнитного поля промышленной частоты в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня (смены).

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
14	Электромагнитное излучение	3.7

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение электростатического поля.
 - а) Силовое поле, действующее на движущиеся электрические заряды и на тела, обладающие магнитным моментом, независимо от состояния их движения.
 - б) Векторная физическая величина, являющаяся силовой характеристикой, численно равная отношению силы, действующей на неподвижный пробный заряд, помещенный в данную точку поля к величине данного заряда.
 - в) Это поле неподвижных электрических зарядов, осуществляющее взаимодействие между ними.
 - г) Направленное упорядоченное движение заряженных частиц.

2. Магнитное поле может быть:
 - а) индукционным;
 - б) постоянным, импульсным, переменным;
 - в) векторным;
 - г) ферромагнитным, парамагнитным, диамагнитным.

3. Какое условное разделение существует для электромагнитного спектра радиочастотного диапазона?
 - а) Промышленной частоты, непромышленной частоты.
 - б) ЭМИ с частотой до 30 МГц; ЭМИ с частотой более 10 ГГц; ЭМИ с частотой 30 МГц — 10 ГГц.
 - в) Электромагнитный спектр радиочастотного диапазона условно разделен на 4 частотных диапазона – низкие частоты (НЧ) менее 30кГц, высокие частоты (ВЧ) – 30 кГц...30 МГц, ультравысокие частоты (УВЧ) – 30...300 МГц, сверхвысокие частоты (СВЧ) – 300 МГц...750 ГГц.
 - г) Звукового диапазона, ультразвукового диапазона.

4. Назовите источники электростатических и магнитных полей.
 - а) Электротранспорт, линии электропередачи, электропроводка, теле-радиостанции, сотовая связь.
 - б) Радиолокаторы, персональные компьютеры, технологическое оборудование.
 - в) Медицинское оборудование, бытовые электроприборы, естественные источники, в том числе ответы а) и б).

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.7	Электромагнитное излучение	15

5. Как воздействует электромагнитное поле промышленной частоты на человека?

- а) Приводит к расстройствам, которые выражаются жалобами на головную боль в височной и затылочной области, вялость, расстройство сна, снижение памяти, повышенную раздражительность, апатию, боли в сердце, нарушение ритма сердечных сокращений.
- б) Действует избирательно на различные органы.
- в) Способно проникать через ткани на значительную глубину, поражая внутренние органы. Прямое воздействие на поверхность брюшной стенки вызывает повреждение печени, кишечника и других органов, при воздействии на голову возможны внутричерепные кровоизлияния.
- г) Характер воздействия до сих пор не изучен.

6. Воздействие на человека лазерного излучения (ЛИ) зависит от:

- а) времени воздействия;
- б) характеристик источника;
- в) интенсивности излучения, длины волны, характера излучения, времени воздействия.
- г) характеристики направляемых импульсов от источника ЛИ к объекту, от технических характеристик источника ЛИ, от времени воздействия на объект.

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

