**СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"**

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 21 июня 2016 года N 81

Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"

См. [Сравнительный анализ СанПиН 2.2.4.3359-16 и СанПиН 2.2.4.1191-03](http://docs.cntd.ru/document/420379543)

В соответствии с [Федеральным законом от 30.03.99 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"](http://docs.cntd.ru/document/901729631) (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст.1650; 2002, N 1 (ч.1), ст.2; 2003, N 2, ст.167; N 27 (ч.1), ст.2700; 2004, N 35, ст.3607; 2005, N 19, ст.1752; 2006, N 1, ст.10; N 52 (ч.1), ст.5498; 2007 N 1 (ч.1), ст.21; N 1 (ч.1), ст.29; N 27, ст.3213; N 46, ст.5554; N 49, ст.6070; 2008, N 24, ст.2801; N 29 (ч.1), ст.3418; N 30 (ч.2), ст.3616; N 44, ст.4984; N 52 (ч.1), ст.6223; 2009, N 1, ст.17; 2010, N 40, ст.4969; 2011, N 1, ст.6; N 30 (ч.1), ст.4563; N 30 (ч.1), ст.4590; N 30 (ч.1), ст.4591; N 30 (ч.1), ст.4596; N 50, ст.7359; 2012, N 24, ст.3069; N 26, ст.3446; 2013, N 27, ст.3477; N 30 (ч.1), ст.4079; N 48, ст.6165; 2014, N 26 (ч.I), ст.3366, ст.3377; 2015, N 1 (ч.I), ст.11; N 27, ст.3951; N 29 (ч.I), ст.4339; N 29 (ч.I), ст.4359; N 48 (ч.1), ст.6724) и [постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании"](http://docs.cntd.ru/document/901765645)(Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст.3295; 2004, N 8, ст.663; N 47, ст.4666; 2005, N 39, ст.3953)

постановляю:

1. Утвердить санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" (приложение).

2. Признать утратившими силу с 1 января 2017 года:

- [санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях"](http://docs.cntd.ru/document/901853847), утвержденные [постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 19.02.2003 N 10](http://docs.cntd.ru/document/901853847)(зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 04.03.2003, регистрационный номер 4249);

- [санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.8/2.2.4.2490-09 "Изменения N 1 к СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях"](http://docs.cntd.ru/document/902152554), утвержденные [постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.03.2009 N 13](http://docs.cntd.ru/document/902152554) (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 09.04.2009, регистрационный номер 13725);

- [приложение 3 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы"](http://docs.cntd.ru/document/901865498), утвержденным [постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 N 118](http://docs.cntd.ru/document/901865498) (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 10.06.2003, регистрационный номер 4673).

3. Ввести в действие санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" с 1 января 2017 года.

А.Ю.Попова

Зарегистрировано
в Министерстве юстиции
Российской Федерации
8 августа 2016 года,
регистрационный N 43153

Приложение. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"

Приложение

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением
Главного государственного
санитарного врача
Российской Федерации
от 21 июня 2016 года N 81

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы
СанПиН 2.2.4.3359-16

I. Общие положения и область применения

1.1. Настоящие санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (далее - СанПиН) устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам неионизирующей природы (далее - физических факторов) на рабочих местах и источникам этих физических факторов, а также требования к организации контроля, методам измерения физических факторов на рабочих местах и мерам профилактики вредного воздействия физических факторов на здоровье работающих.

1.2. Соблюдение требований настоящих СанПиН является обязательным для граждан, состоящих в трудовых отношениях, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.

1.3. Настоящие СанПиН не распространяются на условия труда водолазов, космонавтов, условия выполнения аварийно-спасательных работ или боевых задач.

1.4. Гигиенические нормативы воздействия физических факторов в условиях производственной среды (далее - предельно допустимые уровни, ПДУ) определяются как предельно допустимые уровни факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не вызывают заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

1.5. Оценка фактических уровней производственных физических факторов должна проводиться с учетом неопределенности измерений.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 [ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009 "Неопределенность измерения. Введение в руководство по неопределенности измерения"](http://docs.cntd.ru/document/1200088854) (М.: Стандартинформ, 2012), [ГОСТ Р ИСО 10576-1-2006 "Руководство по оценке соответствия установленным требованиям"](http://docs.cntd.ru/document/1200047171) (М.: Стандартинформ, 2006; ИУС, N 7, 2011).

1.6. Изложение требований к физическим факторам в других нормативных документах, регламентирующих требования к производственным объектам, допускается в виде ссылки на настоящие СанПиН.

Требования СанПиН распространяются на проектируемые, вновь вводимые в эксплуатацию, реконструируемые и эксплуатируемые объекты с момента вступления СанПиН в действие.

1.7 Иные санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам для отдельных отраслей (подотраслей) экономики могут быть установлены с учетом технической возможности, особенностей технологических процессов и оборудования, специфики трудовой деятельности, при условии разработки системы эффективных мер защиты здоровья работающих.

1.8. Производственный контроль, в том числе проведение лабораторных исследований и испытаний, за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в процессе производства, хранения, транспортировки и реализации продукции, выполнения работ и оказания услуг, а также условиями труда осуществляется индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами в соответствии с законодательством Российской Федерации.

1.9. Требования настоящих СанПиН применяются при оценке уровней профессиональных рисков здоровью работающих и разработки мероприятий профилактического характера.

II. Микроклимат на рабочих местах

2.1. Общие положения

2.1.1. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

2.1.2. Гигиенические требования к показателям микроклимата установлены для рабочих мест в производственных помещениях.

2.1.3. Требования настоящих СанПиН к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений установлены с учетом общих энерготрат работающих продолжительности выполнения работы, периодов года и включают требования к методам измерения и контроля.

2.1.4. Классификация работ по категориям осуществляется на основе общих энерготрат организма в Ваттах (Вт). Характеристика отдельных категорий работ представлена в приложении 1 к настоящим СанПиН.

2.1.5. Микроклимат производственных помещений нормируется для периодов года, характеризуемых среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10°С и ниже (далее - холодный период года), а также выше +10°С (далее - теплый период года).

2.1.6. Среднесуточная температура наружного воздуха (средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени) определяется по данным службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

2.1.7. Индекс тепловой нагрузки среды (далее - ТНС-индекс) характеризует сочетанное действие на организм параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха, теплового облучения) и выражается одночисловым показателем в °С.

2.1.8. Оценка микроклимата на рабочих местах, расположенных на открытой территории в различных климатических поясах (регионах) Российской Федераци проводится в соответстви с приложением 5 к настоящим СанПиН.

2.2. Нормируемые показатели и параметры

2.2.1. Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

а) температура воздуха;

б) температура поверхностей;
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и тому подобное), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств.

в) относительная влажность воздуха;

г) скорость движения воздуха;

д) интенсивность теплового облучения.

2.2.2. Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового состояния человека, одетого в комплект одежды с теплоизоляцией 1 кло в холодный период года и 0,7-0,8 кло в теплый период года. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

2.2.3. Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового состояния человека, одетого в комплект одежды с теплоизоляцией 1 кло в холодный период года и 0,7-0,8 кло в теплый период года на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и/или локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

2.2.4. Оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года приведены в таблице 2.1.

2.2.5. Перепады температуры воздуха по высоте от уровня пола (0,1; 1,0; 1,5) м, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2°С и выходить за пределы величин, указанных в таблице 2.1 для отдельных категорий работ.

Таблица 2.1. Оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Период года | Категорияработ поуровнямэнерготрат, Вт | Температура воздуха, °С | Температураповерхностей,°С | Относительная влажность воздуха, % | Скоростьдвижениявоздуха, м/с,не более |
| Холодный | Iа (до 139) | 22-24 | 21-25 | 60-40 | 0,1 |
|  | Iб (140-174) | 21-23 | 20-24 | 60-40 | 0,1 |
|  | IIа (175-232) | 19-21 | 18-22 | 60-40 | 0,2 |
|  | IIб (233-290) | 17-19 | 16-20 | 60-40 | 0,2 |
|  | III (более 290) | 16-18 | 15-19 | 60-40 | 0,3 |
| Теплый | Iа (до 139) | 23-25 | 22-26 | 60-40 | 0,1 |
|  | Iб (140-174) | 22-24 | 21-25 | 60-40 | 0,1 |
|  | IIа (175-232) | 20-22 | 19-23 | 60-40 | 0,2 |
|  | IIб (233-290) | 19-21 | 18-22 | 60-40 | 0,2 |
|  | III (более 290) | 18-20 | 17-21 | 60-40 | 0,3 |

2.2.6. Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года приведены в таблице 2.2.

2.2.7. При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

а) перепад температуры воздуха по высоте от уровня пола (0,1; 1,0; 1,5) м должен быть не более 3°С;

б) перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:

1) для категорий работ Iа и Iб - 4°C;

2) для категорий работ IIа и IIб - 5°C;

3) для категории работ III - 6°C.

При этом значения температуры воздуха не должны выходить за пределы величин, указанных в таблице 2.2, для отдельных категорий работ.

