

**ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от «__» _____ 2016 г. № ____

Об утверждении
СанПиН 2.2.4. -16

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1 (ч.1), ст. 2; 2003, № 2, ст. 167; № 27 (ч.1), ст. 2700; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10; № 52 (ч.1), ст. 5498; 2007, № 1 (ч.1), ст. 21, ст. 29; № 27, ст. 3213; № 46, ст. 5554; № 49, ст. 6070; 2008, № 24, ст. 2801; № 29 (ч.1), ст. 3418; № 30 (ч.2), ст. 3616; № 44, ст. 4984; № 52 (ч.1), ст. 6223; 2009, № 1, ст. 17; 2010, №40 ст.4969; 2011, № 1, ст. 6; № 30 (ч.1), ст.4563, ст.4590, ст.4591, ст.4596; № 50, ст.7359; 2012, № 24, ст. 3069; № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст.3477; № 30 (ч.1), ст. 4079; № 48, ст.6165 и постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295; 2004, № 8, ст. 663; № 47, ст. 4666; 2005, № 39, ст. 3953) п о с т а н о в л я ю:

1. Утвердить санитарно-эпидемиологические правила СанПиН 2.2.4. -16 «Гигиенические требования к физическим факторам на рабочих местах» (приложение).

2. Признать утратившим силу:

- постановление Госкомсанэпиднадзора Российской Федерации от 01.10.1996 № 21 «СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы»;
- «Санитарные нормы допустимого шума, создаваемого изделиями медицинской техники в помещениях лечебно-профилактических учреждений», утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 30.07.1984 № 3057-84;
- постановление Госкомсанэпиднадзора Российской Федерации от 31.10.1996 № 51 СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения»;
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 19.02.2003 № 10 «О введении в действие Санитарных правил и нормативов СанПиН 2.2.4.1191-03» («Электромагнитные поля в производственных условиях», зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 4 марта 2003 года, регистрационный № 4249);
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.03.2009 № 13 «Об утверждении СанПиН 2.1.8/2.2.4.2490-09» (Изменения № 1 к СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 9 апреля 2009 года, регистрационный № 13725);
- приложение 3 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», утвержденного постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03», зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2003 года, регистрационный № 4673.

А.Ю. Попова

Приложение
Утверждены
постановлением
Главного государственного
санитарного врача
Российской Федерации

от «__» _____ 2016 г. № ____

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФИЗИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

**Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы
СанПиН 2.2.4 ____-16**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие Санитарные правила и нормы (далее - СанПиН) предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия физических факторов неионизирующей природы (далее физических факторов) на здоровье человека.

1.2. Настоящие СанПиН устанавливают гигиенические нормативы уровней физических факторов и санитарно-эпидемиологические требования к источникам этих факторов в условиях производства, а также содержат общие требования к организации контроля, методам измерения физических факторов на рабочих местах и мерам профилактики.

1.3. Настоящие СанПиН являются обязательными для соблюдения гражданами, индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами на территории Российской Федерации.

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

1.5. Гигиенические нормативы воздействия физических факторов в условиях производственной среды (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.

Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение состояния здоровья у отдельных лиц с повышенной чувствительностью.

1.6. Гигиеническая оценка условий труда при воздействии физических факторов осуществляется в соответствии с настоящим документом. Гигиеническая оценка физиче-

ских факторов должна производиться с учетом неопределенности измерений параметров этих факторов.

1.7. Изложение требований к физическим факторам в других нормативных документах, регламентирующих требования к производственным объектам, допускается как ссылка на настоящие СанПиН. Требования СанПиН распространяются на проектируемые, вновь вводимые в эксплуатацию, реконструируемые и эксплуатируемые объекты.

1.8. В отдельных видах экономической деятельности могут быть установлены другие (отраслевые) нормы с учетом технической достижимости, особенностей технологических процессов и оборудования, специфики трудовой деятельности при условии разработки системы эффективных мер защиты здоровья работников. При этом гигиеническая оценка условий труда при воздействии физических факторов осуществляется в соответствии с документами, устанавливающими отраслевые нормы.

1.9. Периодичность производственного контроля за соблюдением гигиенических нормативов уровней физических факторов, указанных в настоящем СанПиН, определяется, исходя из характеристик технологического процесса и производственного оборудования, применяемых материалов и сырья, результатов ранее проводившихся исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов, а также исходя из предложений работников.

1.10 Гигиенические нормативы воздействия физических факторов в условиях производственной среды, указанные в настоящем документе являются основанием для проведения оценки рисков здоровью работающих и разработки мероприятий профилактического характера

2. МИКРОКЛИМАТ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

2.1. Общие положения

2.1.1. Предъявленные требования предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест производственных помещений на здоровье, работоспособность, функциональное состояние и самочувствие человека.

2.1.2. Микроклимат производственных помещений включает комплекс физических факторов, влияющих на теплообмен человека с окружающей средой и определяющих его тепловое состояние, самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда.

2.1.3. Микроклимат производственных помещений нормируется для замкнутых пространств в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей, а также для производственных помещений общественных зданий.

2.1.4. Санитарные правила и нормы устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом общих энерготрат работников, продолжительности выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля.

2.1.5. Классификация работ по категориям осуществляется на основе общих энерготрат организма в Ваттах (Вт). Характеристика отдельных категорий работ (Ia, Ib, IIa, IIb, III) представлена в Приложении А.

2.1.6. Микроклимат производственных помещений нормируется для периодов года, характеризующихся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже (далее - холодный период года), а также выше $+10^{\circ}\text{C}$ (далее - теплый период года).

2.1.7. Среднесуточная температура наружного воздуха (средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени) определяется по данным метеорологической службы.

2.1.8. Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС) является эмпирическим показателем, характеризующим сочетанное действие на организм параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха, теплового облучения), и выражается одночисловым показателем в $^{\circ}\text{C}$.

2.1.9. Показатель теплозащитных свойств одежды (теплоизоляция одежды) характеризует интенсивность прохождения теплового потока от поверхности тела человека в окружающую среду и выражается в $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}$ или кло ($1 \text{ кло} = 0,155^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}$).

2.1.10. Микроклимат на рабочих местах, расположенных на открытой территории, в холодный период года нормируется по показателям теплоизоляции спецодежды и отдельных ее предметов, обеспечивающих допустимое тепловое состояние работников при выполнении ими физической работы категории IIa – IIb в течение трех часов в различных климатических поясах (регионах) (Приложение А - Климатические пояса (регионы) Российской Федерации, Приложение Б – Требования к спецодежде, эксплуатируемой в различных климатических поясах (регионах) Российской Федерации, таблицы Б1 – Б4).

2.2. Нормируемые показатели и параметры

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

- температура воздуха;
- температура поверхностей¹;

¹ Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т. п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств.

- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения;
- индекс тепловой нагрузки среды (ТНС)

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 и являются предпочтительными на рабочих местах.

2.2.3. Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового состояния человека 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	Категория работ по уровням энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Ia (до 139)	22—24	21—25	60—40	0,1
	Iб (140—174)	21—23	20—24	60—40	0,1
	IIa (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	Ia (до 139)	23—25	22—26	60—40	0,1
	Iб (140—174)	22—24	21—25	60—40	0,1
	IIa (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.

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

Период года	Категория работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более**
Холодный	Ia (до 139)	20,0 - 21,9	24,1 - 25,0	19,0 - 26,0	15 - 75*	0,1	0,1
	Iб (140—174)	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 - 75	0,1	0,2
	IIa (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	Ia (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
	IIa (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. 2.4.9							

2.2.7. При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- – перепад температуры воздуха по высоте от уровня пола (0,1; 1,0; 1,5) м должен быть не более 3 С;
 - перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:
- для категорий работ Ia и Ib – 4 С;
 - для категорий работ IIa и IIб – 5 С;
 - для категории работ III – 6 С.

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

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

- 70 % – при температуре воздуха 25 С;
- 65 % – при температуре воздуха 26 С;
- 60 % – при температуре воздуха 27 С;
- 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:

- 0,1 - 0,2 м/с – для категории работ Ia;
- 0,1 - 0,3 м/с – для категории работ Ib;
- 0,2 - 0,4 м/с – для категории работ IIa;
- 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 $< 50 \text{ дм}^3/\text{м}^2$ и $< 40 \text{ мг}/\text{м}^2\cdot\text{ч}$ соответственно, низкая гигроскопичность $< 7\%$), величины температуры воздуха, соответствующие верхней границе допустимых в теплый период года, должны быть снижены на 2°C .

2.2.11. Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников (материалов, изделий и др.), нагретых до температуры не более 600°C 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°C

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, $\text{Вт}/\text{м}^2$, не более
50 и более	35
25 - 50	70
не более 25	100

2.2.12. Допустимые величины интенсивности теплового облучения работников от источников излучения, нагретых до температуры более 600°C (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать $140 \text{ Вт}/\text{м}^2$. При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела с обязательным использованием средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

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

- 25 $^\circ\text{C}$ – при категории работ Ia;
- 24 $^\circ\text{C}$ – при категории работ Ib;
- 22 $^\circ\text{C}$ – при категории работ IIa;
- 21 $^\circ\text{C}$ – при категории работ IIб;
- 20 $^\circ\text{C}$ – 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 или экономически обоснованной нецелесообразности, 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 работника (надлежащая спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха с комфортным микроклиматом, регламентация времени непрерывного пребывания в неблагоприятном микроклимате).

2.2.15. Для оценки сочетанного воздействия параметров микроклимата в целях осуществления мероприятий по защите работников от возможного перегревания используется индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс), нормативные величины которого приведены в таблице 2.4. Алгоритм определения индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса) приведен в Приложении Г.

Таблица 2.4 Допустимые величины индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса) для профилактики перегревания организма

Категория работ по уровню энерготрат	Величины ТНС-индекса, $^\circ\text{C}$
--------------------------------------	--

Ia (до 139)	22,2—26,4
Iб (140—174)	21,5—25,8
IIa (175—232)	20,5—25,1
IIб (233—290)	19,5—23,9
III (более 290)	18,0—21,8

2.2.16. Рекомендуемые величины продолжительности работы в пределах рабочей смены в условиях микроклимата с температурой воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин приведены в Приложении Д.

2.2.17. Гигиенические требования к допустимым параметрам микроклимата в производственных помещениях, оборудованных системами искусственного охлаждения или лучистого обогрева, приведены в Приложении Е.

2.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

2.3.1. Измерения параметров микроклимата в целях контроля их соответствия гигиеническим требованиям проводятся в процессе производственного контроля не реже одного раза в год в холодный период при средней температуре наиболее холодного месяца, а также при температуре воздуха ниже средней температуры наиболее холодного месяца не более чем на 5,0°C. В теплый период года измерения проводятся в дни со средней максимальной температурой наиболее жаркого месяца, а также при температуре воздуха выше средней температуры наиболее жаркого месяца не более чем на 5,0°C. Измерения проводятся в течение одного дня в начале, середине и в конце рабочей смены. Оценка параметров микроклимата проводится по средним величинам, которые не должны выходить за пределы нормативных требований.

При наличии жалоб на микроклиматические условия измерения параметров микроклимата в холодный и теплый периоды года проводятся независимо от температуры наружного воздуха.

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 др.). Измерения параметров микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце).

При колебаниях параметров микроклимата, связанных с технологическими и другими причинами, необходимо проводить дополнительные измерения при наибольших и наименьших величинах термических нагрузок.

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 с большой плотностью рабочих мест, при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыведения, 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 ²	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.

2.3.6. При наличии источников теплового излучения интенсивность теплового облучения работников на рабочем месте необходимо измерять от всех источников. Измерения следует проводить на высоте $0,5 \pm 0,05$; $1,0 \pm 0,05$ и $1,5 \pm 0,05$ (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 измерению температуры воздуха согласно п. 2.5.5.

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.

2.3.9. По результатам исследования необходимо оформить протокол, в котором должны быть отражены общие сведения о производственном объекте, размещении технологического и санитарно-технического оборудования, источниках тепловыделения, охлаждения и влаговыведения, приведены схема размещения участков измерения параметров микроклимата и другие данные о факторах, влияющих на результат и оценку результатов измерения.

2.3.10. Методы измерения и контроля ТНС-индекса аналогичны методам измерения и контроля температуры воздуха.

3. ШУМ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

3.1. Общие положения

3.1.1. В системе гигиенического нормирования используется следующая классификация шума:

3.1.1.1. По характеру спектра шума выделяют:

- 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—10 000 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;

- широкополосный шум – шум, не содержащий выраженных тонов.

3.1.1.2. По временным характеристикам шума выделяют:

- постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения изменяется не более, чем на 5 дБА при измерениях с постоянной времени усреднения шумомера S (медленно).

- 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).

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

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

3.1.2.1. Уровень звукового давления, L_p , дБ – это десять десятичных логарифмов отношения квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления, равного 20 мкПа.