Таблица 2.2. Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Период года | Категория работ по | Температура воздуха,°С | Темпе-ратура | Относи-тельная | Скорость движения воздуха, м/с |
|  | уровнюэнерготрат, Вт | диапазоннижеопти-мальныхвеличин | диапазонвышеопти-мальныхвеличин | поверх-ностей, °С | влажность воздуха,% | для диапазонатемпе-ратурвоздуха нижеопти-мальныхвеличин,не более | для диапазонатемпе-ратурвоздуха вышеопти-мальныхвеличин,не более\*\* |
| Холод- | Iа (до 139) | 20,0-21,9 | 24,1-25,0 | 19,0-26,0 | 15-75\* | 0,1 | 0,1 |
| ный | Iб (140-174) | 19,0-20,9 | 23,1-24,0 | 18,0-25,0 | 15-75 | 0,1 | 0,2 |
|  | IIа (175-232) | 17,0-18,9 | 21,1-23,0 | 16,0-24,0 | 15-75 | 0,1 | 0,3 |
|  | IIб (233-290) | 15,0-16,9 | 19,1-22,0 | 14,0-23,0 | 15-75 | 0,2 | 0,4 |
|  | III (более 290) | 13,0-15,9 | 18,1-21,0 | 12,0-22,0 | 15-75 | 0,2 | 0,4 |
| Теплый | Iа (до 139) | 21,0-22,9 | 25,1-28,0 | 20,0-29,0 | 15-75\* | 0,1 | 0,2 |
|  | Iб (140-174) | 20,0-21,9 | 24,1-28,0 | 19,0-29,0 | 15-75\* | 0,1 | 0,3 |
|  | IIа (175-232) | 18,0-19,9 | 22,1-27,0 | 17,0-28,0 | 15-75\* | 0,1 | 0,4 |
|  | IIб (233-290) | 16,0-18,9 | 21,1-27,0 | 15,0-28,0 | 15-75\* | 0,2 | 0,5 |
|  | III (более 290) | 15,0-17,9 | 20,1-26,0 | 14,0-27,0 | 15-75\* | 0,2 | 0,5 |
| Примечания.\* При температуре воздуха 25°С и выше максимальные величины относительной влажности воздуха должны приниматься в соответствии с требованиями п.2.2.8.\*\* При температурах воздуха 26-28°С скорость движения воздуха в теплый период года должна приниматься в соответствии с требованиями п.2.2.9. |

2.2.8. При температуре воздуха на рабочих местах 25°С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

а) 70% - при температуре воздуха 25°С;

б) 65% - при температуре воздуха 26°С;

в) 60% - при температуре воздуха 27°С;

г) 55% - при температуре воздуха 28°С.

2.2.9. При температуре воздуха 26-28°С скорость движения воздуха, указанная в таблице 2.2 для теплого периода года, должна соответствовать диапазонам:

а) 0,1-0,2 м/с - для категории работ Iа;

б) 0,1-0,3 м/с - для категории работ Iб;

в) 0,2-0,4 м/с - для категории работ IIа;

г) 0,2-0,5 м/с - для категорий работ IIб и III.

2.2.10. При использовании спецодежды для защиты от вредных факторов среды, материалы которой ухудшают тепломассобмен организма с окружающей средой (низкая воздухо- и паропроницаемость < 50 дм/м и < 40 мг/м·ч соответственно, низкая гигроскопичность < 7%), величины температуры воздуха, соответствующие верхней границе допустимых значений в теплый период года, должны быть снижены на 2°С.

2.2.11. Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих на рабочих местах от производственных источников (материалов, изделий и прочего), нагретых до температуры не более 600°С, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников, нагретых до температуры не более 600°С

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Облучаемая поверхность тела, % | Интенсивность теплового облучения, Вт/м, не более |
| 50 и более | 35 |
| 25-50 | 70 |
| не более 25 | 100 |

2.2.12. Допустимые величины интенсивности теплового облучения *поверхности тела*работающих от источников излучения, нагретых до температуры более 600°С (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и другие), не должны превышать 140 Вт/м. При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела с обязательным использованием средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

2.2.13. При наличии теплового облучения работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать, в зависимости от категории работ, следующих величин:

а) 25°С - при категории работ Iа;

б) 24°С - при категории работ Iб;

в) 22°С - при категории работ IIа;

г) 21°С - при категории работ IIб;

д) 20°С - при категории работ III.

2.2.14. В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины параметров микроклимата невозможно установить из-за технологических требований к производственному процессу, условия микроклимата следует рассматривать как вредные и опасные.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия, направленные на нормализацию теплового состояния организма работающего (спецодежда, средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха с нормируемыми показателями микроклимата, регламентация времени непрерывного пребывания в неблагоприятном микроклимате).

2.2.15. Для оценки сочетанного воздействия параметров микроклимата в целях осуществления мероприятий по защите работающих от возможного перегревания используется ТНС-индекс, нормативные величины которого приведены в таблице 2.4.

Алгоритм определения ТНС-индекса приведен в приложении 2 к настоящим СанПиН.

Таблица 2.4. Допустимые величины ТНС-индекса

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Категория работ по уровню энерготрат | Величины ТНС-индекса, °С |
| Iа (до 139) | 22,2-26,4 |
| Iб (140-174) | 21,5-25,8 |
| IIа (175-232) | 20,5-25,1 |
| IIб (233-290) | 19,5-23,9 |
| III (более 290) | 18,0-21,8 |

2.2.16. Величины продолжительности работы в пределах рабочей смены в условиях микроклимата с температурой воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин приведены в приложении 3 к настоящим СанПиН.

2.2.17. Санитарно-эпидемиологические требования к параметрам микроклимата в производственных помещениях, оборудованных системами искусственного охлаждения или лучистого обогрева, приведены в приложении 4 к настоящим СанПиН.

2.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

2.3.1. Измерения параметров микроклимата в целях контроля их соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям проводятся в рамках производственного контроля не реже одного раза в год.

В холодный период года измерение показателей микроклимата следует выполнять при температуре наружного воздуха не выше минус 5°С. В теплый период года измерение показателей микроклимата следует выполнять при температуре наружного воздуха не ниже 15°С.

Оценка параметров микроклимата проводится по среднеарифметическим значениям трех измерений, которые не должны выходить за пределы нормативных требований, установленных настоящим СанПиН.

При наличии жалоб на микроклиматические условия измерения параметров микроклимата в холодный или теплый периоды года проводятся независимо от температуры наружного воздуха. В этом случае измерения параметров микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце).

2.3.2. При выборе участков и времени измерения необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат рабочих мест (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления и другие).

2.3.3. Измерения следует проводить на рабочих местах. Если рабочим местом являются несколько участков производственного помещения, то измерения осуществляются на каждом из них.

2.3.4. В помещениях, при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыделения, участки измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха должны распределяться равномерно по площади помещения в соответствии с таблицей 2.5.

Таблица 2.5. Минимальное количество участков измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Площадь помещения, м | Количество участков измерения |
| До 100 | 4 |
| От 100 до 400 | 8 |
| Свыше 400 | Количество участков определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м |

2.3.5. При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки. При работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,5 м. Результаты измерений оцениваются по наибольшим отклонениям от величин, указанных в таблицах 2.1 и 2.2 настоящих СанПиН.

2.3.6. При наличии нескольких источников теплового излучения, интенсивность теплового облучения на рабочем месте необходимо измерять от всех источников. Измерения следует проводить на высоте 0,5±0,05; 1,0±0,05 и 1,5±0,05 (м) от пола или рабочей площадки. Величина интенсивности теплового облучения оценивается по его максимальному значению.

2.3.7. Температуру поверхностей следует измерять в случаях, когда рабочие места удалены от них на расстояние не более двух метров. Температура каждой поверхности измеряется аналогично требованиям к измерению температуры воздуха, установленным в пункте 2.3.5.

2.3.8. Температуру и относительную влажность воздуха при наличии источников теплового излучения и воздушных потоков на рабочем месте следует измерять приборами, защищенными от непосредственного воздействия теплового излучения и потока движущегося воздуха.

III. Шум на рабочих местах

3.1. Общие положения

3.1.1. По характеру спектра шума выделяют:

а) тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением уровней звукового давления в 1/3-октавных полосах частот в диапазоне частот 25-10000 Гц по превышению уровня в одной из 1/3-октавных полос над соседними не менее чем на 10 дБ или по превышению суммарного уровня двух соседних 1/3-октавных полос, уровни которых отличаются менее чем на 3 дБ, над соседними не менее чем на 12 дБ;

б) широкополосный шум, не содержащий выраженных тонов.

3.1.2. По временным характеристикам шума выделяют:

а) постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения изменяется не более, чем на 5 дБА при режиме усреднения шумомера S (медленно);

б) непостоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день, рабочую смену или за время измерения изменяется более чем на 5 дБА при измерениях с постоянной времени усреднения шумомера S (медленно);

в) импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых событий, каждый длительностью менее 1с, при этом уровни звука  и , измеренные соответственно с временными коррекциями I (импульс) и S (медленно), отличаются не менее чем на 7 дБ.

3.1.3. В гигиеническом нормировании шума на рабочих местах используются следующие термины и определения:

а) уровень звукового давления, , дБ - это десять десятичных логарифмов отношения квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления, равного 20 мкПа;

б) эквивалентный уровень звукового давления, , дБ - это десять десятичных логарифмов отношения квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления на заданном интервале времени;

в) уровень звука с частотной коррекцией А (уровень звука А), дБА - десять десятичных логарифмов отношения квадрата среднеквадратичного звукового давления, измеренного с использованием стандартизованной частотной коррекции А, к квадрату опорного звукового давления. Для определения характера шума уровни звука А измеряют с временными коррекциями S (медленно, ф = 1 с) и I (импульс, ф = 40 мс);

г) эквивалентный уровень звука с частотной коррекцией А (эквивалентный уровень звука A), , дБА - десять десятичных логарифмов отношения квадрата среднеквадратичного уровня звука А к квадрату опорного звукового давления на заданном интервале времени, который рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16  | (3.1) |

д) эквивалентный уровень звука А за рабочую смену - , дБА, эквивалентный уровень звука А, измеренный или рассчитанный за 8 ч рабочей смены, с учетом поправок на импульсный и тональный шум, который рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (3.2) |

 - нормативная продолжительность рабочей смены (8 ч);
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч,  принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю.

 - продолжительность i-го интервала воздействия шума, ч;

 - эквивалентный уровень звука или звукового давления, измеренный на i-м интервале воздействия шума, дБА;

 - поправка на характер шума, равная 5 дБ в случае тонального и (или) импульсного шума (применяется при  > 75 дБА, во всех других случаях принимается K = 0 дБ);

е) максимальный уровень звука А, , дБА - это наибольшая величина уровня звука, измеренная на заданном интервале времени со стандартной временной коррекцией;

ж) функция временной коррекции - это стандартная экспоненциальная функция времени для квадрата мгновенного звукового давления при операции усреднения по времени (по межгосударственному стандарту). В шумомерах применяют стандартные временные коррекции S (медленно, ф = 1 с), F (быстро, ф = 125 мс), I (импульс, ф = 40 мс). Их также называют постоянными времени усреднения;
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 [ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1:2002) "Шумомеры. Часть 1. Технические требования"](http://docs.cntd.ru/document/1200089173) (М.: Стандартинформ, 2012).