3.1.2.2. Эквивалентный уровень звукового давления, $L_{p,eqT}$, дБ – это десять десятичных логарифмов отношения квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления на заданном интервале времени.

3.1.2.3. Уровень звука с частотной коррекцией A (уровень звука A), дБА – десять десятичных логарифмов отношения квадрата среднеквадратичного звукового давления, измеренного с использованием стандартизованной частотной коррекции A, к квадрату опорного звукового давления. Для определения характера шума уровни звука A измеряют с временными коррекциями S (медленно, $\tau = 1с$) и I (импульс, $\tau = 40 мс$).

3.1.2.4. Эквивалентный уровень звука с частотной коррекцией A (Эквивалентный уровень звука A), $L_{p,A,eqT}$, дБА – десять десятичных логарифмов отношения квадрата среднеквадратичного уровня звука A, к квадрату опорного звукового давления на заданном интервале времени, который рассчитывается по формуле (3.1):

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right] \quad (3.1)$$

p_0^2

3.1.2.5. Эквивалентный уровень звука А за рабочую смену - $L_{p,A,eq8h}$, 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 (3.2):

$$L_{p,Aeq,8h} = 10 \lg \left(\frac{1}{T_0} \sum_i T_i 10^{0,1(L_{p,Aeq,T_i} + K_i)} \right), \quad (3.2)$$

где:

T_0 – нормативная продолжительность рабочей смены (8 ч)² *),

T_i – продолжительность i-го интервала воздействия шума (ч),

L_{p,Aeq,T_i} – эквивалентный уровень звука или звукового давления, измеренный на i-м интервале воздействия шума, дБА,

K_i – поправка на характер шума, равная 5 дБ в случае тонального и (или) импульсного шума (применяется при $L_{p,Aeq,T_i} > 75$ дБА, во всех других случаях принимается $K=0$ дБ).

3.1.2.6. Максимальный уровень звука А, $L_{p,Amax}$, дБА – это наибольшая величина уровня звука, измеренная на заданном интервале времени со стандартной временной коррекцией.

3.1.2.7. Функция временной коррекции – это стандартная экспоненциальная функция времени для квадрата мгновенного звукового давления при операции усреднения по времени по ГОСТ 17187-2010. В шумомерах применяют стандартные временные коррекции S (медленно, $\tau = 1$ с), F (быстро, $\tau = 125$ мс), I (импульс, $\tau = 40$ мс). Их также называют постоянными времени усреднения.

3.1.2.8. Пиковый скорректированный по С уровень звука (уровень звука С), $L_{p,Cpeak}$, 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

3.4.1. Нормируемыми показателями шума на рабочих местах являются: эквивалентный уровень звука А за рабочую смену, максимальные уровни звука А, измеренные с временными коррекциями S и I и пиковый уровень звука С³. Превышение любого нормируемого параметра считается превышением ПДУ.

3.4.2. Предельно допустимые эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудового процесса (за исключением рабочих мест на транспорте и рабочих мест, указанных в п. 3.4.7), представлены в таблице 3.1.

3.4.3. В случае отсутствия данных по тяжести и напряженности трудового процесса допускается определять предельно допустимые эквивалентные уровни звука в соответствии с Приложением Ж.

² При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч., T_0 принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю

³ Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц не являются нормируемыми параметрами. Они рассматриваются как справочные параметры, которые могут использоваться для подбора СИЗ, разработки мер профилактики, решения экспертных вопросов связи заболевания с профессией и т.д. Они должны измеряться и отражаться в протоколе измерения

3.4.4. Предельно допустимые эквивалентные уровни звука для рабочих мест на транспорте (железнодорожном, морском, автомобильном, воздушном), а также сельскохозяйственной и строительно-дорожной технике, представлены в Приложении 3.

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

3.4.6. 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.

3.4.7. Для отдельных отраслей промышленности (видов экономической деятельности) допускается эквивалентный уровень шума на рабочих местах 85 дБА при условии проведения оценки профессионального риска здоровью работающих с учетом используемого оборудования, средств защиты, рациональных режимов работы.

Воздействие на работающего эквивалентного уровня шума выше 85 дБА не допускается.

В случае превышения уровня шума на рабочем месте выше 80 дБА, работодатель должен провести оценку риска здоровью работающих и подтвердить допустимый (приемлемый) риск вредного воздействия шума в производственных условиях.

Виды работ и рабочих профессий, на которых допускается уровень шума 85 дБА утверждается санитарными правилами, нормирующими уровни физических факторов для работников отдельных отраслей промышленности и видов экономической деятельности.

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

- Подбор соответствующего рабочего оборудования, обладающего минимальными шумовыми характеристиками.
- Информирование и обучение работающего таким режимам работы с оборудованием, которое обеспечивает минимальные уровни генерируемого шума.
- Использование всех необходимых технических средств (защитные экраны, кожухи, звукопоглощающие покрытия, изоляция, амортизация).
- Ограничение продолжительности и интенсивности воздействия до уровней приемлемого риска.
- Проведение в достаточном объеме производственного контроля виброакустических факторов.
- Ограничение доступа в рабочие зоны с уровнем шума более 80 дБА работающих, не связанных с основным технологическим процессом.
- Обязательное предоставление работающим средств индивидуальной защиты органа слуха.
- Ежегодное проведение медицинских осмотров для лиц, подвергающихся шуму выше 80 дБ.

Таблица 3.1 - Предельно допустимые эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий напряженности и тяжести, дБА*

Предельно допустимые эквивалентные уровни звука, дБА			
Категории напряженности трудоого процесса	Категории тяжести трудового процесса		
	легкая и средняя фи- зическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени
Напряженность легкой и средней степени	80	75	75
Напряженный труд 1 степени	70	65	65
Напряженный труд 2 степени	60	-	-
Напряженный труд 3 степени	50	-	-

* Примечание. Количественную оценку тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда следует проводить в соответствии с действующим документом по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

3.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

3.3.1. Измерения проводят в соответствии с требованиями нормативных документов на методы измерения шума на рабочих местах (ГОСТы, Методики измерений, Методические указания)

3.3.2. Измерения уровней звука должны выполняться интегрирующими или интегрирующими-усредняющими шумомерами 1-го или 2-го класса точности по ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1). Для измерений уровней звукового давления шумомеры должны оснащаться октавными и третьоктавными фильтрами класса 1 по ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260). Средства измерения должны быть внесены в реестр средств измерений Госстандарта.

3.3.3. В процессе производственного контроля измерения уровней шума проводятся на рабочих местах с вредными условиями труда по данному фактору. Контроль осуществляется в соответствии с программой производственного контроля, но не реже 1 раза в 2 года.

4. ВИБРАЦИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

4.1. Общие положения

4.1.1. В системе гигиенического нормирования используется следующая классификация вибраций:

4.1.1.1. По способу передачи на человека различают:

- общую вибрацию, передаваемую на тело стоящего, сидящего или лежащего человека через опорные поверхности, соответственно через ступни ног, ягодицы, спину, голову;
- локальную вибрацию, передающуюся через руки, ступни ног сидящего человека и на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов.

4.1.1.2. По источнику возникновения вибраций различают:

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием;
- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента, (например, рихтовочных молотков), приспособлений и обрабатываемых деталей;
- 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 т.д.); снегоочистители, самоходный горно-шахтный рельсовый транспорт;
- 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;
- 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 строительных материалов (кроме бетоноукладчиков), установки химической и нефтехимической промышленности и др.

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

- а) на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;
- б) на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещений, где нет машин, генерирующих вибрацию;

в) на рабочих местах в помещениях заводууправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, конторских помещений, рабочих комнатах и других помещениях для работников умственного труда;

4.1.1.4. Общую вибрацию категории 4 – вибрацию на местах пребывания членов экипажей и пассажиров на судах и морских сооружениях по месту действия подразделяют на следующие типы:

- а) на рабочих местах членов экипажей судов и морских сооружений;
- б) в жилых помещениях для экипажа;
- в) в жилых помещениях для пассажиров;

4.1.1.5. Общую вибрацию категории 5 – вибрацию на рабочих местах в общественных зданиях от внешних (городского рельсового и автомобильного транспорта) и внутренних источников (инженерно-технического оборудования зданий и бытовых приборов – лифтов, вентиляционных систем, насосов, пылесосов, холодильников, стиральных машин и т.п., а также оборудования встроенных предприятий торговли – холодильное оборудование, предприятий коммунально-бытового обслуживания, котельных и т.д.).

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

4.1.2.1. Корректированное виброускорение, a_w , мс^{-2} – значение виброускорения, измеренное с применением стандартизированной частотной коррекции.

4.1.2.2. Корректированный уровень виброускорения, L_{aw} , дБ – десять десятичных логарифмов отношения квадрата корректированного ускорения к квадрату опорного значения виброускорения, равному 10^{-6}мс^{-2} .

4.1.2.3. Эквивалентное виброускорение – среднеквадратичное значение ускорения на заданном интервале времени.

Эквивалентное корректированное виброускорение за рабочую смену, $A(8)$, мс^{-2} определяется формуле:

$$a_{w,8h} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n a_{w,T_i}^2 \cdot T_i}{T_0}} \quad (4.1)$$

Где:

T_0 – нормативная продолжительность рабочей смены (8 часов)*;

T_i – продолжительность i -го интервала воздействия вибрации (ч);

a_{w,T_i} – эквивалентное (среднеквадратичное) значение корректированного виброускорения, измеренное на i -м интервале воздействия вибрации, мс^{-2} ;

4.1.2.4. Эквивалентный уровень виброускорения, $L_{aw,eqT}$ – десять десятичных логарифмов отношения квадрата эквивалентного ускорения к квадрату опорного значения виброускорения.

Эквивалентный корректированный уровень виброускорения за рабочую смену, $L_{A(8)}$, дБ определяется формуле:

$$L_{a_w,8h} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{a_w,T_i}} \right) \quad (4.2)$$

Где:

T_0 – нормативная продолжительность рабочей смены (8 часов)⁴;
 T_i – продолжительность i -го интервала воздействия вибрации (ч);
 L_{a_w, T_i} – эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, измеренный на i -м интервале воздействия вибрации, дБ;

4.1.2.5. Текущее скорректированное виброускорение, $a_w(t)$ – среднеквадратичное значение скорректированного виброускорения в данный момент времени, усредненное со стандартизованной постоянной времени усреднения⁵.

4.2. Нормируемые показатели и параметры

4.2.1. Нормируемым показателем вибрации на рабочем месте является эквивалентное скорректированное виброускорение за рабочую смену, $A(8)$ ⁶, мс^{-2} (эквивалентный скорректированный уровень виброускорения за рабочую смену, $L_{A(8)}$, дБ)⁷.

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

4.2.3. Предельно допустимые величины эквивалентного скорректированного 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 И.

⁴ При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч., T_0 принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю

⁵ Для измерений в гигиенических целях приняты следующие стандартизованные постоянные времени усреднения:

- 1с - для локальной вибрации;
- 10с - для общей вибрации.

⁶ При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч., T_0 принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю.

⁷ Для производственных условий спектральные характеристики вибрации (уровни виброускорения в октавных (1/3 октавных) полосах частот) не являются нормируемыми параметрами. Они рассматриваются как справочные параметры, которые могут использоваться для подбора СИЗ, разработки мер профилактики, решения экспертных вопросов связи заболевания с профессией и т.д. Они должны измеряться и отражаться в протоколе измерения.

Таблица 4.1 - Предельно допустимые значения и уровни производственной вибрации

Вид виб-рации	Категория вибрации	Направ-ление дейст-вия	Коррек-ция	Нормативные эквивалентные скорректированные значения и уровни виброускорения	
				м/с ²	дБ
Локальная		Хл, Yл, Zл	Wh	2,0	126
Общая	1	Zo	Wk	0,56	115
		Хо, Yo,	Wd	0,40	112
	2	Zo	Wk	0,28	109
		Хо, Yo,	Wd	0,2	106
	3а	Zo	Wk	0,1	100
		Хо, Yo,	Wd	0,071	97
	3б	Zo	Wk	0,04	92
		Хо, Yo	Wd	0,028	89
	3в	Zo	Wk	0,014	83
		Хо, Yo	Wd	0,0099	80
	4а	Хо, Yo, Zo	Wm	0,29	110
	4б	Хо, Yo, Zo	Wm	0,21	107
	4в	Хо, Yo, Zo	Wm	0,14	104
Примечание. Wh, – фильтр частотной коррекции по ГОСТ 31192.1-2004. Wd, Wk – фильтры частотной коррекции по ГОСТ 31191.1-2004 Wm – фильтр частотной коррекции по ГОСТ 31191.2-2004					

4.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

4.3.2. Измерения уровней вибрации проводят в соответствии с требованиями нормативных документов на методы измерения вибрации на рабочих местах (ГОСТы, Методики измерений, Методические указания)

4.3.2. Измерения вибрации должны выполняться виброметрами, удовлетворяющими ГОСТ ИСО 8041-2006, и оснащенными октавными и третьоктавными фильтрами класса 1 по ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260).

4.3.3. В процессе производственного контроля измерения уровней вибрации проводятся на рабочих местах с вредными условиями труда по данному фактору. Контроль осуществляется в соответствии с программой производственного контроля, но не реже 1 раза в 2 года.

5. ИНФРАЗВУК НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

5.1. Общие положения

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

5.1.1.1. Инфразвук - акустические колебания, с частотами ниже 22 Гц

5.1.1.2. 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.

5.1.1.3. Эквивалентный уровень звукового давления, $L_{p,eqT}$, 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:

$$L_{p,1/1,eq,8h} = 10 \lg \left(\frac{1}{T_0} \sum_i T_i \cdot 10^{0,1 L_{p,1/1,eq,Ti}} \right), \quad (4.1)$$

Где:

T_0 – нормативная продолжительность рабочей смены (8 ч)⁸,

T_i – продолжительность i-го интервала воздействия инфразвука (ч),

$L_{p,1/1,eq,Ti}$ – эквивалентный уровень звукового давления, измеренный на i-м интервале, дБ

Эквивалентный общий уровень инфразвука за рабочую смену определяется по формуле:

$$L_{p,ZI,eq,8h} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{p,ZI,eq,Ti}} \right) \quad (4.2)$$

Где:

T_0 – нормативная продолжительность рабочей смены (8 часов)⁸;

T_i – продолжительность i-го интервала воздействия инфразвука (ч);

$L_{p,ZI,eq,8h}$ – сменный эквивалентный общий уровень инфразвука;

$L_{p,ZI,eq,Ti}$ – эквивалентный общий уровень инфразвука, измеренный на i-м интервале его воздействия.

5.1.1.4. Максимальный уровень звукового давления, $L_{p,max}$, дБ – это наибольшая величина уровня звукового давления, измеренного на заданном интервале времени со стандартной временной коррекцией (постоянной времени).

⁸ При продолжительности рабочей смены, отличной от 8 ч., T_0 принимается равным фактической продолжительности рабочей смены при общей продолжительности работы 40 часов в неделю

5.2. Нормируемые показатели и параметры

5.2.1. Нормируемыми параметрами инфразвука являются:

- эквивалентные уровни звукового давления за рабочую смену в октавных полосах частот 2, 4, 8, 16 Гц - $L_{p,1/1,eq,8h}$, дБ;
- эквивалентный общий уровень инфразвука за рабочую смену - $L_{p,Z1,eq,8h}$, дБ;
- максимальный общий уровень инфразвука, измеренные 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 звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, 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-эмоциональной напряженности	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 ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1), оснащенные октавными фильтрами 2 Гц – 16 Гц Класса 1 по ГОСТ 8.714-2010 (МЭК 61260) 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 1,4 Гц 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.

5.3.3. 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.

5.3.4. Гигиенические требования к защите от инфразвука приведены в Приложении К.

6. УЛЬТРАЗВУК ВОЗДУШНЫЙ И КОНТАКТНЫЙ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

6.1. Общие положения

6.1.1. В системе гигиенического нормирования используется следующая классификация ультразвуковых колебаний по способу действия на человека:

- воздушный – ультразвук, который действует на человека через воздушную среду;
- 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 т.д..

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

6.1.2.1. 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.

6.1.2.2. 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.

6.1.2.3. Контактная среда - среда (твердая, жидкая, газообразная), в которой распространяются ультразвуковые колебания при контактном способе передачи.

6.1.2.4. Усредненная во времени пиковая пространственная интенсивность - $I_{\text{сpta}}$ контактного УЗ, распространяющегося от источника в водоподобной гелиевой среде – рассчитанная по измерениям акустического давления p при контакте гидрофона (поршневого типа) с контролируемой поверхностью УЗ излучателя через тонкий слой смазки ультразвукового геля, аппроксимированная в зависимость $I_{\text{сpta}}$ от p в виде $I_{\text{сpta}} = p^2/\rho c$, где ρ – плотность воды и c – скорость звука в ней.

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 - $I_{\text{сpta}}$ контактного ультразвука, распространяющегося от источника в водоподобной гелиевой среде.

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

6.2.4. Предельно допустимые величины нормируемого параметра контактного ультразвука на рабочих местах приведены в табл. 6.2.

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

1/3 октавные 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 времени пиковая пространственная интенсивность, Вт/см ²	Усредненная во времени пиковая пространственная интенсивность для совместного действия воздушного и контактного УЗ, Вт/см ²
11,2 - 80	0,03	0,017
80 - 630	0,06	
0,63·10 ³ - 5,0·10 ³	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 ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1) с третьоктавными фильтрами не ниже 1 класса по ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260), которые обеспечивают измерение уровней звукового давления на частоте ультразвукового источника.

6.3.5. Определение максимальной интенсивности следует проводить согласно требованиям МЭК 60601-2-5:2009 измерением акустического давления p при контакте гидрофона поршневого типа с контролируемой поверхностью ультразвукового излучателя через тонкий слой смазки (например, ультразвукового геля), аппроксимируя затем зависимость I_{sp1a} от p в виде $I_{sp1a} = p^2/\rho c$, где ρ – плотность воды и c – скорость звука в ней. В качестве вторичного прибора можно использовать подходящие по характеристикам вольтметры и осциллографы.

6.3.6. Требования по ограничению неблагоприятного влияния ультразвука на рабочих местах приведены в Приложении Л.

7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, МАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

7.1. Общие положения

7.1.1. Данный раздел СанПиН устанавливает требования к безопасным условиям воздействия на работников гипогеомагнитного поля (ГГМП), 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 - 300 МГц, электромагнитных полей (ЭМП) в диапазоне ≥ 300 МГц - 300 ГГц.

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

7.2. Нормируемые показатели и параметры

7.2.1. Гипогеомагнитное поле

7.2.1.1. Оценка и нормирование уровня ослабления геомагнитного поля производится на основании определения его интенсивности внутри помещения, объекта, транспортного средства (далее – помещения) и в открытом пространстве на территории, прилегающей к месту его расположения, с последующим расчетом коэффициента ослабления ГМП ($K_o^{ГМП}$).

7.2.1.2. Интенсивность ГМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля (Н) в А/м или в единицах магнитной индукции (В) в Тл (мкТл), которые связаны между собой следующим соотношением (7.1):

$$H = B / \mu_0, \text{ где} \quad (7.1)$$

$\mu_0 = 4 \pi 10^{-7}$ Гн/м - магнитная постоянная; при этом 1 А/м $\sim$ 1,25 мкТл, 1 мкТл $\sim$ 0,8 А/м.

7.2.1.3. Коэффициент ослабления интенсивности ГМП ($K_o^{ГМП}$) равен отношению интенсивности ГМП открытого пространства (H_o или B_o) к его интенсивности внутри помещения (H_v или B_v):

$$K_o^{ГМП} = |H_o|/|H_v|, \text{ где} \quad (7.2)$$

$|H_o|$ – модуль вектора напряженности магнитного поля в открытом пространстве;

$|H_v|$ – модуль вектора напряженности магнитного поля внутри помещения;

или

$$K_o^{ГМП} = |B_o|/|B_v|, \text{ где} \quad (7.3)$$

$|B_o|$ – модуль вектора магнитной индукции в открытом пространстве;

$|B_v|$ – модуль вектора магнитной индукции внутри помещения.

7.2.1.4. Предельно допустимый уровень ослабления интенсивности геомагнитного поля при работе в гипогеомагнитных условиях до 2 часов за смену устанавливается равным 4 (ПДУ $K_o^{ГМП} = 4$).

7.2.1.5. Предельно допустимый уровень ослабления интенсивности геомагнитного поля при работе в гипогеомагнитных условиях более 2 ч за смену устанавливается равным 2 (ПДУ $K_o^{ГМП} = 2$).

7.2.2. Электростатическое поле

7.2.2.1. Оценка и нормирование ЭСП осуществляется по уровню электрического поля дифференцированно в зависимости от времени его воздействия на работника за смену.

7.2.2.2. Уровень ЭСП оценивают в единицах напряженности электрического поля (Е) в кВ/м.

7.2.2.3. ПДУ напряженности электростатического поля ($E_{пду}$) при воздействии ≤ 1 час за смену устанавливается равным 60 кВ/м.

7.2.2.3. При воздействии ЭСП более 1 часа за смену $E_{пду}$ определяются по формуле (7.4):

$$E_{пду} = 60/\sqrt{T}, \text{ где} \quad (7.4)$$

T – время воздействия (ч).

7.2.2.4. В диапазоне напряженностей 20—60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в ЭСП без средств защиты ($T_{доп}$) определяется по формуле (7.5):

$$T_{доп} = (60/E_{факт})^2, \text{ где} \quad (7.5)$$

$E_{факт}$ – измеренное значение напряженности ЭСП (кВ/м).

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

7.2.3. Постоянное магнитное поле

7.2.3.1. 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 работника в поле за смену.

7.2.3.2. 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 воздействия за рабочий день, мин.	Условия воздействия			
	общее		локальное	
	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

7.2.4. Электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)

7.2.4.1. Оценка и нормирование ЭП частотой 50 Гц осуществляется по напряженности электрического поля (Е) в кВ/м в зависимости от времени его воздействия на работника за смену.

7.2.4.2. 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 T (ч) рассчитывается по формуле (7.6):

$$T = (50/E) - 2, \text{ где} \quad (7.6)$$

E – напряженность ЭП в контролируемой зоне, кВ/м;

T – допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряженности, ч.

7.2.4.3. При напряженности свыше 20 до 25 кВ/м допустимое время пребывания в ЭП составляет 10 мин.

7.2.4.4. При напряженности ЭП, превышающей ПДУ, требуется применение средств защиты; при напряженности ЭП, превышающей 25 кВ/м работа без СИЗ запрещается.

7.2.4.5. Допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано однократно 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 ($T_{пр}$) вычисляют по формуле (7.7):

$$T_{пр} = \left(\sum_{i=1}^n t_{Ei} / T_{Ei} \right) \leq 8 \quad (7.7)$$

Где:

$T_{пр}$ – приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в ЭП нижней границы нормируемой напряженности;

$t_{E1}, t_{E2} \dots t_{En}$ – время пребывания в контролируемых зонах с напряженностью $E_1, E_2 \dots E_n$, ч;

$T_{E1}, T_{E2} \dots T_{En}$ – допустимое время пребывания для соответствующих контролируемых зон.

Приведенное время не должно превышать 8 ч.

7.2.4.6. Количество контролируемых зон определяется перепадом уровней напряженности ЭП на рабочем месте. Различие в уровнях напряженности ЭП контролируемых зон устанавливается 1 кВ/м.

7.2.4.7. 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.

7.2.6. Магнитное поле частотой 50 Гц (МП промышленной частоты)

7.2.6.1. Оценка и нормирование синусоидального (периодического) магнитного поля 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 работника в 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	1 600 / 2 000	6 400 / 8 000
2	800 / 1 000	3 200 / 4 000
4	400 / 500	1 600 / 2 000
8	80 / 100	800 / 1 000

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

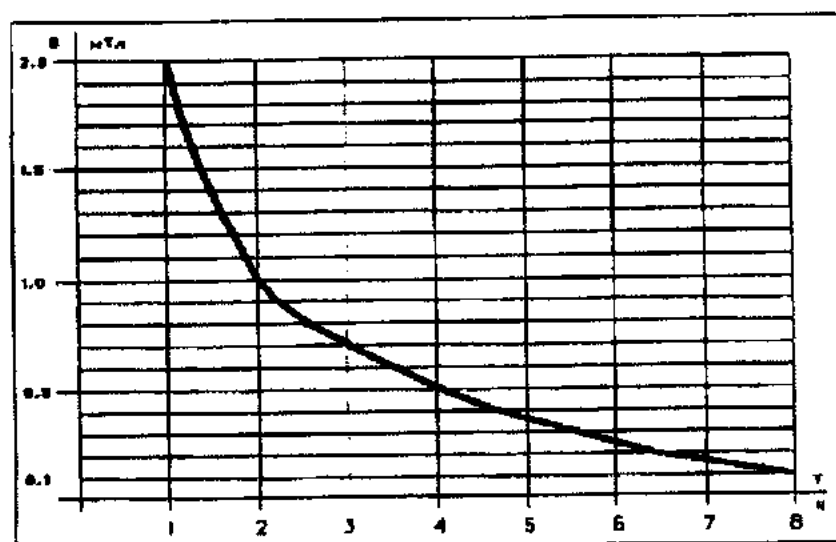


Рисунок 7.1 - Кривая интерполяции ПДУ магнитных полей частотой 50 Гц в зависимости от времени

7.2.6.3. 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.