з) пиковый корректированный по С уровень звука (уровень звука С), , дБС - это десять десятичных логарифмов отношения квадрата пикового звукового давления, измеренного с использованием стандартизованной частотной коррекции, к квадрату опорного звукового давления.

3.2. Нормируемые показатели и параметры

3.2.1. Нормируемыми показателями шума на рабочих местах являются:
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц не являются нормируемыми параметрами; рассматриваются как справочные параметры, которые могут использоваться для подбора СИЗ, разработки мер профилактики, решения экспертных вопросов связи заболевания с профессией и так далее; могут измеряться и отражаться в протоколе измерения.

а) эквивалентный уровень звука А за рабочую смену,

б) максимальные уровни звука А, измеренные с временными коррекциями S и I,

в) пиковый уровень звука С.

Превышение любого нормируемого параметра считается превышением ПДУ.

3.2.2. Нормативным эквивалентным уровнем звука на рабочих местах (за исключением рабочих мест, указанных в п.3.2.6), является 80 дБА.

3.2.3. Эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудового процесса представлены в приложении 6 к настоящим СанПиН.

3.2.4. При сокращенном рабочем дне (менее 40 ч в неделю) предельно допустимые уровни применяются без изменения.

3.2.5. Максимальные уровни звука А, измеренные с временными коррекциями S и I, не должны превышать 110 дБА и 125 дБА соответственно. Пиковый уровень звука С не должен превышать 137 дБС.

3.2.6. Для отдельных отраслей (подотраслей) экономики допускается эквивалентный уровень шума на рабочих местах от 80 до 85 дБА при условии подтверждения приемлемого риска здоровью работающих по результатам проведения оценки профессионального риска здоровью работающих, а также выполнения комплекса мероприятий, направленных на минимизацию рисков здоровью работающих.

В случае превышения уровня шума на рабочем месте выше 80 дБА, работодатель должен провести оценку риска здоровью работающих и подтвердить приемлемый риск здоровью работающих.

Работы в условиях воздействия эквивалентного уровня шума выше 85 дБА не допускаются.

При воздействии шума в границах 80-85 дБА работодателю необходимо минимизировать возможные негативные последствия путем выполнения следующих мероприятий:

а) подбор рабочего оборудования, обладающего меньшими шумовыми характеристиками;

б) информирование и обучение работающего таким режимам работы с оборудованием, которое обеспечивает минимальные уровни генерируемого шума;

в) использование всех необходимых технических средств (защитные экраны, кожухи, звукопоглощающие покрытия, изоляция, амортизация);

г) ограничение продолжительности и интенсивности воздействия до уровней приемлемого риска;

д) проведение производственного контроля виброакустических факторов;

е) ограничение доступа в рабочие зоны с уровнем шума более 80 дБА работающих, не связанных с основным технологическим процессом;

ж) обязательное предоставление работающим средств индивидуальной защиты органа слуха;

з) ежегодное проведение медицинских осмотров для лиц, подвергающихся шуму выше 80 дБ.

3.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

3.3.1. Измерения уровней шума проводятся в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.3.2. Измерения уровней звука должны выполняться интегрирующими или интегрирующими-усредняющими шумомерами 1-го или 2-го класса точности. Для измерений уровней звукового давления шумомеры должны оснащаться октавными и третьоктавными фильтрами класса 1 по национальному стандарту Российской Федерации. Средства измерения должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 [ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260:1995) "Фильтры полосовые октавные и на доли октавы. Технические требования и методы испытаний"](http://docs.cntd.ru/document/1200085592) (М.: Стандартинформ, 2012).

IV. Вибрация на рабочих местах

4.1. Общие положения

4.1.1. По способу передачи на человека выделяют:

1) общую вибрацию, передаваемую на тело через опорные поверхности: для стоящего - через ступни ног, для сидящего - через ягодицы, для лежащего человека - через спину и голову;

2) локальную вибрацию, передающуюся через руки, ступни ног сидящего человека и на предплечья, контактирующие с вибрирующими рабочими поверхностями.

4.1.2. По источнику возникновения вибраций различают:

1) локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием;

2) локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента (например, рихтовочных молотков), приспособлений и обрабатываемых деталей;

3) общую вибрацию 1 категории - транспортную вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах подвижного состава железнодорожного транспорта, членов экипажей воздушных судов, самоходных и прицепных машин, транспортных средств при движении по местности, агрофонам и дорогам (в том числе при их строительстве). К источникам транспортной вибрации относят: тракторы сельскохозяйственные и промышленные, самоходные сельскохозяйственные машины (в том числе комбайны); автомобили грузовые (в том числе тягачи, скреперы, грейдеры, катки и так далее); снегоочистители, самоходный горно-шахтный рельсовый транспорт;

4) общую вибрацию 2 категории - транспортно-технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах машин, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок. К источникам транспортно-технологической вибрации относят: экскаваторы (в том числе роторные), краны промышленные и строительные, машины для загрузки (завалочные) мартеновских печей в металлургическом производстве; горные комбайны, шахтные погрузочные машины, самоходные бурильные каретки; путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт;

5) общую вибрацию 3 категории - технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах стационарных машин или передающуюся на рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины, электрические машины, стационарные электрические и энергетические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, оборудование для бурения скважин, буровые станки, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна (в том числе сушилки), оборудование промышленности стройматериалов (кроме бетоноукладчиков), установки химической и нефтехимической промышленности и другое оборудование.

Общую вибрацию категории 3 по месту действия подразделяют на следующие типы:

1) на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;

2) на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещений, где нет машин, генерирующих вибрацию;

3) на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, конторских помещениях, рабочих комнатах и других помещениях для работников умственного труда.

4.1.3. В гигиеническом нормировании вибрации на рабочих местах используются следующие термины и определения:

а) корректированное виброускорение, , м·с - значение виброускорения, измеренное с применением стандартизованной частотной коррекции;

б) корректированный уровень виброускорения, , дБ - десять десятичных логарифмов отношения квадрата корректированного ускорения к квадрату опорного значения виброускорения, равному 10 м·с;

в) эквивалентное виброускорение - среднеквадратичное значение ускорения на заданном интервале времени.

Эквивалентное корректированное виброускорение за рабочую смену, А(8), м·сопределяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (4.1) |

 - нормативная продолжительность рабочей смены (8 часов);

 - продолжительность i-го интервала воздействия вибрации, ч;

 - эквивалентное (среднеквадратичное) значение корректированного виброускорения, измеренное на i-м интервале воздействия вибрации, м·с;

г) эквивалентный уровень виброускорения,  - десять десятичных логарифмов отношения квадрата эквивалентного ускорения к квадрату опорного значения виброускорения.

Эквивалентный корректированный уровень виброускорения за рабочую смену, , дБ определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (4.2) |

 - нормативная продолжительность рабочей смены (8 часов);
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч,  принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю.

 - продолжительность i-го интервала воздействия вибрации, ч;

 - эквивалентный корректированный уровень виброускорения, измеренный на i-м интервале воздействия вибрации, дБ;

д) текущее корректированное виброускорение,  - среднеквадратичное значение корректированного виброускорения в данный момент времени, усредненное со стандартизованной постоянной времени усреднения.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 Для измерений в гигиенических целях приняты следующие стандартизованные постоянные времени усреднения:

а) 1 с - для локальной вибрации;

б) 10 с - для общей вибрации.

4.2. Нормируемые показатели и параметры

4.2.1. Нормируемым показателем вибрации на рабочем месте является эквивалентное корректированное виброускорение за рабочую смену, А(8), м·с (эквивалентный корректированный уровень виброускорения за рабочую смену, , дБ).
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч,  принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю.

 Для производственных условий спектральные характеристики вибрации (уровни виброускорения в октавных (1/3-октавных) полосах частот) не являются нормируемыми параметрами; рассматриваются как справочные параметры, которые могут использоваться для подбора СИЗ, разработки мер профилактики, решения экспертных вопросов связи заболевания с профессией и так далее; могут измеряться и отражаться в протоколе измерения.

4.2.2. Гигиеническая оценка вибрации, воздействующей на человека, должна производиться методом интегральной оценки по эквивалентному корректированному уровню виброускорения с учетом времени вибрационного воздействия.

4.2.3. Предельно допустимые величины эквивалентного корректированного виброускорения за рабочую смену производственной вибрации приведены в таблице 4.1.

При сокращенном рабочем дне (менее 40 ч в неделю) ПДУ применяется без изменения.

Работа в условиях воздействия локальной вибрации с текущими среднеквадратичными уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке, не допускается.

Работа в условиях воздействия общей вибрации с текущими среднеквадратичными уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 24 дБ (в 8 раз) по интегральной оценке, не допускается.

4.2.4. Предельно допустимые значения и уровни вибрации категории 5 для рабочих мест в общественных зданиях приравнивают к величинам категории 3в.

4.2.5. Вибрация нормируется для направлений осей базицентрической системы координат. Направления осей базицентрической системы координат приведены на рисунках в приложении 7.

Таблица 4.1. Предельно допустимые значения и уровни производственной вибрации

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Вид вибрации | Категория вибрации | Направление действия | Коррекция | Нормативные эквивалентныекорректированные значения иуровни виброускорения |
|  |  |  |  | м/с | дБ |
| Локальная |  | Xл, Yл, Zл | Wh | 2,0 | 126 |
| Общая | 1 | Zo | Wk | 0,56 | 115 |
|  |  | Xo, Yo, | Wd | 0,40 | 112 |
|  | 2 | Zo | Wk | 0,28 | 109 |
|  |  | Хo, Yo, | Wd | 0,2 | 106 |
|  | 3а | Zo | Wk | 0,1 | 100 |
|  |  | Хo, Yo, | Wd | 0,071 | 97 |
|  | 3б | Zo | Wk | 0,04 | 92 |
|  |  | Xo,Yo | Wd | 0,028 | 89 |
|  | 3в | Zo | Wk | 0,014 | 83 |
|  |  | Xo,Yo | Wd | 0,0099 | 80 |
| Примечание.Wh, - фильтр частотной коррекции по [ГОСТ 31192.1-2004](http://docs.cntd.ru/document/1200060912).Wd, Wk- фильтры частотной коррекции по [ГОСТ 31191.1-2004](http://docs.cntd.ru/document/1200060904).Wm - фильтр частотной коррекции по [ГОСТ 31191.2-2004](http://docs.cntd.ru/document/1200060388). |

4.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

4.3.1. Измерения уровней вибрации проводятся в соответствии с утвержденными и аттестованными в установленном порядке методиками.