7.2.6.4. Для условий воздействия импульсных магнитных полей 50 Гц предельно допустимые уровни амплитудного значения напряженности поля ($H_{пду}$) 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	Н _{пду} [А/м]		
	Режим I $t_{\text{и}} \geq 0,02 \text{ с}; t_{\text{п}} \leq 2 \text{ с}$	Режим II $60 \text{ с} \geq t_{\text{и}} \geq 1 \text{ с}; t_{\text{п}} > 2 \text{ с}$	Режим III $0,02 \text{ с} \leq t_{\text{и}} < 1 \text{ с}; t_{\text{п}} > 2 \text{ с}$
$\leq 1,0$	6 000	8 000	10 000
$\leq 1,5$	5 000	7 500	9 500
$\leq 2,0$	4 900	6 900	8 900
$\leq 2,5$	4 500	6 500	8 500
$\leq 3,0$	4 000	6 000	8 000
$\leq 3,5$	3 600	5 600	7 600
$\leq 4,0$	3 200	5 200	7 200
$\leq 4,5$	2 900	4 900	6 900
$\leq 5,0$	2 500	4 500	6 500
$\leq 5,5$	2 300	4 300	6 300
$\leq 6,0$	2 000	4 000	6 000
$\leq 6,5$	1 800	3 800	5 800
$\leq 7,0$	1 600	3 600	5 600
$\leq 7,5$	1 500	3 500	5 500
$\leq 8,0$	1 400	3 400	5 400

7.2.7. Электромагнитные поля диапазона частот 10 кГц – 30 кГц

7.2.7.1. Оценка и нормирование ЭМП осуществляется отдельно по напряженности электрического (Е), в В/м, и магнитного (Н), в А/м, полей в зависимости от времени воздействия.

7.2.7.2. ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при воздействии в течение всей смены составляет 500 В/м и 50 А/м, соответственно.

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

7.2.8. Электромагнитные поля диапазона частот $\geq 30 \text{ кГц} - 300 \text{ ГГц}$

7.2.8.1. Оценка и нормирование ЭМП диапазона частот $\geq 30 \text{ кГц} - 300 \text{ ГГц}$ осуществляется по величине энергетической экспозиции (ЭЭ).

7.2.8.2. Энергетическая экспозиция в диапазоне частот $\geq 30 \text{ кГц} - 300 \text{ МГц}$ рассчитывается по формулам:

$$\text{ЭЭ}_E = E^2 \cdot T, (\text{В/м})^2 \cdot \text{ч}, \quad (7.8)$$

$$\text{и } \text{ЭЭ}_H = H^2 \cdot T, (\text{А/м})^2 \cdot \text{ч, где} \quad (7.9)$$

Е – напряженность электрического поля (В/м);

Н – напряженность магнитного поля (А/м);

Т – время воздействия за смену (ч).

7.2.8.3. Энергетическая экспозиция в диапазоне частот $\geq 300 \text{ МГц} - 300 \text{ ГГц}$ рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭ}_{\text{птэ}} = \text{ПтЭ} \cdot T, (\text{мкВт/см}^2) \cdot \text{ч, где} \quad (7.10)$$

ПтЭ – плотность потока энергии (мкВт/см²).

7.2.8.4. ПДУ энергетических экспозиций (ЭЭ_{пду}) на рабочих местах за смену представлены в таблице 7.9.

Таблица 7.9 - ПДУ энергетических экспозиций ЭМП диапазона частот ≥ 30 кГц—300 ГГц

Параметр	ЭЭ _{пду} в диапазонах частот, МГц				
	$\geq 0,03—3,0$	$\geq 3,0—30,0$	$\geq 30,0—50,0$	$\geq 50,0—300,0$	$\geq 300,0—300000,0$
ЭЭ _Е , (В/м) ² ·ч	20 000	7 000	800	800	—
ЭЭ _Н , (А/м) ² ·ч	200	—	0,72	—	—
ЭЭ _{ППЭ} , (мкВт/см ²)·ч	—	—	—	—	200

7.2.8.5. Для кратковременного воздействия ($\leq 0,2$ ч за рабочую смену) ПДУ напряженности электрического и магнитного полей, плотности потока энергии ЭМП не должны превышать значений, представленных в таблице 7.10.

Таблица 7.10 Максимальные ПДУ напряженности и плотности потока энергии ЭМП диапазона частот ≥ 30 кГц—300 ГГц

Параметр	Максимально допустимые уровни в диапазонах частот (МГц)				
	$\geq 0,03—3,0$	$\geq 3,0—30,0$	$\geq 30,0—50,0$	$\geq 50,0—300,0$	$\geq 300,0—300\,000,0$
Е, В/м	500	300	80	80	—
Н, А/м	50	—	3,0	—	—
ППЭ, мкВт/см ²	—	—	—	—	1 000 5 000*

* — Для условий локального облучения кистей рук

7.2.8.6. 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 (ППЭ_{пду}) рассчитывается по формуле:

$$\text{ППЭ}_{\text{пду}} = K \cdot \text{ЭЭ}_{\text{пду}} / T, \text{ где} \quad (7.11)$$

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/см²).

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

7.2.9.1. ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и другими средствами ИКТ представлены в таблице 7.12.

Таблица 7.12 - 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 ²
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м
Коэффициент ослабления геомагнитного поля		1,5

7.3 Требования к организации контроля и методам измерения параметров

7.2.2. Требования к проведению контроля

гипогеомагнитных условий на рабочих местах

7.3.1. Контроль за соблюдением требований настоящих СанПиН должен осуществляться на рабочих местах в производственных (включая подземные), офисных, административных и других помещениях, в транспортных и транспортно-технологических средствах.

7.3.2. Инструментальный контроль должен осуществляться средствами измерений утвержденного типа, имеющими свидетельство о поверке.

7.3.3. Результаты измерений следует оформлять в виде протокола, включающего при необходимости карту распределения уровней электрических и магнитных полей (или коэффициентов ослабления ГМП), совмещенную с планом размещения оборудования или помещения, где производились измерения.

7.3.4. К организации и проведению контроля гипогеомагнитных полей предъявляются следующие требования:

7.3.4.1. Контроль гипогеомагнитных условий на вводимых в эксплуатацию и действующих объектах осуществляется посредством инструментальных измерений с использованием приборов ненаправленного приема, оснащенных изотропными (трехкоординатными) датчиками, предназначенных для определения величины напряженности или индукции постоянного магнитного поля, с допустимой относительной погрешностью измерения не более $\pm 20\%$.

7.3.4.2. Не допускается проведение измерений при наличии атмосферных осадков, а также при температуре и влажности воздуха, выходящих за пределы рабочих параметров средств измерений.

7.3.4.3. Гигиеническая оценка гипогеомагнитных условий производится на основании расчета коэффициента ослабления ГМП ($K_o^{ГМП}$) для каждого рабочего места и его сопоставления с гигиеническим нормативом (ПДУ) с учетом времени пребывания в этих условиях.

7.3.4.4. Расчет $K_o^{ГМП}$ производится по результатам измерений интенсивности геомагнитного поля внутри помещения, кабины транспортного и транспортно-технологического средства и на открытой территории, прилегающей к месту их расположения.

7.3.4.5. Измерения интенсивности геомагнитного поля внутри помещения на каждом рабочем месте производятся на 3 уровнях от поверхности пола с учетом рабочей позы:

- 0,5 м, 1,0 м и 1,4 м – при рабочей позе сидя;
- 0,5 м, 1,0 м и 1,7 м – при рабочей позе стоя.

7.3.4.6. Определяющим при расчете коэффициента ослабления ГМП является минимальное из всех зарегистрированных на рабочем месте значений интенсивности ГМП.

7.3.4.7. При отсутствии постоянных рабочих мест измерения интенсивности геомагнитного поля внутри помещения проводятся в нескольких точках рабочей зоны (не менее чем в 3) с последующим вычислением среднего арифметического значения. Измерения должны проводиться на расстоянии не ближе 0,5 м от железосодержащих предметов, конструкций, оборудования.

7.3.4.8. Измерения интенсивности геомагнитного поля на рабочем месте в транспортном и транспортно-технологическом средстве производятся в одной точке на расстоянии 1 м от пола кабины.

7.3.4.9. Измерения интенсивности ГМП в открытом пространстве, прилегающем к обследуемому объекту, должны производиться в 3 точках, расположенных на расстоянии не менее 10 м от здания и друг от друга на уровнях 1,5 м от поверхности Земли. Вычисляется среднее арифметическое значение интенсивности ГМП.

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

7.3.5.1. Контроль напряженности ЭСП в пространстве на рабочих местах должен производиться путем покомпонентного измерения полного вектора напряженности в пространстве или измерения модуля этого вектора.

7.3.5.2. 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.

7.3.5.3. 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.

7.3.5.3. Контроль напряженности ЭСП осуществляется посредством средств измерения с допустимой относительной погрешностью не более $\pm 15\%$.

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

7.3.6.1. 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.

7.3.6.2. 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.

7.3.6.3. 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.

7.3.6.4. В случае непосредственного контакта рук человека измерения магнитной индукции ПМП производятся путем непосредственного контакта датчика средства измерения с поверхностью магнита.

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

7.3.7.1. 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 др.), электросварочное оборудование.

7.3.7.2. В электроустановках с однофазными источниками контролируются действующие (эффективные) значения напряженностей ЭП и МП (7.12):

$$E = E_m / \sqrt{2} \text{ и } H = H_m / \sqrt{2}, \text{ где} \quad (7.12)$$

E_m и H_m – амплитудные значения изменения во времени напряженностей ЭП и МП.

7.3.7.3. В электроустановках с двух- и более фазными источниками ЭМП контролируются действующие (эффективные) значения напряженностей $E_{\max}$ и $H_{\max}$, где $E_{\max}$ и $H_{\max}$ – действующие значения напряженностей по большей полуоси эллипса или эллипсоида.

7.3.7.4. 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 др.) строят общие (усредненные) вертикальные или горизонтальные профили напряженности E и H 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.

7.3.7.5. 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.

7.3.7.6. 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.

7.3.7.7. 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.

7.3.7.8. 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.

7.3.7.9. 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.

7.3.7.10. 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 $U_{\max}/U$, где $U_{\max}$ – наибольшее рабочее напряжение электроустановки, U – напряжение электроустановки при измерениях.

7.3.7.11. 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.

7.3.7.12. Измерения ЭП 50 Гц производятся с использованием приборов ненаправленного приема, оснащенных изотропными (трехкоординатными) датчиками с допустимой относительной погрешностью $\pm 20\%$.

7.3.7.13. 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 ($I_{\max}$) путем умножения измеренных значений на отношение $I_{\max} / I$, где I – ток электроустановки при измерениях.

7.3.7.14. Измеряется напряженность (индукция) МП при обеспечении отсутствия его искажения находящимися вблизи рабочего места железосодержащими предметами.

7.3.7.15. Измерения МП 50 Гц производятся с использованием приборов ненаправленного приема, оснащенных изотропными (трехкоординатными) датчиками с допустимой относительной погрешностью $\pm 20\%$.

7.3.8. К организации и проведению контроля уровней электрических и магнитных полей в диапазоне частот 3 Гц - < 30 кГц предъявляются следующие требования:

7.3.8.1. 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).

7.3.8.2. Измерения напряженности ЭП и МП должны проводиться для всех режимов работы источника при максимальной мощности.

7.3.8.3. При работе оборудования ниже максимальной мощности для гигиенической оценки измеренные показатели должны пересчитываться путем умножения измеренных значений на соотношение $W_{\max}/W$, где $W_{\max}$ – максимальное значение мощности, W – мощность при проведении измерений.

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

7.3.8.5. 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 работника к источнику ЭП и МП.

7.3.8.6. Гигиеническая оценка на рабочих местах проводится путем сравнения наибольшего из измеренных значений ЭП и МП в каждой декадной полосе частот с соответствующим ПДУ с учетом суммарного времени воздействия за смену. При перемещении работника по отношению к источнику полей измерения проводятся во всех зонах его пребывания с последующим расчетом средних арифметических значений.

7.3.9. К организации и проведению контроля уровней электромагнитных полей в диапазоне ≥ 10 кГц—300 ГГц предъявляются следующие требования:

7.3.9.1. Контроль уровней ЭМП осуществляется путем проведения измерений на рабочих местах. Измерения уровней ЭМП на рабочих местах должны осуществляться после выведения работника из зоны контроля.

7.3.9.2. Не допускается проведение измерений при наличии атмосферных осадков, а также при температуре и влажности воздуха, выходящих за пределы рабочих параметров средств измерений.

7.3.9.3. 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 др.

7.3.9.4. 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 $W_{\max}/W$, где $W_{\max}$ – максимальное значение мощности, W – мощность при проведении измерений.

7.3.9.5. 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:

- 5,0 Вт – в диапазоне частот ≥ 30 кГц—3 МГц;
- 2,0 Вт – в диапазоне частот ≥ 3 МГц—30 МГц;
- 0,2 Вт – в диапазоне частот ≥ 30 МГц—300 ГГц.

7.3.9.6. 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 E и H или ППЭ для каждого рабочего места.

7.3.9.7. Контроль интенсивности ЭМП в случае локального облучения рук персонала следует дополнительно проводить на уровне кистей, середины предплечья.