4.3.2. Измерения вибрации должны выполняться виброметрами, удовлетворяющими требованиям межгосударственного стандарта, и оснащенными октавными и третьоктавными фильтрами класса 1 по национальному стандарту Российской Федерации.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 [ГОСТ ИСО 8041-2006 "Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений"](http://docs.cntd.ru/document/1200060895) (М.: Стандартинформ, 2008; ИУС, N 7, 2009; ИУС, N 2, 2016).

 [ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260:1995) "Фильтры полосовые октавные и на доли октавы. Технические требования и методы испытаний"](http://docs.cntd.ru/document/1200085592) (М.: Стандартинформ, 2012).

V. Инфразвук на рабочих местах

5.1. Общие положения

5.1.1. В гигиеническом нормировании инфразвука на рабочих местах используются следующие термины и определения:

а) инфразвук - акустические колебания с частотами ниже 22 Гц;

б) общий уровень звукового давления инфразвука (общий уровень инфразвука): уровень звукового давления в диапазоне частот 1,4-22 Гц, может быть прямо измерен с помощью соответствующего полосового фильтра или получен энергетическим суммированием уровней звукового давления в октавных полосах частот 2, 4, 8, 16 Гц;

в) эквивалентный уровень звукового давления, , дБ - десять десятичных логарифмов отношения квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления на заданном интервале времени.

Эквивалентные уровни звукового давления за рабочую смену в октавных полосах частот определяются формулой:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (5.1) |

 - нормативная продолжительность рабочей смены (8 ч);
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч,  принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю.

 - продолжительность i-го интервала воздействия инфразвука, ч;

 - эквивалентный уровень звукового давления, измеренный на i-м интервале, дБ.

Эквивалентный общий уровень инфразвука за рабочую смену определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (5.2) |

 - нормативная продолжительность рабочей смены (8 часов);

 - продолжительность i-го интервала воздействия инфразвука, ч;

 - сменный эквивалентный общий уровень инфразвука;

 - эквивалентный общий уровень инфразвука, измеренный на i-м интервале его воздействия;

г) максимальный уровень звукового давления , дБ - это наибольшая величина уровня звукового давления, измеренного на заданном интервале времени со стандартной временной коррекцией (постоянной времени).

5.2. Нормируемые показатели и параметры

5.2.1. Нормируемыми параметрами инфразвука являются:

а) эквивалентные уровни звукового давления за рабочую смену в октавных полосах частот 2, 4, 8, 16 Гц - , дБ;

б) эквивалентный общий уровень инфразвука за рабочую смену - , дБ;

в) максимальный общий уровень инфразвука, измеренный с временной коррекцией S (медленно).

5.2.2. Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, дифференцированные для различных видов работ, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Рабочие места, территория жилой застройки, помещения жилых и общественных зданий | Эквивалентные уровни звуковогодавления, дБ, в октавных полосахсо среднегеометрическимичастотами, Гц | Эквивалентный общий уровень звукового давления, дБ |
|  | 2 | 4 | 8 | 16 |  |
| Работы с различной степенью тяжести и напряженности трудового процесса на рабочих местах: |  |  |  |  |  |
| - в средствах транспорта | 110 | 105 | 100 | 95 | 110 |
| - работы различной степени тяжести | 100 | 95 | 90 | 85 | 100 |
| - работы различной степени интеллектуально-эмоциональнойнапряженности | 95 | 90 | 85 | 80 | 95 |
| Примечания.1. Максимальный текущий общий уровень инфразвука не должен превышать 120 дБ.2. При сокращенном рабочем дне (менее 40 ч в неделю) ПДУ применяется без изменения. |

5.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

5.3.1. Для оценки инфразвука следует использовать шумомеры интегрирующие-усредняющие 1 класса по межгосударственному стандарту, оснащенные октавными фильтрами 2 Гц - 16 Гц класса 1 по национальному стандарту Российской Федерации и микрофонами, аттестованными для измерения звукового давления в инфразвуковом диапазоне частот. Для прямого измерения общего уровня инфразвука рекомендуется применять шумомеры, оснащенные полосовым фильтром с граничными частотами от 1,4 до 22 Гц.

5.3.2. Время измерения должно быть не менее 100 с для стационарных процессов (например, таких, как компрессорные установки) и не менее 300 с для нестационарных процессов (например, таких, как транспортные средства при движении).

5.3.3. Максимальный общий уровень инфразвука определяется как энергетическая сумма уровней звукового давления в октавных полосах частот 2-16 Гц или прямым измерением максимального уровня звукового давления в диапазоне частот 1,4-22 Гц.

5.3.4. При измерении инфразвука следует обратить особое внимание на влияние воздушных потоков. При скорости воздушных потоков более 0,5 м/с измерения необходимо проводить с использованием ветровой защиты. При скорости воздушных потоков более 5 м/с измерения проводить не следует.

5.4. Санитарно-эпидемиологические требования к защите от инфразвука

5.4.1. При воздействии на работающих инфразвука с уровнями, превышающими нормативные, для предупреждения неблагоприятных эффектов должны применяться режимы труда, отдыха и другие меры защиты.

5.4.2. Снижение интенсивности инфразвука, генерируемого технологическими процессами и оборудованием, необходимо осуществлять за счет применения комплекса мероприятий, включающих:

а) ослабление мощности инфразвука в источнике его образования на стадии проектирования, конструирования, проработки архитектурно-планировочных решений, компоновки помещений и расстановки оборудования;

б) изоляцию источников инфразвука в отдельных помещениях;

в) использование кабин наблюдения с дистанционным управлением технологическим процессом;

г) уменьшение интенсивности инфразвука в источнике путем введения в технологические цепочки специальных демпфирующих устройств малых линейных размеров, перераспределяющих спектральный состав инфразвуковых колебаний в область более высоких частот;

д) укрытие оборудования кожухами, имеющими повышенную звукоизоляцию в области инфразвуковых частот.

5.4.3. Эффективность мероприятий по снижению генерируемого технологическими процессами и оборудованием инфразвука подтверждается соответствующими расчетами и графическим материалом.

VI. Воздушный и контактный ультразвук на рабочих местах

6.1. Общие положения

6.1.1. Классификация ультразвуковых колебаний по способу действия на человека:

а) воздушный - ультразвук, который действует на человека через воздушную среду;

б) контактный - ультразвук, который действует на человека при соприкосновении рук или других частей тела человека с источником ультразвука, обрабатываемыми деталями, приспособлениями для их удержания, жидкостями, в которых распространяются ультразвуковые колебания, измерительными головками медицинских диагностических приборов и дефектоскопов промышленного назначения, излучателями физиотерапевтической и хирургической ультразвуковой аппаратуры и так далее.

6.1.2. В гигиеническом нормировании ультразвука на рабочих местах используются следующие термины и определения:

а) предельно допустимый уровень (ПДУ) ультразвука - это уровень, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ ультразвука не исключает нарушение здоровья у сверхчувствительных людей;

б) источники ультразвука - это все виды ультразвукового технологического оборудования, ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного, медицинского, бытового назначения, генерирующие ультразвуковые колебания в диапазоне частот от 11.2 кГц до 100 МГц и выше. К источникам ультразвука относится также оборудование, при эксплуатации которого ультразвуковые колебания возникают как сопутствующий фактор;

в) контактная среда - среда (твердая, жидкая, газообразная), в которой распространяются ультразвуковые колебания при контактном способе передачи;

г) усредненная во времени пиковая пространственная интенсивность -  контактного УЗ, распространяющегося от источника в водоподобной гелиевой среде - рассчитанная по измерениям акустического давления р при контакте гидрофона (поршневого типа) с контролируемой поверхностью ультразвукового излучателя через тонкий слой смазки ультразвукового геля, аппроксимированная в зависимость  от р в виде

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (6.1) |

р - измеренное акустическое давление, Па,

d - плотность воды, кг/м;

c - скорость звука в ней, м/с.

6.2. Нормируемые показатели и параметры

6.2.1. Нормируемыми параметрами воздушного ультразвука являются эквивалентные уровни звукового давления в децибелах в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100 кГц, измеренные на заданном интервале времени при работе источника ультразвука.

6.2.2. Нормируемыми параметрами контактного ультразвука являются максимальные значения усредненной во времени пик-пространственной интенсивности -  контактного ультразвука, распространяющегося от источника в водоподобной гелиевой среде.

6.2.3. Предельно допустимые уровни звукового давления воздушного УЗ на рабочих местах приведены в таблице 6.1.

6.2.4. Предельно допустимые уровни контактного ультразвука на рабочих местах приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.1. Предельно допустимые уровни звукового давления воздушного ультразвука на рабочих местах

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| третьоктавные полосы частот, кГц | Уровни звукового давления, дБ |
| 12,5 | 80 |
| 16,0 | 90 |
| 20,0 | 100 |
| 25,0 | 105 |
| 31,5-100,0 | 110 |

Таблица 6.2. Предельно допустимые уровни контактного ультразвука на рабочих местах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Поддиапазоны частот, кГц | Усредненная во временипиковая пространственнаяинтенсивность,Вт/см | Усредненная во временипиковая пространственнаяинтенсивность длясовместного действиявоздушного и контактного УЗ,Вт/см |
| 11,2-80 | 0,03 | 0,017 |
| 80-630 | 0,06 |  |
| 0,63·10-5,0·10 | 0,1 |  |

6.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

6.3.1. Измерение уровней звукового давления воздушного ультразвука следует проводить в нормируемом частотном диапазоне с верхней граничной частотой не ниже рабочей частоты источника.

6.3.2. Измерение уровней звукового давления воздушного ультразвука следует проводить при типичных условиях эксплуатации его источников, характеризующихся наиболее высокой интенсивностью генерируемых ультразвуковых колебаний.