7.3.9.8. Контроль интенсивности ЭМП, создаваемых вращающимися или сканирующими антеннами, осуществляется на рабочих местах и местах временного пребывания персонала при всех рабочих значениях угла наклона антенн.

7.3.9.9. В диапазонах частот ≥ 30 кГц—3 МГц и ≥ 30 —50 МГц учитываются ЭЭ, создаваемые как электрическим ($ЭЭ_E$), так и магнитным полями ($ЭЭ_H$),

$$ЭЭ_E / ЭЭ_{EPDU} + ЭЭ_H / ЭЭ_{HPDU} \leq 1, \text{ где} \quad (7.14)$$

7.3.9.10. 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.

7.3.9.11. При облучении от нескольких источников ЭМП, работающих в частотных диапазонах, для которых установлены разные ПДУ, должны соблюдаться следующие условия (7.15):

$$ЭЭ_{E1} / ЭЭ_{EPDU1} + ЭЭ_{E2} / ЭЭ_{EPDU2} + \dots + ЭЭ_{En} / ЭЭ_{EPDUn} \leq 1, \text{ где} \quad (7.15)$$

7.3.9.12. 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 (7.16):

$$ЭЭ_{ППЭ\text{сум}} = ЭЭ_{ППЭн} + ЭЭ_{ППЭпр}, \text{ где} \quad (7.16)$$

$ЭЭ_{ППЭ\text{сум}}$ – суммарная ЭЭ, которая не должна превышать $200 \text{ (мкВт/см}^2\text{)} \cdot \text{ч}$;

$ЭЭ_{ППЭн}$ – ЭЭ, создаваемая непрерывным излучением;

$ЭЭ_{ППЭпр}$ – ЭЭ, создаваемая прерывистым излучением вращающихся или сканирующих антенн, равная $0,1 \text{ ППЭ}_{пр} \cdot T_{пр}$.

7.3.9.13. 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 $\pm 30\%$ (для антенн направленного действия).

7.3.9.14. Для измерений уровней ЭМП в диапазоне частот ≥ 300 МГц—300 ГГц используются приборы, предназначенные для оценки среднеквадратического значения плотности потока энергии с допустимой относительной погрешностью не более $\pm 30\%$ (только для антенн направленного действия).

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

7.3.9.16. Измерение уровней ЭП, МП и ЭМП на рабочих местах пользователей стационарных и портативных ПК должны осуществляться после выведения работника из зоны контроля при включенных ПК с периферийными устройствами и системах общего и местного освещения.

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

7.3.9.18. Гигиеническая оценка проводится путем сравнения наибольшего из измеренных значений с соответствующими ПДУ.

7.3.9.19. 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.

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

7.3.9.21. 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.

7.3.9.22. Измерения и гигиеническая оценка гипогеомагнитных полей должны осуществляться в соответствии с требованиями соответствующего раздела настоящих СанПиН.

8. ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

8.1. Общие положения

8.1.1. Настоящие Санитарные нормы устанавливают предельно допустимые уровни (ПДУ) лазерного излучения в диапазоне длин волн $180 - 10^5$ нм при различных условиях воздействия на человека в условиях производства.

8.1.2. Лазерное излучение с длиной волны от 380 до 1 400 нм представляет наибольшую опасность для сетчатой оболочки глаза, а излучение с длиной волны от 180 до 380 нм и свыше 1 400 нм – для передних сред глаза.

8.1.3. Повреждение кожи может быть вызвано лазерным излучением любой длины волны рассматриваемого спектрального диапазона ($180 - 10^5$ нм).

8.1.4. В гигиеническом нормировании лазерного излучения на рабочих местах используются, преимущественно, следующие основные термины и определения:

8.1.4.1. Лазер – это генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании эффекта вынужденного излучения.

8.1.4.2. Лазерное изделие – лазер и установка, включающая лазер и другие технические компоненты, обеспечивающие ее целевое назначение.

8.1.4.3. Лазерная безопасность – совокупность технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасные и безвредные условия труда персонала при использовании лазерных изделий.

8.1.4.4. Лазерно опасная зона (ЛОЗ) – часть пространства, в пределах которого уровень лазерного излучения превышает предельно допустимый.

8.1.2.5. Лазерно безопасное расстояние для глаз – наименьшее расстояние, на котором энергетическая экспозиция (энергия) не превышает ПДУ для глаза.

8.1.4.6 Другие термины и определения, а также обозначения и сокращения, которые используются в гигиеническом нормировании лазерного излучения, приведены в Приложении Н.

8.1.5. 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:

I - $180 < \lambda \leq 380$ нм

II - $380 < \lambda \leq 1\,400$ нм

III - $1400 < \lambda \leq 10^5$ нм

8.2.2. Нормируемыми параметрами лазерного излучения являются энергетическая экспозиция H и энергетическая освещенность (облученность) E , усредненные по ограничивающей апертуре.

8.2.3. Для определения предельно допустимых уровней $H_{пду}$ и $E_{пду}$ при воздействии лазерного излучения на кожу усреднение производится по ограничивающей апертуре диаметром $1,1 \cdot 10^{-3}$ м (площадь апертуры $S_a = 10^{-6}$ м²).

8.2.4. Для определения предельно допустимых уровней $H_{пду}$ и $E_{пду}$ при воздействии на глаза лазерного излучения в диапазонах I и III усреднение производится также по апертуре диаметром $1,1 \cdot 10^{-3}$ м, (площадь апертуры $S_a = 10^{-6}$ м²), а в диапазоне II – по апертуре диаметром $7 \cdot 10^{-3}$ м (площадь апертуры $S_a = 38,5 \cdot 10^{-6}$ м²).

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 ($380 < \lambda \leq 1400$ нм) нормирование энергии и мощности лазерного излучения, прошедшего через ограничивающую апертуру диаметром $7 \cdot 10^{-3}$ м, является первостепенным.

8.2.7. Указанные выше энергетические параметры связаны соотношениями:

$$W_{\text{пду}} = H_{\text{пду}} \times S_a; P_{\text{пду}} = E_{\text{пду}} \times S_a \quad (8.1)$$

8.2.8. Соотношения для определения $H_{\text{пду}}$, $E_{\text{пду}}$ и $W_{\text{пду}}$, $P_{\text{пду}}$ при однократном воздействии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне I ($180 < \lambda \leq 380$ нм) при ограничивающей апертуре $1,1 \cdot 10^{-3}$ м приведены в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 - Соотношения для определения $H_{\text{пду}}$, $E_{\text{пду}}$ при однократном действии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в диапазоне I ($180 < \lambda \leq 380$ нм). Ограничивающая апертура – $1,1 \cdot 10^{-3}$ м

Спектральный интервал λ , нм	Время действия t , с	$H_{\text{пду}}$, Дж·м ⁻² ; $E_{\text{пду}}$, Вт·м ⁻²
$180 < \lambda \leq 380$	$t \leq 10^{-9}$	$H_{\text{пду}} = 2,5 \cdot 10^7 \sqrt[3]{t^2}$
$180 < \lambda \leq 302,5$	$10^{-9} < t \leq 3 \cdot 10^4$	$H_{\text{пду}} = 25$ $E_{\text{пду}} = 25/t$
$302,5 < \lambda \leq 315$	$10^{-9} < t \leq T_1^*$	$H_{\text{пду}} = 4,4 \cdot 10^3 \sqrt[4]{t}$
	$T_1^* < t \leq 3 \cdot 10^4$	$H_{\text{пду}} = 0,8 \cdot 10^{0,2(\lambda-295)}$ $E_{\text{пду}} = \frac{0,8 \cdot 10^{0,2(\lambda-295)}}{t}$
$315 < \lambda \leq 380$	$10^{-9} < t \leq 10$	$H_{\text{пду}} = 4,4 \cdot 10^3 \sqrt[4]{t}$
	$10 < t \leq 3 \cdot 10^4$	$H_{\text{пду}} = 8 \cdot 10^3$ $E_{\text{пду}} = 8 \cdot 10^3 / t$
Во всех случаях: $W_{\text{пду}} = H_{\text{пду}} \cdot 10^{-6}$; $P_{\text{пду}} = E_{\text{пду}} \cdot 10^{-6}$		
* $T_1 = 10^{-15} \cdot 10^{0,8(\lambda-295)}$, λ – нм		

Таблица 8.2 - Предельные однократные суточные дозы $H_{\text{пду}}^{\Sigma} (3 \cdot 10^4)$ при действии на глаза и кожу лазерным излучением в спектральном диапазоне I ($180 < \lambda \leq 380$ нм)

Спектральный интервал λ , нм	$H_{\text{пду}}^{\Sigma} (3 \cdot 10^4)$, Дж·м ⁻²
$180 < \lambda \leq 302,5$	25
$302,5 < \lambda \leq 315$	$0,8 \cdot 10^{0,2(\lambda-295)}$
305	80
307,5	250
310	$8 \cdot 10^2$
312,5	$2,5 \cdot 10^3$
315	$8 \cdot 10^3$
$315 < \lambda \leq 380$	$8 \cdot 10^3$

8.2.9. Для определения предельно допустимых значений $H_{\text{пду}}$ и $E_{\text{пду}}$, $W_{\text{пду}}$ и $P_{\text{пду}}$, а также предельных суточных доз $H_{\text{пду}}^{\Sigma} (3 \cdot 10^4)$ при хроническом облучении глаз и кожи

коллимированным или рассеянным лазерным излучением в диапазоне длин волн I ($180 < \lambda \leq 380$ нм) необходимо соответствующие значения, приведенные в таблицах 8.3.1 и 8.3.2, уменьшить в 10 раз.

8.2.10. Соотношения для определения $H_{пду}$ и $E_{пду}$ при воздействии на глаза коллимированного лазерного излучения (наблюдения прямого или зеркально отраженного пучка) в диапазоне $380 < \lambda \leq 1400$ нм приведены в таблицах 8.3 и 8.4.

Таблица 8.3 - Соотношения для определения $H_{пду}$ при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II ($380 < \lambda \leq 1400$ нм).
Время действия меньше 1 с. Ограничивающая апертура – $7 \cdot 10^{-3}$ м.

Спектральный интервал λ , нм	Время действия t , с	$H_{пду}$, Дж/м ²
$380 < \lambda \leq 600$	$t \leq 2,3 \cdot 10^{-11}$	$26 \cdot 10^3 \sqrt[3]{t^2}$
	$2,3 \cdot 10^{-11} < t \leq 5,0 \cdot 10^{-5}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$
	$5,0 \cdot 10^{-5} < t \leq 1,0$	$1,5 \sqrt[3]{t^2}$
$600 < \lambda \leq 750$	$t \leq 6,5 \cdot 10^{-11}$	$26 \cdot 10^3 \sqrt[3]{t^2}$
	$6,5 \cdot 10^{-11} < t \leq 5,0 \cdot 10^{-5}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$
	$5,0 \cdot 10^{-5} < t \leq 1,0$	$3,1 \sqrt[3]{t^2}$
$750 < \lambda \leq 1000$	$t \leq 2,5 \cdot 10^{-10}$	$26 \cdot 10^3 \sqrt[3]{t^2}$
	$2,5 \cdot 10^{-10} < t \leq 5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$
	$5,0 \cdot 10^{-5} < t \leq 1,0$	$7,8 \sqrt[3]{t^2}$
$1000 < \lambda \leq 1400$	$t \leq 10^{-9}$	$26 \cdot 10^3 \sqrt[3]{t^2}$
	$10^{-9} < t \leq 5,0 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-2}$
	$5,0 \cdot 10^{-5} < t \leq 1,0$	$19,2 \sqrt[3]{t^2}$

Таблица 8.4 - Соотношения для определения $E_{пду}$ при однократном действии на глаза коллимированного лазерного излучения в спектральном диапазоне II ($380 < \lambda \leq 1400$ нм).
Время действия больше 1 с. Ограничивающая апертура – $7 \cdot 10^{-3}$ м

Спектральный интервал λ , нм	Время действия t , с	$E_{пду}$ Вт/м ²
$380 < \lambda \leq 500$	$1,0 < t \leq 5,0 \cdot 10^2$	$1,8 / \sqrt[3]{t}$
	$5,0 \cdot 10^2 < t \leq 10^4$	$96 / t$
	$t > 10^4$	$9,6 \cdot 10^{-3}$
$500 < \lambda \leq 600$	$1,0 < t \leq 2,2 \cdot 10^3$	$1,5 / \sqrt[3]{t}$
	$2,2 \cdot 10^3 < t \leq 10^4$	$260 / t$
	$t > 10^4$	$2,6 \cdot 10^{-2}$
$600 < \lambda \leq 700$	$1,0 < t \leq 2,2 \cdot 10^3$	$31 / \sqrt[3]{t}$
	$2,2 \cdot 10^3 < t \leq 10^4$	$520 / t$
	$t > 10^4$	$5,2 \cdot 10^{-2}$
$700 < \lambda \leq 750$	$1,0 < t \leq 10^4$	$3,1 / \sqrt[3]{t}$
	$t > 10^4$	0,1
$750 < \lambda \leq 1000$	$1,0 < t \leq 10^4$	$7,8 / \sqrt[3]{t}$
	$t > 10^4$	0,4
$1000 < \lambda \leq 1400$	$1,0 < t \leq 10^4$	$19,2 / \sqrt[3]{t}$
	$t > 10^4$	0,9

8.2.11. Если источником неколлимированного (рассеянного или диффузно отраженного) излучения является протяженный объект, предельно допустимые значения

энергетической экспозиции $H_{пду}$ и энергетической освещенности $E_{пду}$ зависят от видимого углового размера α этого источника. Значения $H_{пду}$ и $E_{пду}$ в этом случае находятся умножением значений, приведенных в таблицах 8.3.3, 8.3.4 на поправочный коэффициент B . Значения B приведены в таблице 8.5. Если $\alpha \leq \alpha_{пред}$, величина B принимается равной единице.

Таблица 85 - Зависимость величины поправочного коэффициента B от видимого углового размера протяженного источника излучения α для различных интервалов времени действия

Время действия t , с	Поправочный коэффициент B	Предельный угол $\alpha_{пред}$, рад
$t \leq 10^{-9}$	$10^3 \cdot \alpha^2 + 1$	10^{-2}
$10^{-9} < t \leq 10^{-7}$	$2,8 \cdot 10^3 \cdot \alpha^2 + 1$	$6,0 \cdot 10^{-3}$
$10^{-7} < t \leq 10^{-5}$	$8,2 \cdot 10^3 \cdot \alpha^2 + 1$	$3,5 \cdot 10^{-3}$
$10^{-5} < t \leq 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^4 \cdot \alpha^2 + 1$	$2,0 \cdot 10^{-3}$
$10^{-4} < t \leq 10^{-2}$	$8,2 \cdot 10^3 \cdot \alpha^2 + 1$	$3,5 \cdot 10^{-3}$
$10^{-2} < t \leq 1$	$2,8 \cdot 10^3 \cdot \alpha^2 + 1$	$6,0 \cdot 10^{-3}$
$t > 1$	$10^3 \cdot \alpha^2 + 1$	10^{-2}

8.2.12. Соотношения для определения значений $H_{пду}$ и $E_{пду}$, при однократном воздействии на кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне $380 < \lambda \leq 1400$ нм приведены в таблице 8.6. Диаметр ограничивающей апертуры равен $1,1 \cdot 10^{-3}$ м.

Таблица 8.6 - Соотношения для определения $H_{пду}$, $E_{пду}$ при однократном действии на кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне II ($380 < \lambda \leq 1400$ нм). Ограничивающая апертура – $1,1 \cdot 10^{-3}$ м

Спектральный интервал λ , нм	Время действия t , с	$H_{пду}$, Дж·м ⁻² ; $E_{пду}$, Вт·м ⁻²
$380 < \lambda \leq 500$	$10^{-10} < t \leq 10^{-1}$	$H_{пду} = 2,5 \cdot 10^3 \sqrt[5]{t}$
	$10^{-1} < t \leq 1$	$H_{пду} = 50 \cdot 10^3 \sqrt{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{пду} = 5,0 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{пду} = 5,0 \cdot 10^2$
$500 < \lambda \leq 900$	$10^{-10} < t \leq 3$	$H_{пду} = 7,0 \cdot 10^3 \sqrt[5]{t}$
	$3 < t \leq 10^2$	$E_{пду} = 5,0 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{пду} = 5,0 \cdot 10^2$
$900 < \lambda \leq 1400$	$10^{-10} < t \leq 1$	$H_{пду} = 2,0 \cdot 10^4 \sqrt[5]{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{пду} = 2,0 \cdot 10^4 / \sqrt[5]{t^4}$
	$t > 10^2$	$E_{пду} = 5,0 \cdot 10^2$
$W_{пду} = 10^{-6} \cdot H_{пду}$; $P_{пду} = 10^{-6} \cdot E_{пду}$		

8.2.13. Для определения предельно допустимых значений $H_{пду}$ и $E_{пду}$ коллимированного или рассеянного лазерного излучения в диапазоне II ($380 < \lambda \leq 1400$ нм) при хроническом воздействии на глаза или кожу необходимо уменьшить в 10 раз, соответствующие предельные значения для однократного воздействия, приведенные в таблице 8.1.

8.2.14. Соотношения для определения $H_{пду}$, $E_{пду}$ при однократном воздействии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного излучения в диапазоне III ($1400 < \lambda \leq 10^5$ нм) приведены в таблице 8.7.

Таблица 8.7 - Соотношения для определения $H_{пд\gamma}$, $E_{пд\gamma}$ при однократном действии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне III ($1400 < \lambda \leq 10^5$ нм). Ограничивающая апертура – $1,1 \cdot 10^{-3}$ м

Спектральный интервал λ , нм	Время действия t , с	$H_{пд\gamma}$, Дж/м ² ; $E_{пд\gamma}$, Вт/м ²
$1\ 400 < \lambda \leq 1\ 800$	$10^{-10} < t \leq 1$	$H_{пд\gamma} = 2,0 \cdot 10^4 \cdot \sqrt[3]{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{пд\gamma} = 2,0 \cdot 10^4 / \sqrt[3]{t^4}$
	$t > 10^2$	$E_{пд\gamma} = 5,0 \cdot 10^2$
$1\ 800 < \lambda \leq 2\ 500$	$10^{-10} < t \leq 3$	$H_{пд\gamma} = 7,0 \cdot 10^3 \cdot \sqrt[3]{t}$
	$3 < t \leq 10^2$	$E_{пд\gamma} = 5,0 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{пд\gamma} = 5,0 \cdot 10^2$
$2\ 500 < \lambda \leq 10^5$	$10^{-10} < t \leq 10^{-1}$	$H_{пд\gamma} = 2,5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt[3]{t}$
	$10^{-1} < t \leq 1$	$H_{пд\gamma} = 5,0 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{пд\gamma} = 5,0 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{пд\gamma} = 5,0 \cdot 10^2$
$W_{пд\gamma} = 10^{-6} \cdot H_{пд\gamma}$; $P_{пд\gamma} = 10^{-6} \cdot E_{пд\gamma}$		

8.2.15. Для определения значений $H_{пд\gamma}$, $E_{пд\gamma}$ при хроническом воздействии на глаза и кожу коллимированного или рассеянного лазерного излучения в спектральном диапазоне III (1400 - 10^5 нм) необходимо уменьшить в 5 раз соответствующие предельные значения для однократного облучения, приведенные в табл. 8.3.7.

8.2.1.6. При импульсном излучении нормируется величина одного импульса. Соотношения для определения $H_{пд\gamma}$ и $E_{пд\gamma}$ при воздействии на глаза и кожу импульсного лазерного излучения всех диапазонов длин волн приведены в таблицах 8.1, 8.3, 8.6, 8.7.

8.2.1.7. 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 О.

8.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

8.3.1. При измерениях энергетических параметров лазерного излучения предел допускаемой погрешности средства измерения не должен превышать 30 %.

8.3.2. Производственный контроль за соблюдением настоящих санитарных правил и выполнением профилактических мероприятий проводится юридическими лицами.

8.3.3. Дозиметрический контроль проводится в соответствии с программой производственного контроля, утвержденной администрацией предприятия, но не реже одного раза в год в порядке текущего производственного контроля.

8.3.4. Периодичность производственного контроля может быть сокращена, но не более чем в два раза, если в течение не менее 5 лет не отмечается превышений ПДУ по результатам измерений, проведенных аккредитованными на данный вид деятельности лабораториями.

8.3.5. Санитарно-эпидемиологические требования к источникам лазерного излучения, требования к персоналу, а также к знакам и надписям приведены в Приложении П.

9. УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

9.1. Общие положения

9.1.1. Настоящие нормативы распространяются на излучение, создаваемое источниками, имеющими температуру выше 2000°C (электрические дуги, плазма, расплавленный металл, кварцевое стекло и т. п.), люминесцентными источниками, используемыми в полиграфии, химическом и деревообрабатывающем производстве, сельском хозяйстве, при кино- и телесъемках, дефектоскопии и других отраслях производства, а также в здравоохранении.

9.1.2. Настоящие нормативы не распространяются на ультрафиолетовое излучение, генерируемое лазерами, используемое для обеззараживания сред при отсутствии обслуживающего персонала, а также применяемое в лечебных и профилактических целях.

9.1.3. Нормативы интенсивности излучения установлены с учетом продолжительности воздействия на работающих, обязательного ношения спецодежды, защищающей от излучения, головных уборов и использования предписанных средств защиты глаз.

9.2. Нормируемые показатели и параметры

9.2.1. Настоящие санитарные правила устанавливают временные допустимые величины ультрафиолетового излучения на постоянных и непостоянных рабочих местах от производственных источников с учетом спектрального состава излучения для областей:

- длинноволновой – 400 - 315 нм – УФ-А;
- средневолновой – 315 - 280 нм – УФ-В;
- коротковолновой – 280 - 200 нм – УФ-С.

9.2.2. Допустимая интенсивность облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более 0,2 м² и периода облучения до 5 мин, длительности пауз между ними не менее 30 мин. и общей продолжительности воздействия за смену до 60 мин. не должна превышать:

- – 50,0 Вт/м² – для области УФ-А;
- – 0,05 Вт/м² – для области УФ-В;
- – 0,001 Вт/м² – для области УФ-С.

9.2.3. Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более 0,2 м² (лицо, шея, кисти рук и др.), общей продолжительности воздействия излучения 50 % рабочей смены и длительности однократного облучения свыше 5 мин и более не должна превышать:

- – 10,0 Вт/м² – для области УФ-А;
- – 0,01 Вт/м² – для области УФ-В.

9.2.4. Излучение в области УФ-С при указанной продолжительности не допускается.

9.2.5. При использовании специальной одежды и средств защиты лица и рук, не пропускающих излучение (спилк, кожа, ткани с пленочным покрытием и т. п.), допустимая интенсивность облучения в области УФ-В + УФ-С (200 - 315 нм) не должна превышать 1 Вт/м².

9.2.6. В случае превышения допустимых интенсивностей облучения должны быть предусмотрены мероприятия по уменьшению интенсивности излучения источника или защите рабочего места от облучения (экранирование), а также по дополнительной защите кожных покровов работающих.

9.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

9.3.1. Интенсивность облучения работающих должна измеряться на постоянных и непостоянных рабочих местах, периодически, не реже 1 раза в год в процессе производственного контроля,

а также при приемке в эксплуатацию нового оборудования и технологии при внесении технических изменений в конструкцию действующего оборудования, при организации новых рабочих мест.

9.3.2. Измерения следует производить на рабочем месте на высоте 0,5—1,0 и 1,5 м от пола, размещая приемник перпендикулярно максимуму излучения источника. При наличии нескольких источников следует проводить аналогичные измерения от каждого из них или через каждые 45° по окружности в горизонтальной плоскости. Для измерения интенсивности излучения следует использовать средства измерения.

9.3.3. При оценке результатов измерений следует исходить из того, что интенсивность облучения работающих в любой точке рабочей зоны не должна превышать допустимых величин.

10. ОСВЕЩЕНИЕ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

10.1. Общие положения

10.1.1. Санитарные правила не распространяется на проектирование освещения подземных выработок, морских и речных портов, аэродромов, железнодорожных станций и их путей, помещений для хранения сельскохозяйственной продукции, размещения растений, животных, птиц, а также на проектирование специального технологического и охранного освещения при применении технических средств охраны.

10.1.2. В гигиеническом нормировании освещения на рабочих местах используются следующие основные термины и определения:

10.1.2.1. Естественное освещение - освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях, а так же через световоды. Естественное освещение подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное.

10.1.2.2. Световод естественного света - система естественного освещения, улавливающая свет небосвода и передающая его в помещение.

10.1.2.3. Боковое естественное освещение - естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах.

10.1.2.4. Одностороннее боковое естественное освещение - естественное освещение помещения за счет светопроемов, расположенных в одной стене.

10.1.2.5. Двухстороннее боковое естественное освещение - естественное освещение помещения за счет светопроемов, расположенных в плоскости двух стен.

10.1.2.6. Верхнее естественное освещение - естественное освещение помещения через фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот зданий, световоды.

10.1.2.7. Комбинированное естественное освещение помещений - сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

10.1.2.8. Коэффициент естественной освещенности (КЕО) - отношение естественной освещенности, создаваемой в расчетной точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражений), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах.

10.1.2.9. Помещения без естественного света - помещения, в которых коэффициент естественной освещенности (КЕО) в точке нормирования ниже 0,1%.

10.1.2.10. Помещения с недостаточным естественным светом - помещения, в которых коэффициент естественной освещенности в точке нормирования ниже нормированного значения для естественного освещения.