6.3.3. Точки измерения воздушного ультразвука на рабочих местах должны быть расположены на высоте 1,5 м от уровня основания (пола, площадки), на котором выполняются работы с ультразвуковым источником любого назначения в положении стоя или на уровне головы, если работа выполняется в положении сидя, на расстоянии 5 см от уха и на расстоянии не менее 50 см от человека, проводящего измерения.

6.3.4. Для измерений воздушного ультразвука следует использовать шумомеры-анализаторы спектра не ниже 1 класса по межгосударственному стандарту с третьоктавными фильтрами не ниже 1 класса по национальному стандарту Российской Федерации, которые обеспечивают измерение уровней звукового давления на частоте ультразвукового источника.

6.3.5. Определение максимальной интенсивности следует проводить согласно требованиям национального стандарта Российской Федерации измерением акустического давления р при контакте гидрофона поршневого типа с контролируемой поверхностью ультразвукового излучателя через тонкий слой смазки (например, ультразвукового геля), аппроксимируя затем зависимость  от р в виде , где d - плотность воды и c - скорость звука в ней. В качестве вторичного прибора можно использовать подходящие по характеристикам вольтметры и осциллографы.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 [ГОСТ Р МЭК 61161-2009 ГСИ "Мощность ультразвука в жидкостях. Общие требования к методикам измерений в диапазоне частот от 0,5 до 25 МГц"](http://docs.cntd.ru/document/1200078393) (М.: Стандартинформ, 2010).

6.4. Требования по ограничению неблагоприятного влияния ультразвука на рабочих местах

6.4.1. Запрещается непосредственный контакт человека с рабочей поверхностью источника ультразвука и с контактной средой во время возбуждения в ней ультразвуковых колебаний.

6.4.2. В целях исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять:

а) дистанционное управление источниками ультразвука;

б) автоблокировку, то есть автоматическое отключение источников ультразвука при выполнении вспомогательных операций (загрузка и выгрузка продукции, белья, медицинского инструментария, нанесения контактных смазок и так далее);

в) приспособления для удержания источника ультразвука или предметов, которые могут служить в качестве твердой контактной среды.

6.4.3. Для защиты рук от неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердых, жидких, газообразных средах, а также от контактных смазок необходимо применять нарукавники, рукавицы или перчатки (наружные резиновые и внутренние хлопчатобумажные).

VII. Электрические, магнитные, электромагнитные поля на рабочих местах

7.1. Общие положения

7.1.1. Данный раздел СанПиН устанавливает для лиц, профессионально связанных с воздействием ЭМП, требования к безопасным условиям воздействия электростатического поля (ЭСП), постоянного магнитного поля (ПМП), электрических и магнитных полей промышленной частоты 50 Гц (ЭП, МП ПЧ), электромагнитных полей на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ЭМП ПК) и средствами информационно-коммуникационных технологий (ЭМП ИКТ), электрических и магнитных полей (ЭП, МП) в диапазоне частот 10 кГц - 30 кГц, электромагнитных полей (ЭМП) в диапазоне  30 кГц - 300 ГГц.

7.1.2. В условиях производства, связанного с воздействием ЭМП на работающих, все изолированные от земли крупногабаритные металлоконструкции, машины, механизмы и другие объекты должны быть заземлены.

7.2. Нормируемые показатели и параметры

7.2.1. Электростатическое поле:

а) оценка и нормирование ЭСП осуществляется по уровню электрического поля дифференцированно в зависимости от времени его воздействия на работающего за смену;

б) уровень ЭСП оценивают в единицах напряженности электрического поля (Е) в кВ/м;

в) ПДУ напряженности электростатического поля () при воздействии  1 ч за смену устанавливается равным 60 кВ/м;

г) при воздействии ЭСП более 1 часа за смену  определяются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.1) |

Т - время воздействия, ч;

д) в диапазоне напряженностей 20-60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в ЭСП без средств защиты () определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.2) |

 - измеренное значение напряженности ЭСП, кВ/м;

е) при напряженностях ЭСП менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется. При напряженностях ЭСП, превышающих ПДУ, требуется применение средств защиты.

7.2.2. Постоянное магнитное поле:

а) оценка и нормирование ПМП осуществляется по уровню магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия в зависимости от времени пребывания работающего в постоянном магнитном поле за смену;

б) уровень ПМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля (Н) в кА/м или в единицах магнитной индукции (В) в мТл. ПДУ напряженности (индукции) ПМП на рабочих местах представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1. ПДУ постоянного магнитного поля на рабочих местах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Время | Условия воздействия |
| воздействия | общее | локальное |
| за рабочий день, мин | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции, мТл | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции, мТл |
| 10 | 24 | 30 | 40 | 50 |
| 11-60 | 16 | 20 | 24 | 30 |
| 61-480 | 8 | 10 | 12 | 15 |

7.2.3. Электрические поля промышленной частоты (50 Гц):

а) оценка и нормирование электрических полей (далее - ЭП) частотой 50 Гц осуществляется по напряженности электрического поля (Е) в кВ/м в зависимости от времени его воздействия на работающего за смену;

б) предельно допустимый уровень напряженности ЭП частотой 50 Гц на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м.

При напряженностях в интервале больше 5 до 20 кВ/м включительно допустимое время пребывания в ЭП Т (ч) рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Т = (50/Е) - 2, где | (7.3) |

Е - напряженность ЭП в контролируемой зоне, кВ/м;

Т - допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряженности, ч;

в) при напряженности свыше 20 до 25 кВ/м допустимое время пребывания в ЭП составляет 10 мин;

г) при напряженности ЭП, превышающей ПДУ, требуется применение средств защиты; при напряженности ЭП, превышающей 25 кВ/м, работа без СИЗ запрещается;

д) допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня. В остальное рабочее время необходимо находиться вне зоны влияния ЭП или применять средства защиты.

Время пребывания персонала в течение рабочего дня в зонах с различной напряженностью ЭП () вычисляют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.4) |

 - приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в ЭП нижней границы нормируемой напряженности;

,  ...  - время пребывания в контролируемых зонах с напряженностью Е, Е ... Е, ч;

,  ...  - допустимое время пребывания для соответствующих контролируемых зон.

Приведенное время не должно превышать 8 ч;

е) количество контролируемых зон определяется перепадом уровней напряженности ЭП на рабочем месте. Различие в уровнях напряженности ЭП контролируемых зон устанавливается 1 кВ/м.

ж) требования действительны при условии, что проведение работ не связано с подъемом на высоту, исключена возможность воздействия электрических разрядов на персонал, а также при условии защитного заземления всех изолированных от земли предметов, конструкций, частей оборудования, машин и механизмов, к которым возможно прикосновение работающих в зоне влияния ЭП.

7.2.4. Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц):

а) оценка и нормирование синусоидального (периодического) магнитного поля (далее - МП) частотой 50 Гц осуществляется по напряженности (Н) в А/м или индукции (В) в мкТл для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия в зависимости от времени пребывания работающего в переменном магнитном поле за смену. ПДУ воздействия магнитного поля частотой 50 Гц приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2. ПДУ синусоидального (периодического) магнитного поля частотой 50 Гц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Время пребывания, ч | Допустимые уровни МП, Н [А/м] / В [мкТл] при воздействии |
|  | общем | локальном |
| 1 | 1600/2000 | 6400/8000 |
| 2 | 800/1000 | 3200/4000 |
| 4 | 400/500 | 1600/2000 |
| 8 | 80/100 | 800/1000 |

б) ПДУ МП синусоидального (периодического) частотой 50 Гц внутри временных интервалов определяется в соответствии с кривой интерполяции, представленной на рис.7.1.



Рис.7.1. Кривая интерполяции ПДУ магнитных полей частотой 50 Гц в зависимости от времени

в) при необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью (индукцией) синусоидального (периодического) МП общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

Допустимое время пребывания может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня;

г) для условий воздействия импульсных магнитных полей 50 Гц предельно допустимые уровни амплитудного значения напряженности поля () дифференцированы в зависимости от общей продолжительности воздействия за рабочую смену (Т) и характеристики импульсных режимов генерации.

ПДУ импульсных магнитных полей 50 Гц приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3. ПДУ воздействия импульсных МП частотой 50 Гц в зависимости от режима генерации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Т, ч | СанПиН 2.2.4.3359-16  [А/м] |
|  | Режим I0,02 c; 2c | Режим II60 с1 с;  > 2 с | Режим III0,02 с1 с; > 2 с |
| 1,0 | 6000 | 8000 | 10000 |
| 1,5 | 5000 | 7500 | 9500 |
| 2,0 | 4900 | 6900 | 8900 |
| 2,5 | 4500 | 6500 | 8500 |
| 3,0 | 4000 | 6000 | 8000 |
| 3,5 | 3600 | 5600 | 7600 |
| 4,0 | 3200 | 5200 | 7200 |
| 4,5 | 2900 | 4900 | 6900 |
| 5,0 | 2500 | 4500 | 6500 |
| 5,5 | 2300 | 4300 | 6300 |
| 6,0 | 2000 | 4000 | 6000 |
| 6,5 | 1800 | 3800 | 5800 |
| 7,0 | 1600 | 3600 | 5600 |
| 7,5 | 1500 | 3500 | 5500 |
| 8,0 | 1400 | 3400 | 5400 |

где:  - длительность импульса с;

 - длительность паузы между импульсами, с.

7.2.5. Электромагнитные поля диапазона частот 10 кГц - 30 кГц:

а) оценка и нормирование ЭМП осуществляется раздельно по напряженности электрического (Е), в В/м, и магнитного (Н), в А/м, полей в зависимости от времени воздействия;

б) ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при воздействии в течение всей смены составляет 500 В/м и 50 А/м соответственно;

в) ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при продолжительности воздействия до 2 часов за смену составляет 1000 В/м и 100 А/м соответственно.