10.1.2.11. Искусственное освещение - освещение от электрических источников света.

Искусственное освещение подразделяется на общее, местное и комбинированное.

10.1.2.12. Общее искусственное освещение - освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

10.1.2.13. Местное освещение - освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

10.1.2.14. Комбинированное искусственное освещение помещений - освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

10.1.2.15. Для искусственного освещения (общего, местного и комбинированного) следует использовать разрядные источники света, светодиоды; лампы накаливания.

Источники света, создаваемые по новым технологиям, требуют специального разрешения на их использование в системах искусственного освещения.

10.1.2.16. Совмещенное освещение - освещение, при котором одновременно применяется естественное и искусственное освещение в течение полного рабочего дня.

10.1.2.17. Освещенность – отношение светового потока падающего на элемент поверхности к площади этого элемента, определяется в люксах (лк).

10.1.2.18. Яркость – поток, посылаемый в данном направлении единицей видимой поверхности в единичном телесном угле; отношение силы света в данном направлении к площади проекции излучающей поверхности на плоскость, перпендикулярную к данному направлению, кд/м².

10.1.2.19. Коэффициент пульсации освещенности $K\%$ - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока источников света при питании их переменным током, выражающийся формулой (10.1):

$$K_n = 100\% (E_{\max} - E_{\min}) / 2E_{\text{ср}}, \quad (10.1)$$

где

$E_{\max}$ и $E_{\min}$ - соответственно максимальное и минимальное значения освещенности за период ее колебания, лк;

$E_{\text{ср}}$ — среднее значение освещенности за тот же период, лк.

10.1.2.20. Объединенный показатель дискомфорта UGR - критерий оценки дискомфорта блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения, определяемый по формуле (10.2):

$$UGR = 8 \lg \left[\frac{0,25}{L_a} \sum_{i=1}^N \frac{L_i^2 \omega_i}{p_i^2} \right], \quad (10.2)$$

где L_i — яркость блеского источника, кд/м²; ω_i — угловой размер блеского источника, стер; p_i — индекс позиции блеского источника относительно линии зрения; L_a — яркость адаптации, кд/м².

10.1.2.21. Объединенный показатель дискомфорта UGR связан с показателем дискомфорта M по формуле (10.3)

$$UGR = 16 \lg M - 4,8 \quad (10.3)$$

При проектировании объединенный показатель дискомфорта рассчитывается инженерным методом с помощью программных средств, не имеет инструментальных методов контроля.

10.1.2.21. Контраст объекта различения с фоном K — отношение абсолютной величины разности между яркостью объекта и фона к яркости фона (10.4):

$$K = \frac{L_o - L_{\phi}}{L_{\phi}}, \quad (10.4)$$

где L_o - яркость объекта, кд/м²; L_{ϕ} - яркость фона, кд/м²

Контраст объекта различения с фоном считается большим при K более 0,5; средним – при K от 0,2 до 0,5; малым при K менее 0,2.

10.1.2.22. Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается: светлым – при коэффициенте отражения поверхности более 0,4; средним – от 0,2 до 0,4; темным – менее 0,2.

10.1.2.23. Цветовая температура – температура черного тела, при которой излучение имеет ту же цветность, что и излучение рассматриваемого объекта.

10.1.2.24. Коррелированная цветовая температура является характеристика цветности излучения. При T_c (К) менее 3300 цветность излучения теплая; от 3300 до 5300 – средняя; свыше 5300 – холодная.

10.1.2.25. Цветопередача - общее понятие, характеризующее влияние спектрального состава источника света на зрительное восприятие цветных объектов, сознательно или бессознательно сравниваемое с восприятием тех же объектов, освещенных стандартным источником света.

10.1.2.26. Световое загрязнение – совокупность избыточного искусственного наружного, архитектурного и рекламного освещения, определяющего засветку окон и приводящее к негативному воздействию на человека.

10.1.2.27. Рабочая поверхность - поверхность, на которой производится работа и на которой нормируется освещенность.

10.1.2.29. Условная рабочая поверхность - условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

10.1.2.29. Характерный разрез помещения - поперечный разрез посередине помещения, плоскость которого перпендикулярна к плоскости остекления световых проемов (при боковом освещении) или к продольной оси пролетов помещения. В характерный разрез помещения должны попадать участки с наибольшим количеством рабочих мест, а также точки рабочей зоны, наиболее удаленные от световых проемов.

10.1.2.30. Под яркостью поверхности следует понимать световой поток, посылаемый в данном направлении единицей видимой поверхности в единичном телесном угле; отношение силы света в данном направлении к площади проекции излучающей поверхности на плоскость, перпендикулярную к данному направлению. Яркость измеряется в кд/м^2 .

10.2. Нормируемые показатели и параметры освещенности на рабочем месте

10.2.1. К нормативным показателям световой среды относятся:

- среднюю освещенность на рабочей поверхности;
- коэффициент пульсации освещенности;
- объединенный показатель дискомфорта;
- коэффициент естественной освещенности.

10.2.2. Минимальная освещенность на рабочих местах не должна отличаться от нормируемой средней освещенности в помещении более чем на 10%.

10.2.3. Нормируемые значения освещенности в люксах, отличающиеся на одну ступень следует принимать по шкале: 0,2; 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1000; 1250; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000.

10.2.4. Коэффициент пульсации светового потока от общего искусственного освещения не должен превышать нормативных значений, регламентируемых в зависимости от функционального назначения помещения.

10.2.5. Объединённый показатель дискомфорта не должен превышать нормативных значений, регламентируемых в зависимости от функционального назначения помещения.

10.2.6. Яркость световых приборов в поле зрения должна обеспечивать нормативные показатели дискомфорта от общего искусственного освещения.

10.2.7. Достаточность естественного освещения определяется нормируемым коэффициентом естественной освещённости (КЕО), регламентируемым в зависимости от функционального назначения помещения.

10.2.8. Производственные помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение.

Без естественного освещения допускается проектировать помещения при необходимости соблюдения определенного технологического процесса, а также помещения, размещение которых разрешено в цокольных и подвальных этажах зданий и сооружений.

10.2.9. При проектировании помещений без естественного освещения с различием в них рабочих мест необходимо предусматривать:

- использование в осветительных установках общего и местного освещения источников света с коррелированной цветовой температурой от 2400 К до 6500 К;
- повышение нормируемой освещенности для соответствующего разряда зрительных работ на одну ступень по шкале освещенности;

10.2.10. Требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений производственных зданий в зависимости от разряда зрительных работ приведены в Приложении Р.

10.2.11. Наименьшие размеры объекта различения и соответствующие им разряды зрительных работ установлены при расположении объектов различения на расстоянии не более 0,5 м от глаз работающего. При расстоянии до глаз работающего более 0,5 м разряд работ по таблице следует устанавливать с учетом углового размера объекта различения, определяемого отношением минимального размера объекта различения d к расстоянию от этого объекта до глаз работающего l , (таблица 10.1).

Таблица 10.1 - Разряды зрительных работ при больших расстояниях от различаемых объектов до глаз работающего

Разряд зрительной работы	Пределы отношения d/l
I	Менее 0,0003
II	От 0,0003 до 0,0006
III	Св. 0,0006 » 0,001
IV	» 0,001 » 0,002
V	» 0,002 » 0,01
VI	» 0,01

10.2.12. В системах комбинированного естественного освещения допускаются к применению световоды в качестве верхнего света при обязательном одновременном использовании боковых светопроемов.

Комбинированная система естественного освещения должна обеспечивать нормативные уровни КЕО в соответствии с Приложением Р.

10.2.13. Нормируемые значения КЕО e_N для зданий, располагаемых в различных районах (Приложение С), следует определять по формуле (10.5):

$$e_N = e_H m_N, \quad (10.5)$$

где N — номер группы обеспеченности естественным светом по таблице 4;

e_H — значение КЕО по таблице 10.1;

m_N — коэффициент светового климата по таблице 10.2.

Полученные по формуле (10.5) значения следует округлять до сотых долей.

10.2.14. В производственных помещениях глубиной до 6,0 м при одностороннем боковом освещении нормируется минимальное значение КЕО в точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабо-

чей поверхности на расстоянии 1,0 м от стены или линии максимального заглубления зоны, наиболее удаленной от световых проемов.

Таблица 10.2 - Коэффициенты светового климата в зависимости от группы административного района и ориентации световых проемов по сторонам горизонта

Световые проемы	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта	Коэффициент светового климата m				
		Номер группы административных районов				
		1	2	3	4	5
В наружных стенах зданий	С	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	СВ, СЗ	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	З, В	1	0,9	1,1	1,1	0,8
	ЮВ, ЮЗ	1	0,85	1	1,1	0,8
	Ю	1	0,85	1	1,1	0,75
В прямоугольных и трапециевидных фонарях	С-Ю	1	0,9	1,1	1,2	0,75
	СВ-ЮЗ	1	0,9	1,2	1,2	0,7
	ЮВ-СЗ					
	В-З	1	0,9	1,1	1,2	0,7
В фонарях типа «шед»	С	1	0,9	1,2	1,2	0,7
В зенитных фонарях	—	1	0,9	1,2	1,2	0,75

Примечания.
1 С – северное; СВ – северо-восточное; СЗ – северо-западное; В – восточное; З – западное; С-Ю – север-юг; В-З – восток-запад; Ю – южное; ЮВ – юго-восточное; ЮЗ – юго-западное.
2 Группы административных районов России по ресурсам светового климата приведены в Приложении С.

10.2.15. В крупногабаритных производственных помещениях глубиной более 6,0 м при боковом освещении нормируется минимальное значение КЕО в точке на условной рабочей поверхности, удаленной от световых проемов:

- на 1,5 высоты от пола до верха светопроемов для зрительных работ I – IV разрядов;
- на 2,0 высоты от пола до верха светопроемов для зрительных работ V – VII разрядов;
- на 3,0 высоты от пола до верха светопроемов для зрительных работ VIII разряда.

10.2.16. При верхнем или комбинированном естественном освещении помещений любого назначения нормируется среднее значение КЕО в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола). Первая и последняя точки принимаются на расстоянии 1 м от поверхности стен (перегородок) или осей колонн.

10.2.17. Допускается деление помещений на зоны с боковым освещением (зоны, примыкающие к наружным стенам с окнами) и зоны с верхним освещением. Нормирование и расчет естественного освещения в каждой зоне производятся независимо друг от друга.

10.2.18. В производственных помещениях со зрительными работами I – III разрядов следует применять совмещенное освещение. Допускается применение верхнего естественного освещения в крупнопролетных сборочных цехах, в которых работы выполняются в значительной части объема помещения на разных уровнях пола и на различно ориентированных в пространстве рабочих поверхностях. При этом нормированные значения КЕО применяются для разрядов I – III соответственно 10; 7; 5%.

10.2.19. Неравномерность естественного освещения помещений производственных зданий с верхним или комбинированным освещением не должна превышать 3:1. Расчетное значение КЕО при верхнем и комбинированном естественном освещении в

любой точке на линии пересечения условной рабочей поверхности и вертикальной плоскости характерного разреза должно быть не менее нормируемого значения КЕО при боковом освещении для работ соответствующих разрядов.

10.2.20. Неравномерность естественного освещения не нормируется для производственных помещений с боковым освещением; производственных помещений, в которых выполняются зрительные работы VII и VIII разрядов при верхнем или верхнем и боковом освещении; вспомогательных помещений, в которых выполняются зрительные работы разрядов Г и Д.

10.2.21. Совмещенное освещение помещений производственных зданий следует предусматривать:

а) для производственных помещений, в которых выполняются работы I – III разрядов;

б) для производственных и других помещений в случаях, когда по условиям технологии, организации производства или климата в месте строительства требуются объемно-планировочные решения, которые не позволяют обеспечить нормируемое значение КЕО (многоэтажные здания большой ширины, одноэтажные многопролетные здания с пролетами большой ширины и т.п.), а также в случаях, когда технико-экономическая целесообразность совмещенного освещения по сравнению с естественным подтверждена соответствующими расчетами.

10.2.22. Выбор источников света в системе совмещенного освещения следует производить в соответствии с требованиями п. 10.2.9.

10.2.23. Нормируемые значения КЕО для производственных помещений должны приниматься как для совмещенного освещения в соответствии с Приложением Р.

10.2.24. Допускается снижать нормируемые значения КЕО и принимать их в соответствии с таблицей 10.3:

- а) в районах с температурой наиболее холодной пятидневки минус 28°C и ниже;
- б) в помещениях с боковым освещением, глубина которых по условиям технологии или выбору рациональных объемно-планировочных решений не позволяет обеспечить нормируемое значение КЕО, указанное Приложении Р совмещенного освещения;
- в) в помещениях, в которых выполняются работы I – III разрядов.

Таблица 10.3 - Наименьшие нормативные значения КЕО для производственных помещений при совмещенном освещении

Разряд зрительных работ	Нормативные значения КЕО e_n , %, при совмещенном освещении	
	при верхнем или комбинированном ос-	при боковом освещении
I	3,0	1,2
II	2,5	1,0
III	2,0	0,7
IV	1,5	0,5
V и VII	1,0	0,3
VI	0,7	0,2

10.2.25. В производственных помещениях при установлении нормируемых значений КЕО в соответствии с п. 10.3.13 настоящих норм:

- а) освещенность от светильников системы общего освещения должна составлять не менее 200 лк;

б) освещенность от светильников общего освещения в системе комбинированного освещения необходимо повышать на одну ступень по шкале освещенности, кроме разрядов Ia, Ib, IIa;

в) коэффициент пульсации $K_{\text{П}}$ для I – III разрядов зрительных работ не должен превышать 10 %.

10.2.26. Искусственное освещение при совмещенном освещении помещений следует проектировать также в соответствии с п. 10.2.9 настоящих правил.

10.2.27. При проектировании искусственного освещения на предприятиях следует предусматривать рабочее, аварийное, охранное и дежурное освещение.

10.2.28. Рабочее освещение для зрительных работ I – IV разрядов необходимо осуществлять за счет систем комбинированного (общего и местного) или общего освещения (при равномерном размещении светильников по всей площади помещения или локализованном расположении светильников с учетом расстановки оборудования и нахождения рабочих мест); для зрительных работ VI – VIII разрядов допускается использовать только систему общего освещения.

Применение одного местного освещения не допускается.

10.2.29. Комбинированное совмещенное освещение предусматривается для производственных помещений, в которых выполняются точные зрительные работы (I – III разрядов), а также в тех случаях, когда по условиям технологии, организации производства или климата в месте строительства требуются объемно-планировочные решения, которые не позволяют обеспечить нормированное значение КЕО (многоэтажные здания большой ширины, одноэтажные многопролетные здания с пролетами большой ширины).

10.2.30. Для рабочего освещения различных систем следует использовать источники света с цветовой коррелированной температурой от 2400 К до 6500 К.

10.2.31. Светильники для общего и местного освещения должны иметь защитный угол, исключающий попадание в поле зрения прямого излучения.

10.2.32. Нормируемые значения освещенности, объединенного показателя дискомфорта и коэффициента пульсации для производственных помещений приведены в таблице 10.1.

10.2.33. Нормы освещенности, приведенные в таблице 10.1, следует повышать на одну ступень шкалы освещенности в следующих случаях:

а) при работах I – IV разрядов, если зрительная работа выполняется более половины рабочего дня;

б) при повышенной опасности травматизма, если освещенность от системы общего освещения составляет 200 лк и менее;

в) при специальных повышенных санитарных требованиях (на предприятиях пищевой и химико-фармацевтической промышленности), если освещенность от системы общего освещения 500 лк и менее;

г) при работе или производственном обучении подростков (лиц от 14 до 17 лет), если освещенность от системы общего освещения 300 лк и менее;

д) при отсутствии в помещении естественного света и постоянном пребывании работающих, если освещенность от системы общего освещения 750 лк и менее;

е) при наблюдении деталей, вращающихся со скоростью, равной или более 500 об/мин, или объектов, движущихся со скоростью, равной или более 1,5 м/мин;

ж) при постоянном поиске объектов различения на поверхности размером $0,1 \text{ м}^2$ и более;

з) в помещениях, где более половины работающих старше 40 лет.

10.2.34. При наличии в одном помещении рабочих и вспомогательных зон следует предусматривать локализованное общее освещение (при любой системе освещения) рабочих зон и менее интенсивное освещение вспомогательных зон, относя их к разряду VIIa. Освещенность проходов и участков, где работа не производится, должна составлять не

более 25% нормируемой освещенности, создаваемой светильниками общего освещения, но не менее 100 лк.

10.2.35. Освещенность рабочей поверхности, создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного, должна составлять не менее 10 % нормируемой для комбинированного освещения. При этом освещенность должна быть не менее 200 лк.

10.2.36. Создавать освещенность от общего освещения в системе комбинированного более 1200 лк допускается только при наличии обоснований.

10.2.37. В помещениях без естественного света освещенность рабочей поверхности, создаваемую светильниками общего освещения в системе комбинированного, следует повышать на одну ступень.

10.2.38. Яркость рабочей поверхности не должна превышать значений, указанных в таблице 10.5.

10.2.39. В производственных помещениях, где предъявляются требования к цветопередаче (текстильные, радиоэлектронные, полиграфические производства и т.п.) для искусственного освещения следует применять источники света с индексом цветопередачи $R_a \geq 85\%$.

Таблица 10.5 - Наибольшая допустимая яркость рабочих поверхностей по условиям отраженной блескости

Площадь рабочей поверхности, м ²	Наибольшая допустимая яркость, кд/м ²
Менее 0,0001	2000
От 0,0001 до 0,001	1500
» 0,001 » 0,01	1000
» 0,01 » 0,1	750
Более 0,1	500

10.2.40. При питании источников света частотой свыше 300 Гц коэффициент пульсации освещенности не учитывается.

10.2.41. В помещениях, длина которых не превышает двойной высоты подвеса светильников над полом, а также для помещений с временным пребыванием людей и для площадок, предназначенных для прохода или обслуживания оборудования, объединенный показатель дискомфорта не учитывается.

10.2.42. Для местного освещения рабочих мест следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящиеся элементы не попадали в поле зрения работающих на освещаемом рабочем месте и на других рабочих местах.

10.2.43. На основании требований настоящих СанПиН разрабатываются стандарты отраслей, содержащие гигиенические требования к освещению (санитарные нормы) рабочих мест и учитывающие специфические особенности технологических процессов и строительных решений зданий и сооружений, которые утверждаются в установленном порядке.

10.2.44. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению рабочих мест, размещенных в общественных зданиях, приведены в Приложении Т.

10.3. Требования к организации контроля и методам измерения параметров

10.3.1. Измерение освещенности при рабочем освещении, а так же вертикальной освещенности следует проводить при условии, когда отношение нормированной естественной освещенности к искусственной составляет не более 0,1.

10.3.2. Перед измерением освещенности от искусственного освещения следует провести замену всех перегоревших ламп и чистку светильников. Измерение освещенности может также проводиться без предварительной подготовки осветительной установки, что должно быть зафиксировано при оформлении результатов измерения.

10.3.3. Для измерения яркости следует использовать средства измерений: яркомеры с измерительными преобразователями излучения, имеющими предел допускаемой погрешности средств измерений не более 10% с учетом погрешности спектральной коррекции, определяемой как отклонение относительной спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения $V(\lambda)$ по ГОСТ 8.332, а также погрешности калибровки абсолютной чувствительности и погрешности, вызванной нелинейностью световой характеристики.

10.3.4. Яркомеры должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке средств измерений. Поверка яркомеров осуществляется органами стандартизации и метрологии.

10.3.5. Для измерения напряжения в сети следует применять вольтметры класса точности не ниже 1,5.

10.3.6. Методики измерения яркости, коэффициента пульсации освещенности, а также определения показателя дискомфорта приведена в Приложении Ф.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА (РЕГИОНЫ) РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Условное обозначение климатического пояса (региона)	Территориальное деление	Представительный город
1	2	3
I (IV)	Астраханская область, Калмыкия, Ростовская область, Ставропольский край	Ставрополь, Краснодар, Новороссийск, Ростов-на-Дону, Сочи, Астрахань
II (III)	Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Курская область, Ленинградская область, Липецкая область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Московская область, Нижегородская область, Новгородская область, Орловская область	Архангельск, Санкт-Петербург, Москва, Саратов, Мурманск, Н.Новгород, Тверь, Смоленск, Тамбов, Казань, Волгоград, Самара
III (II)	Республика Алтай, Амурская область, Республика Башкортостан, Республика Бурятия, Вологодская область, Иркутская область (кроме районов, перечисленных ниже), Республика Карелия, Кемеровская область, Кировская область, Костромская область, Красноярский край (кроме районов, перечисленных ниже), Курганская область, Новосибирская область, Омская область, Оренбургская область, Пермская область, Сахалинская область (кроме районов, перечисленных ниже), Свердловская область, Республика Татарстан, Томская область (кроме районов, перечисленных ниже), Республика Тува, Тюменская область (кроме районов, перечисленных ниже), Удмуртская республика, Хабаровский край (кроме районов, перечисленных ниже), Челябинская область, Читинская область	Новосибирск, Омск, Томск, Сыктывкар, Челябинск, Чита, Тюмень, Сургут, Тобольск, Иркутск, Хабаровск, Пермь, Оренбург
IV (1Б)	Архангельская область (кроме районов, расположенных за Полярным кругом), Иркутская область (районы: Бодайбинский, Катангский, Киренский, Мамско-Чуйский), Камчатская область, Республика Карелия (севернее 63° северной широты), Республика Коми (районы, расположенные южнее Полярного круга), Красноярский	Верхоянск, Туруханск, Уренгой, Надым, Салехард, Магадан, Олекминск, Якутск, Оймякон
1	2	3

	край (территории Эвенского автономного округа и Туруханского района, расположенного южнее Полярного круга), Курильские острова, Магаданская область (кроме Чукотского автономного округа и районов, перечисленных ниже), Мурманская область, Республика Саха (Якутия) (кроме Оймяконского района и районов, расположенных севернее Полярного круга), Сахалинская область (районы: Ногликский, Охтинский), Томская область (районы: Бакcharский, Верхнекетский, Кривошеинский, Молчановский, Парабельский, Чаинский и территории Александровского и Каргасокского районов, расположенных южнее 60° северной широты), Тюменская область (районы Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, кроме районов, расположенных севернее 60° северной широты), Хабаровский край (районы: Аяно-Майский, Николаевский, Охотский, им. Полины Осипенко, Тугуро-Чумиканский, Ульчский	
«Особый» (1А)	Магаданская область (районы: Омсукчанский, Ольский, Северо-Эвенский, Среднеканский, Сусуманский, Тенькинский, Хасынский, Ягоднинский), Республика Саха (Якутия) (Оймяконский район). Территория, расположенная севернее Полярного круга (кроме Мурманской области), Томская область (территории Александровского и Каргасокского районов, расположенных севернее 60° северной широты), Тюменская область (районы Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, расположенных севернее 60° северной широты), Чукотский автономный округ	Норильск, Тикси, Диксон
Примечание - Данное районирование Российской Федерации приведено в соответствии с Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями		

ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦОДЕЖДЕ, ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОЯСАХ (РЕГИОНАХ) РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Таблица Б1. Нормативные требования к теплоизоляции комплекта СИЗ в зависимости от условий эксплуатации

Класс защиты	Климатический пояс (регион)	Температура воздуха* зимних месяцев, °С	Скорость ветра* в зимние месяцы, м/с	Нормативное значение теплоизоляции комплекта СИЗ** °С·м/Вт при воздухопроницаемости материала верха дм/(м·с)			
				10	20	30	40
4	«Особый» (IA)	-25	6,8	0,669	0,714	0,764	0,823
3	IV (IB)	-41	1,3	0,744	0,752	0,759	0,767
2	III (II)	-18	3,6	0,518	0,534	0,551	0,569
1	II-I (III-IV)	-9,7	5,6	0,451	0,474	0,500	0,528

* Наиболее вероятные температура воздуха и скорость ветра соответствующего климатического пояса (региона).
 ** Теплоизоляцию комплекта СИЗ определяют в условиях естественной конвекции воздуха с участием человека или термоманекена.

Таблица Б2. Нормативные требования к теплоизоляции головных уборов применительно к различным климатическим поясам (регионам)

Климатический пояс (регион)	Теплоизоляция, °С·м ² /Вт (не менее)
«особый» (IA)	0,397
IV (IB)	0,447
III (II)	0,329
II (III)	0,295

*- измеренная в относительно спокойном воздухе

Таблица Б3. Нормативные требования к теплоизоляции обуви применительно к различным климатическим поясам (регионам)

Климатический пояс (регион)	Теплоизоляция*, °С·м ² /Вт (не менее)
«особый» (IA)	0,437
IV (IB)	0,572
III (II)	0,422
II (III)	0,332

*- измеренная в относительно спокойном воздухе

Таблица Б4. Нормативные требования к теплоизоляции СИЗ рук от пониженных температур применительно к различным климатическим поясам (регионам)

Климатический пояс (регион)	Теплоизоляция*, °С·м ² /Вт (не менее)
«особый» (IA)	0,497
IV (IB)	0,551
III (II)	0,403
II (III)	0,377

*- измеренная в относительно спокойном воздухе

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ РАБОТ

Категории работ разграничиваются на основе общих энерготрат организма в соответствии с таблицей Б1.

Таблица Б1 - Категории работ на основе общих энерготрат организма

Категории работ	Энерготраты, Вт	Характер работ, примеры видов работ и профессий
Ia	до 139	Ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т. п.
Iб	140 - 174	Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т. п.).
IIa	175 - 232	Работы связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т. п.)
IIб	233 - 290	Работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т. п.).
III	более 290	Работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т. п.).