7.2.6. Электромагнитные поля диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц:

а) оценка и нормирование ЭМП диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц осуществляется по величине энергетической экспозиции (ЭЭ);

б) энергетическая экспозиция в диапазоне частот 30 кГц - 300 МГц рассчитывается по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , (В/м)·ч, | (7.5) |
|  |  |
| и СанПиН 2.2.4.3359-16 , (А/м)·ч, где | (7.6) |

Е - напряженность электрического поля, В/м;

Н - напряженность магнитного поля, А/м;

Т - время воздействия за смену, ч;

в) энергетическая экспозиция в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , (мкВт/см)·ч, где | (7.7) |

ППЭ - плотность потока энергии (мкВт/см);

г) ПДУ энергетических экспозиций () на рабочих местах за смену представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4. ПДУ энергетических экспозиций ЭМП диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Параметр | СанПиН 2.2.4.3359-16  в диапазонах частот, МГц |
|  | 0,03-3,0 | 3,0-30,0 | 30,0-50,0 | 50,0-300,0 | 300,0-300000,0 |
| , (В/м)·ч | 20000 | 7000 | 800 | 800 | - |
| , (А/м)·ч | 200 | - | 0,72 | - | - |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , (мкВт/см)·ч | - | - | - | - | 200 |

д) для кратковременного воздействия (0,2 ч за рабочую смену) ПДУ напряженности электрического и магнитного полей, плотности потока энергии ЭМП не должны превышать значений, представленных в таблице 7.5.

Таблица 7.5 Максимальные ПДУ напряженности и плотности потока энергии ЭМП диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Параметр | Максимально допустимые уровни в диапазонах частот (МГц) |
|  | 0,03-3,0 | 3,0-30,0 | 30,0-50,0 | 50,0-300,0 | 300,0-300000,0 |
| Е, В/м | 500 | 300 | 80 | 80 | - |
| Н, А/м | 50 | - | 3,0 | - | - |
| ППЭ, мкВт/см | - | - | - | - | 10005000\* |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\* Для условий локального облучения кистей рук. |

е) для случаев облучения от устройств с перемещающейся диаграммой излучения (вращающиеся и сканирующие антенны с частотой вращения или сканирования не более 1 Гц и скважностью не менее 20) и локального облучения рук при работах с микрополосковыми устройствами предельно допустимый уровень плотности потока энергии для соответствующего времени облучения () рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.8) |

К - коэффициент снижения биологической активности воздействий;

К = 10 - для случаев облучения от вращающихся и сканирующих антенн;

К = 12,5 - для случаев локального облучения кистей рук (при этом уровни воздействия на другие части тела не должны превышать 10 мкВт/см).

7.2.7. Электромагнитные поля на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ПК) и другими средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ):

ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и другими средствами ИКТ представлены в таблице 7.6.

Таблица 7.6. ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и другими средствами ИКТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Нормируемые параметры | ПДУ |
| Напряженность электрического поля | 5 Гц - < 2 кГц | 25 В/м |
|  | 2 кГц - < 400 кГц | 2,5 В/м |
| Напряженность магнитного поля | 5 Гц - < 2 кГц | 250 нТл |
|  | 2 кГц - < 400 кГц | 25 нТл |
| Плотность потока энергии | 300 МГц - 300 ГГц | 10 мкВт/см |
| Напряженность электростатического поля | 15 кВ/м |

7.2.8. Оценка и организация измерений уровня ослабления геомагнитного поля на рабочих местах проводятся в соответствии с приложением 11 к настоящему СанПиН.

7.3 Требования к организации контроля и методам измерения параметров

7.3.1. Измерения уровней электрических, магнитных, электромагнитных полей на рабочих местах проводятся в соответствии с утвержденными и аттестованными в установленном порядке методиками.

7.3.2. К организации и проведению контроля уровней электростатического поля предъявляются следующие требования:

а) контроль напряженности ЭСП в пространстве на рабочих местах должен производиться путем покомпонентного измерения полного вектора напряженности в пространстве или измерения модуля этого вектора;

б) контроль напряженности ЭСП должен осуществляться на постоянных рабочих местах персонала или, в случае отсутствия постоянного рабочего места, в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника в отсутствие работающего;

в) измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и 0,5; 1,0 и 1,4 м (рабочая поза "сидя") от опорной поверхности. При гигиенической оценке напряженности ЭСП на рабочем месте определяющим является наибольшее из всех зарегистрированных значений;

г) контроль напряженности ЭСП осуществляется посредством средств измерения с допустимой относительной погрешностью не более ±15%.

7.3.3. К организации и проведению контроля уровней постоянного магнитного поля предъявляются следующие требования:

а) контроль уровней ПМП должен производиться путем измерения значений В или Н на постоянных рабочих местах персонала или в случае отсутствия постоянного рабочего места в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника ПМП при всех режимах работы источника или только при максимальном режиме. При гигиенической оценке уровней ПМП на рабочем месте определяющим является наибольшее из всех зарегистрированных значений;

б) измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и 0,5; 1,0 и 1,4 м (рабочая поза "сидя") от опорной поверхности;

в) контроль уровней ПМП для условий локального воздействия должен производиться на уровне конечных фаланг пальцев кистей, середины предплечья, середины плеча. Определяющим является наибольшее значение измеренной напряженности;

г) в случае непосредственного контакта рук человека измерения магнитной индукции ПМП производятся путем непосредственного контакта датчика средства измерения с поверхностью магнита.

7.3.4. К организации и проведению контроля уровней электрического и магнитного поля частотой 50 Гц предъявляются следующие требования:

а) контроль уровней ЭП и МП частотой 50 Гц должен осуществляться на рабочих местах персонала, обслуживающего электроустановки переменного тока (генерирующее оборудование, воздушные и кабельные линии электропередачи, трансформаторные подстанции, распределительные устройства и другие объекты), электросварочное оборудование;

б) в электроустановках с однофазными источниками контролируются действующие (эффективные) значения напряженностей ЭП и МП (7.9):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16  и СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.9) |

 и  - амплитудные значения изменения во времени напряженностей ЭП и МП;

в) в электроустановках с двух- и более фазными источниками ЭМП контролируются действующие (эффективные) значения напряженностей  и , где  и  - действующие значения напряженностей по большей полуоси эллипса или эллипсоида;

г) для случая воздушных и кабельных линий электропередачи (ВЛ и КЛ) на стадии проектирования при расчетах (при наличии утвержденной методики) на основании учета технических характеристик ВЛ и КЛ (номинальное напряжение, ток, мощность, пропускная способность и так далее) строят общие (усредненные) вертикальные или горизонтальные профили напряженности Е и Н вдоль трасс ВЛ и КЛ. При этом используют ряд усовершенствованных программ, учитывающих для отдельных участков трасс ВЛ и КЛ (например, для ВЛ рельеф местности и некоторые характеристики грунта), что позволяет повысить точность расчета;

д) при проведении контроля за уровнями ЭП и МП частотой 50 Гц на рабочих местах должны соблюдаться установленные требованиями безопасности при эксплуатации электроустановок предельно допустимые расстояния от оператора, проводящего измерения, и измерительного прибора до токоведущих частей, находящихся под напряжением;

е) контроль уровней ЭП и МП частотой 50 Гц должен осуществляться во всех зонах возможного нахождения человека при выполнении им работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом электроустановок;

ж) измерения напряженности ЭП и МП частотой 50 Гц должны проводиться на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м от поверхности земли, пола помещения или площадки обслуживания оборудования и на расстоянии 0,5 м от оборудования и конструкций, стен зданий и сооружений;

з) на рабочих местах, расположенных на уровне земли и вне зоны действия экранирующих устройств, напряженность ЭП частотой 50 Гц допускается измерять лишь на высоте 1,7 м;

и) при расположении нового рабочего места над источником МП напряженность (индукция) МП частотой 50 Гц должна измеряться на уровне земли, пола помещения, кабельного канала или лотка;

к) измерения и расчет напряженности ЭП частотой 50 Гц должны производиться при наибольшем рабочем напряжении электроустановки или измеренные значения должны пересчитываться на это напряжение путем умножения измеренного значения на отношение /U, где  - наибольшее рабочее напряжение электроустановки, U - напряжение электроустановки при измерениях;

л) измерения уровней ЭП частотой 50 Гц следует проводить приборами, не искажающими ЭП, в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора при обеспечении необходимых расстояний от датчика до земли, тела оператора, проводящего измерения, и объектов, имеющих фиксированный потенциал;

м) измерения ЭП 50 Гц производятся с использованием приборов ненаправленного приема, оснащенных изотропными (трехкоординатными) датчиками с допустимой относительной погрешностью ±20%;

н) измерения и расчет напряженности (индукции) МП частотой 50 Гц должны производиться при максимальном рабочем токе электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток () путем умножения измеренных значений на отношение , где  - ток электроустановки при измерениях;

о) измеряется напряженность (индукция) МП при обеспечении отсутствия его искажения находящимися вблизи рабочего места железосодержащими предметами;

п) измерения МП 50 Гц производятся с использованием приборов ненаправленного приема, оснащенных изотропными (трехкоординатными) датчиками с допустимой относительной погрешностью ±20%.

7.3.5. К организации и проведению контроля уровней электрических и магнитных полей в диапазоне частот 10 кГц - < 30 кГц предъявляются следующие требования:

а) контроль уровней электрических и магнитных полей на рабочих местах производится при наличии источников, работающих в диапазоне частот 10 кГц - < 30 кГц (индукционные печи, физиотерапевтическое оборудование, средства радиосвязи, электротранспорт, импульсные источники тока);

б) измерения напряженности ЭП и МП должны проводиться для всех режимов работы источника при максимальной мощности;

в) при работе оборудования ниже максимальной мощности для гигиенической оценки измеренные показатели должны пересчитываться путем умножения измеренных значений на соотношение , где  - максимальное значение мощности, W - мощность при проведении измерений;

г) измерения уровней ЭП и МП на рабочих местах должны осуществляться после выведения работающего из зоны контроля. На рабочих местах объем измерений (количество контрольных точек) определяется экспертом, осуществляющим гигиеническую оценку условий труда, исходя из особенностей технологического процесса;

д) измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и 0,5; 1,0 и 1,4 м (рабочая поза "сидя") от опорной поверхности, а также в точке наибольшего приближения работающего к источнику ЭП и МП;

е) гигиеническая оценка на рабочих местах проводится путем сравнения наибольшего из измеренных значений ЭП и МП с соответствующим ПДУ с учетом суммарного времени воздействия за смену. При перемещении работающего по отношению к источнику полей измерения проводятся во всех зонах его пребывания с последующим расчетом средних арифметических значений.

7.3.6. К организации и проведению контроля уровней электромагнитных полей в диапазоне 30 кГц - 300 ГГц предъявляются следующие требования:

а) контроль уровней ЭМП осуществляется путем проведения измерений на рабочих местах. Измерения уровней ЭМП на рабочих местах должны осуществляться после выведения работающего из зоны контроля;

б) не допускается проведение измерений при наличии атмосферных осадков, а также при температуре и влажности воздуха, выходящих за пределы рабочих параметров средств измерений;

в) контроль уровней ЭМП должен осуществляться на рабочих местах персонала, обслуживающего производственные установки, генерирующее, передающее и излучающее оборудование радио- и телевизионных центров, радиолокационных станций, базовых станций, станций спутниковой связи, физиотерапевтические аппараты и другое оборудование;

г) измерения уровней ЭМП должны проводиться для всех рабочих режимов установок при максимальной используемой мощности. В случае измерений при неполной излучаемой мощности делается перерасчет до уровней максимального значения путем умножения измеренных значений на соотношение, где  - максимальное значение мощности, W - мощность при проведении измерений;

д) не подлежат контролю используемые в условиях производства источники ЭМП, если они не работают на открытый волновод, антенну или другой элемент, предназначенный для излучения в пространство, и их максимальная мощность, согласно паспортным данным, не превышает:

1) 5,0 Вт - в диапазоне частот 30 кГц - 3 МГц;

2) 2,0 Вт - в диапазоне частот 3 МГц - 30 МГц;

3) 0,2 Вт - в диапазоне частот 30 МГц - 300 ГГц;

е) измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза "стоя") и 0,5; 1,0 и 1,4 м (рабочая поза "сидя") от опорной поверхности с определением максимального значения Е и Н или ППЭ для каждого рабочего места;

ж) контроль интенсивности ЭМП в случае локального облучения рук персонала следует дополнительно проводить на уровне кистей, середины предплечья;

з) контроль интенсивности ЭМП, создаваемых вращающимися или сканирующими антеннами, осуществляется на рабочих местах и местах временного пребывания персонала при всех рабочих значениях угла наклона антенн;

и) в диапазонах частот 30 кГц - 3 МГц и 30-50 МГц учитываются ЭЭ, создаваемые как электрическим (), так и магнитным полями ():

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.10) |

к) при облучении работающего от нескольких источников ЭМП радиочастотного диапазона, для которых установлены единые ПДУ, ЭЭ за рабочий день определяется путем суммирования ЭЭ, создаваемых каждым источником;

л) при облучении от нескольких источников ЭМП, работающих в частотных диапазонах, для которых установлены разные ПДУ, должны соблюдаться следующие условия (7.11):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.11) |

м) при одновременном или последовательном облучении персонала от источников, работающих в непрерывном режиме, и от антенн, излучающих в режиме кругового обзора и сканирования, суммарная ЭЭ рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (7.12) |

 - суммарная ЭЭ, которая не должна превышать 200 (мкВт/см)·ч;

 - ЭЭ, создаваемая непрерывным излучением;

 - ЭЭ, создаваемая прерывистым излучением вращающихся или сканирующих антенн, равная 0,1 ;

н) для измерения интенсивности ЭМП в диапазоне частот до 300 МГц используются приборы, предназначенные для определения среднеквадратического значения напряженности электрического и/или магнитного полей с допустимой относительной погрешностью не более ±30% (для антенн направленного действия);

о) для измерений уровней ЭМП в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц используются приборы, предназначенные для оценки среднеквадратического значения плотности потока энергии. Допустимая величина погрешности приборов для измерения плотности потока энергии не регламентирована, однако оценку результатов измерения следует осуществлять с учетом диапазона расширенной неопределенности, с уровнем значимости р < 0,05.

7.3.7. К организации и проведению контроля уровней электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК предъявляются следующие требования:

а) измерение уровней ЭП, МП и ЭМП на рабочих местах пользователей стационарных и портативных ПК должны осуществляться после выведения работающего из зоны контроля при включенных ПК с периферийными устройствами и системах общего и местного освещения;

б) измерения напряженности ЭМП ПК и ЭМП ИКТ должны осуществляться в точках наибольшего приближения пользователя к системному блоку, устройству бесперебойного питания и другим периферийным устройствам, системам местного освещения на высотах 0,5 м; 1,0 м и 1,4 м от пола;

в) гигиеническая оценка проводится путем сравнения наибольшего из измеренных значений с соответствующими ПДУ;

г) измерения плотности потока энергии ЭМП в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц, создаваемых антеннами Wi-Fi-роутеров и базовых станций сотовой связи, должны проводиться на всех рабочих местах на высотах 0,5 м; 1,0 м и 1,4 м от пола. На рабочем месте, оборудованном стационарным ПК с подключенным к системному блоку USB-модемом, измерения должны проводиться в точке наибольшего приближения пользователя к этому устройству, работающему в режиме поиска и/или скачивания информации из интернета;

д) на рабочем месте, оборудованном портативным ПК (ноутбуком) с подключенным USB-модемом, измерения должны проводиться на расстоянии 0,1 м над и под этим устройством;

е) измерения электростатических полей должны осуществляться на высоте 0,1 м от центра сидения офисного кресла, на высоте 0,1 м от клавиатуры и у головы пользователей стационарных и портативных ПК с учетом рабочей позы (или на высотах 0,5 м; 1,0 м и 1,4 м). При этом определяющим является наибольшее значение измеренной напряженности поля.

VIII. Лазерное излучение на рабочих местах

8.1. Общие положения

8.1.1. Настоящие СанПиН устанавливают предельно допустимые уровни (ПДУ) лазерного излучения в диапазоне длин волн от 180 до 1\*10 нм при эксплуатации производственных и медицинских лазерных установок.

8.1.2. Лазерное излучение с длиной волны от 380 до 1400 нм представляет наибольшую опасность для сетчатой оболочки глаза, а излучение с длиной волны от 180 до 380 нм и свыше 1400 нм - для передних сред глаза. Лазерно безопасным расстоянием для глаз является наименьшее расстояние, на котором энергетическая экспозиция (энергия) не превышает ПДУ для глаз.

Энергетической экспозицией является отношение энергии излучения, падающей на рассматриваемый участок поверхности, к площади этого участка.

8.1.3. Повреждение кожи может быть вызвано лазерным излучением любой длины волны рассматриваемого спектрального диапазона (180-1\*10 нм).

8.1.4. В зависимости от типа, конструкции и целевого назначения лазеров и лазерных установок (далее по тексту - лазерных изделий) на обслуживающий персонал могут воздействовать кроме лазерного излучения другие опасные и вредные факторы.

8.2. Нормируемые показатели и параметры

8.2.1. Предельно допустимые уровни (ПДУ) лазерного излучения устанавливаются для двух условий облучения - однократного и хронического для трех диапазонов длин волн:

а) I - 180 < 380 нм;

б) II - 380 < 1400 нм;

в) III - 1400 < 10 нм,

где  - длинна волны лазерного излучения (нм).

Под однократным воздействием лазерного излучения понимается воздействие излучения с длительностью, не превышающей 3·10 с.

Под хроническим воздействием лазерного излучения понимается систематически повторяющееся воздействие, которому подвергаются люди, профессионально связанные с лазерным излучением.

8.2.2. Нормируемыми параметрами лазерного излучения являются энергетическая экспозиция H и энергетическая освещенность (облученность) Е, усредненные по ограничивающей апертуре. Под энергетической освещенностью понимается отношение потока излучения, падающего на малый участок поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого участка. Ограничивающей апертурой является круглая диафрагма дозиметра, ограничивающая поверхность, по которой производится усреднение энергетической освещенности или энергетической экспозиции.

8.2.3. Для определения предельно допустимого значения энергетической экспозиции  и предельно допустимого уровня энергетической освещенности (облученности)  при воздействии лазерного излучения на кожу, усреднение производится по ограничивающей апертуре диаметром 1,1·10 м (площадь апертуры  = 10 м).

8.2.4. Для определения предельно допустимых уровней  и  при воздействии на глаза лазерного излучения в диапазонах I и III усреднение производится также по апертуре диаметром 1,1·10 м, (площадь апертуры  = 10 м), а в диапазоне II - по апертуре диаметром 7·10 м (площадь апертуры  = 38,5·10 м).

8.2.5. Наряду с энергетической экспозицией и энергетической освещенностью (облученностью) нормируемыми параметрами являются также энергия W и мощность P излучения, прошедшего через указанные ограничивающие апертуры.

8.2.6. При оценке воздействия на глаза лазерного излучения в диапазоне II (380 < 1400 нм) нормирование энергии и мощности лазерного излучения, прошедшего через ограничивающую апертуру диаметром 7·10 м, является первостепенным.

8.2.7. Указанные выше энергетические параметры связаны соотношениями:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| СанПиН 2.2.4.3359-16 ; СанПиН 2.2.4.3359-16 , где | (8.1) |

 - предельно допустимый уровень энергии лазерного излучения (Дж),

 - площадь ограничивающей апертуры (м),

 - предельно допустимый уровень мощности.

8.2.8. Соотношения для определения ,  и ,  при однократном воздействии на глаза и кожу лазерного излучения в виде пучка с расходимостью не более 2·10 радиан (далее - коллимированного лазерного излучения) или излучения, рассеянного от частиц, находящихся в составе среды, сквозь которую проходит излучение (далее - рассеянное лазерное излучение) в спектральном диапазоне I (180 < 380 нм) при ограничивающей апертуре 1,1·10 м приведены в таблицах 8.1 и 8.2. Временем воздействия является длительность воздействия менее 0,25 с (далее - импульс), серии импульсов или непрерывного излучения на человека (длительностью 0,25 с и более).

Расходимостью лазерного излучения считается плоский или телесный угол, характеризующий ширину диаграммы направленности лазерного излучения и отсчитываемый по заданному уровню максимальной энергии или мощности излучения.

Таблица 8.1. Соотношения для определения Нпду, Епду, при однократном действии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в диапазоне I ...

Таблица 8.1. Соотношения для определения ,  при однократном действии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в диапазоне I (180 < 380 нм). Ограничивающая апертура - 1,1·10 м

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Спектральный интервал , нм | Время действия t, с | , Дж·м; , Вт·м |
| 180 < 380 | t10 |  = 2,5·10 |
| 180 < 302,5 | 10 < t3·10 |  = 25 |
|  |  |  = 25/t |
| 302,5 < 315 | 10 < t\* |  = 4,4·10 |
|  | \* < t3·10 |  = 0,8·10СанПиН 2.2.4.3359-16  |
|  |  | СанПиН 2.2.4.3359-16  |
| 315 < 380 | 10 < t10 |  = 4,4·10 |
|  | 10 < t3·10 |  = 8·10 |  |
|  |  |  = 8·10/t |  |
| Во всех случаях:СанПиН 2.2.4.3359-16 ; СанПиН 2.2.4.3359-16  |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\*  = 10·10СанПиН 2.2.4.3359-16 . |  |

Таблица 8.2. Предельные однократные суточные дозы при действии на глаза и кожу лазерным излучением в спектральном диапазоне I ...

Таблица 8.2. Предельные однократные суточные дозы при действии на глаза и кожу лазерным излучением в спектральном диапазоне I (180 < 380 нм)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Спектральный интервал , нм | СанПиН 2.2.4.3359-16 , Дж·м |
| 180 < 302,5 | 25 |
| 302,5 < 315 | 0,8·10СанПиН 2.2.4.3359-16  |
| 305 | 80 |
| 307,5 | 250 |
| 310 | 8·10 |
| 312,5 | 2,5·10 |
| 315 | 8·10 |
| 315 < 380 | 8·10 |

8.2.9. Для определения предельно допустимых значений  и ,  и , а также предельных суточных доз  при хроническом облучении глаз и кожи коллимированным или рассеянным лазерным излучением в диапазоне длин волн I (180 < 380 нм) необходимо соответствующие значения, приведенные в таблицах 8.1 и 8.2, уменьшить в 10 раз.

8.2.10. Соотношения для определения  и  при воздействии на глаза коллимированного лазерного излучения (наблюдение прямого пучка или лазерного пучка, отраженного под углом, равным углу падения (далее - зеркально отраженного)) в диапазоне 380 < 1400 нм приведены в таблицах 8.3 и 8.4.

Таблица 8.3. Соотношения для определения Нпду при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II ...

Таблица 8.3. Соотношения для определения  при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II (380 < 1400 нм). Время действия меньше 1 с. Ограничивающая апертура - 7·10 м

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Спектральный интервал , нм | Время действия t, с | , Дж/м |
| 380 < 600 | t2,3·10 | 2,6\*10  |
|  | 2,3·10 < t5,0·10 | 2,1 10 |
|  | 5,0·10 < t1,0 | 1,5  |
| 600 < 750 | t6,5·10 | 2,6\*10  |
|  | 6,5·10 < t5,0·10 | 4,2 10 |
|  | 5,0·10 < t1,0 | 3,1  |
| 750 < 1000 | t2,5·10 | 2,6\*10  |
|  | 2,5·10 < t5,0·10 | 1,0 10 |
|  | 5,0·10 < t1,0 | 7,8  |
| 1000 < 1400 | t10 | 2,6\*10  |
|  | 10 < t5,0·10 | 2,6\*10 |
|  | 5,0·10 < t1,0 | 19,2  |

Таблица 8.4. Соотношения для определения Епду при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II ...

Таблица 8.4. Соотношения для определения  при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II (380 < 1400 нм). Время действия больше 1 с. Ограничивающая апертура - 7·10 м

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Таблица 8.4. Соотношения для определения  при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II (380 < 1400 нм). Время действия больше 1 с. Ограничивающая апертура - 7•10 м |

|  |
| --- |
|  |
| Спектральный интервал , нм | Время действия t, с |  Вт/м |
| 380 < 500 | 1,0 < t5,0•10 | 1,8/ |
|  | 5,0•10 < t10 | 96/t |
|  | t > 10 | 9,6\*10 |
| 500 < 600 | 1,0 < t2,2•10 | 1,5/ |
|  | 2,2•10 < t10 | 260/t |
|  | t > 10 | 2,6\*10 |
| 600 < 700 | 1,0 < t2,2•10 | 31/ |
|  | 2,2•10 < t10 | 520/t |
|  | t > 10 | 5,2\*10 |
| 700 < 750 | 1,0 < t10 | 3,1/ |
|  | t > 10 | 0,1 |
| 750 < 1000 | 1,0 < t10 | 7,8/ |
|  | t > 10 | 0,4 |
| 1000 < 1400 | 1,0 < t10 | 19,2/ |
|  | t > 10 | 0,9 |

8.2.11. Если источником неколлимированного (рассеянного или диффузно отраженного) излучения является протяженный объект, предельно допустимые значения энергетической экспозиции  и энергетической освещенности  зависят от видимого углового размера  этого источника. Значения  и  в этом случае находятся умножением значений, приведенных в [таблицах 8.3](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-3), [8.4](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-4), на поправочный коэффициент В. Поправочный коэффициент В используется при определении ПДУ лазерного излучения от протяженного источника, угловой размер которого превышает , где  - предельный видимый угловой размер источника, при котором он может рассматриваться как точечный.Протяженным источником (объектом) является источник лазерного излучения, угловой размер которого больше предельного угла (далее - протяженный источник).Угловым размером источника излучения является величина, которая определяется по формуле: |

|  |
| --- |
|  |
| \*, где | (8.2) |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\* Формула соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных. - диаметр пучка лазерного излучения, который является диаметром поперечного сечения пучка лазерного излучения, внутри которого содержится заданная доля энергии или мощности; - расстояние от точки наблюдения до источника; - угол между нормалью к поверхности источника и направлением визирования.Под диффузно отраженным лазерным излучением понимается излучение, отраженное от поверхности, соизмеримой с длинной волны по всем возможным направлениям в пределах полусферы.Предельным углом является угловой размер источника лазерного излучения, при котором последний может рассматриваться как точечный.Значения В приведены в таблице 8.5. Если , величина В принимается равной единице. |
| Таблица 8.5. Зависимость величины поправочного коэффициента В от видимого углового размера протяженного источника излучения для различных интервалов времени действия |

|  |
| --- |
|  |
| Время действия t, с | Поправочный коэффициент В | Предельный угол , рад |
| t10 | 10•+1 | 10 |
| 10 < t10 | 2,8•10•+1 | 6,0•10 |
| 10 < t10 | 8,2•10•+1 | 3,5•10 |
| 10 < t10 | 2,5•10•+1 | 2,0•10 |
| 10 < t10 | 8,2•10•+1 | 3,5•10 |
| 10 < t1 | 2,8•10•+1 | 6,0•10 |
| t > 1 | 10•+1 | 10 |

8.2.12. Соотношения для определения значений  и  при однократном воздействии на кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне 380 < 1400 нм приведены в таблице 8.6. Диаметр ограничивающей апертуры равен 1,1•10 м. | Таблица 8.6. Соотношения для определения Нпду, Епду, при однократном действии на кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне II ... |
| Таблица 8.6. Соотношения для определения ,  при однократном действии на кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне II (380 < 1400 нм). Ограничивающая апертура - 1,1•10 м |

|  |
| --- |
|  |
| Спектральный интервал , нм | Время действия t, с | , Дж•м; , Вт•м |
| 380 < 500 | 10 < t10 |  =" 2,5•10 |
|  | 10 < t1 |  =" 50•10 |
|  | 1 < t10 |  =" 5,0•10/ |
|  | t > 10 |  =" 5,0•10 |
| 500 < 900 | 10 < t3 |  =" 7,0•10 |
|  | 3 < t10 |  =" 5,0•10/ |
|  | t > 10 |  =" 5,0•10 |
| 900 < 1400 | 10 < t1 |  =" 2,0•10 |
|  | 1 < t10 |  =" 2,0•10/ |
|  | t > 10 |  =" 5,0•10 |
| ;  |

8.2.13. Для определения предельно допустимых значений  и  коллимированного или рассеянного лазерного излучения в диапазоне II (380 < 1400 нм) при хроническом воздействии на глаза или кожу необходимо уменьшить в 10 раз соответствующие предельные значения для однократного воздействия, приведенные в [таблице 8.1](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-1). | 8.2.14. Соотношения для определения ,  при однократном воздействии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного излучения в диапазоне III (1400 < 10 нм) приведены в таблице 8.7. |
| Таблица 8.7. Соотношения для определения Нпду, Епду, при однократном действии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне III ... | Таблица 8.7. Соотношения для определения ,  при однократном действии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне III (1400 < 10 нм). Ограничивающая апертура - 1,1•10 м |

|  |
| --- |
|  |
| Спектральный интервал , нм | Время действия t, с | , Дж•м; , Вт•м |
| 1400 < 1800 | 10 < t1 |  =" 2,0•10 |
|  | 1 < t10 |  =" 2,0•10/ |
|  | t > 10 |  =" 5,0•10 |
| 1800 <  2500 | 10 < t3 |  =" 7,0•10 |
|  | 3 < t10 |  =" 5,0•10/ |
|  | t > 10 |  =" 5,0•10 |
| 2500 < 10 | 10 < t10 |  =" 2,5•10 |
|  | 10 < t1 |  =" 5,0•10 |
|  | 1 < t10 |  =" 5,0•10/ |
|  | t > 10 |  =" 5,0•10 |
| ;  |

8.2.15. Для определения значений ,  при хроническом воздействии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне III (1400-10 нм) необходимо уменьшить в 5 раз соответствующие предельные значения для однократного облучения, приведенные в [табл. 8.7](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-7). |
| 8.2.16. При импульсном излучении нормируется величина одного импульса. Соотношения для определения  и  при воздействии на глаза и кожу импульсного лазерного излучения всех диапазонов длин волн приведены в [таблицах 8.1](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-1), [8.3](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-3), [8.6](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-6), [8.7](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#t_8-7). | 8.2.17. Правила определения предельно допустимых уровней при одновременном воздействии на глаза и кожу монохроматического излучения нескольких различных источников, которые могут иметь различные характеристики, приведены в [приложении 8 к настоящим СанПиН](https://dogma.su/normdoc/rospotrebnadzor/medosmotr/detail.php?ID=48656#pril_8). | 8.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров |