

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ СРЕДЫ
(ТНС-ИНДЕКСА)

ТНС-индекс определяется на основе величин температуры смоченного термометра аспирационного психрометра ($t_{\text{вл.}}$) и температуры внутри зачерненного шара ($t_{\text{ш.}}$). Допускается определять температуру ($t_{\text{вл.}}$) путем прямого измерения температуры и относительной влажности воздуха с последующим использованием психрометрических формул.

Температура внутри зачерненного шара измеряется датчиком, помещенным в центр зачерненного полого шара; $t_{\text{ш}}$ отражает влияние температуры воздуха, температуры поверхностей и скорости движения воздуха. Зачерненный шар должен иметь диаметр 90 мм, минимально возможную толщину и коэффициент поглощения 0,95. Точность измерения температуры внутри шара $\pm 0,5^\circ \text{C}$.

ТНС-индекс рассчитывается по уравнению:

$$\text{ТНС} = 0,7 t_{\text{вл.}} + 0,3 t_{\text{ш.}} \quad (\text{П } 1)$$

ТНС-индекс рекомендуется использовать для интегральной оценки тепловой нагрузки среды на рабочих местах, на которых скорость движения воздуха не превышает 0,6 м/с, а интенсивность теплового облучения – 1 200 Вт/м².

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ВЫШЕ ИЛИ НИЖЕ ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИН

1. В целях защиты работников от возможного перегрева или охлаждения, при температуре воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин, время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено величинами, указанными в таблицах Д1 и Д2. При этом среднесменная температура воздуха, при которой работники находятся в течение рабочей смены на рабочих местах и местах отдыха, не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха для соответствующих категорий работ, указанных в таблице 2.2 настоящих Санитарных правил.

Таблица Д1 - Допустимая продолжительность пребывания на рабочих местах при температуре воздуха выше допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более, при категориях работ, ч		
	Ia—Iб	IIa—IIб	III
32,5	1	—	—
32,0	2	—	—
31,5	2,5	1	—
31,0	3	2	—
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28,0	8	6	5
27,5	—	7	5,5
27,0	—	8	6
26,5	—	—	7
26,0	—	—	8

2. Среднесменная температура воздуха (T_B) рассчитывается по формуле:

$$T_B = \left[\sum_{1}^n t_B \cdot \tau \right] / 8 \quad (П2)$$

где:

$t_{B1}, t_{B2} \dots t_{Bn}$ — температура воздуха (°С) на соответствующих участках рабочего места;

$\tau_1, \tau_2, \dots \tau_n$ — время (ч) выполнения работы на соответствующих участках рабочего места;

8 — продолжительность рабочей смены (ч).

При этом остальные показатели микроклимата (относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, температура поверхностей, интенсивность теплового

облучения) на рабочих местах должны быть в пределах допустимых величин настоящих Санитарных правил.

Таблица Д2 - Допустимая продолжительность пребывания на рабочих местах при температуре воздуха ниже допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более, при категориях работ, ч				
	Ia	Iб	IIa	IIб	III
1	2	3	4	5	6
6	—	—	—	—	1
7	—	—	—	—	2
8	—	—	—	1	3
9	—	—	—	2	4
10	—	—	1	3	5
11	—	—	2	4	6
12	—	1	3	5	7
13	1	2	4	6	8
14	2	3	5	7	—
15	3	4	6	8	—
16	4	5	7	—	—
17	5	6	8	—	—
18	6	7	—	—	—
19	7	8	—	—	—
20	8	—	—	—	—

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСТИМЫМ ПАРАМЕТРАМ
МИКРОКЛИМАТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ,
ОБОРУДОВАННЫХ СИСТЕМАМИ ИСКУССТВЕННОГО
ОХЛАЖДЕНИЯ ИЛИ ЛУЧИСТОГО ОБОГРЕВА**

1. В помещениях, оборудованных системами искусственного охлаждения, работы выполняются при условии обеспечения работников СИЗ от холода, теплозащитные свойства которых должны соответствовать условиям их эксплуатации (температура воздуха, категория работ, продолжительность пребывания на рабочем месте)⁹.

2. Гигиенические требования к допустимым параметрам микроклимата производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева, применительно к выполнению работ средней тяжести в течение 8-ми часовой рабочей смены приведены в таблице Е1. При этом теплоизоляция комплекта рабочей одежды составляет 1 кло (0,155 °См²/Вт).

Таблица Е1 - Гигиенические требования к допустимым параметрам микроклимата производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева, применительно к выполнению работ средней тяжести в течение 8-ми часовой рабочей смены

Температура воздуха, °С	Интенсивность теплового облучения, J_1 , Вт/м ²	Интенсивность теплового облучения, J_2 , Вт/м ²	Относительная влажность воздуха, f, %	Скорость движения воздуха, М, м/с, не более
11	60*	150	15-75	0,4
12	60	125	15-75	0,4
13	60	100	15-75	0,4
14	45	75	15-75	0,4
15	30	50	15-75	0,4
16	15	25	15-75	0,4

Примечание. * При $J_1 > 60$ Вт/м² следует использовать головной убор.
 J_1 – интенсивность теплового облучения теменной части головы на уровне 1,7 м от пола при работе стоя и 1,5 м – при работе сидя.
 J_2 – интенсивность теплового облучения туловища на уровне 1,5 м от пола при работе стоя и 1,0 м – при работе сидя.

⁹ Расчет должной теплоизоляции СИЗ может быть произведен в соответствии с МР МЗ РФ № 11-0/279-09 от 25.10.2001 г. «Методические рекомендации по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде»; ГОСТ 12.4.185-99 ССБТ Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта.

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКА ДЛЯ ОСНОВНЫХ, НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫХ ВИДОВ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Таблица Ж-1 - Предельно допустимые эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности

Вид трудовой деятельности	Эквивалентные уровни звука, дБА
1. Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных в п.п. 2 – 5 настоящей таблицы и аналогичных им) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий при отсутствии вредного (тяжелого) физического труда 1-й и 2-й степени*.	80
2. Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к технологическим процессам. Работы, выполняемые младшим медицинским персоналом. Все виды работ с вредным (тяжелым) физическим трудом 1-й и 2-й степени*.	75
3. Работа за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи, в помещениях лабораторий, вычислительных центров с шумным оборудованием при выполнении вспомогательных работ.	70
4. Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах	65
5. Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, руководящая работа без повышенных требований, руководящая работа среднего звена. Работы, выполняемые высшим и средним медицинским персоналом, измерительные и аналитические работы в лабораториях. Работы, выполняемые цеховым управленческим аппаратом, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях, офисная и банковская деятельность.	60
6. Руководящая работа с повышенными требованиями, диспетчеры на железнодорожном транспорте, диспетчеры УВД на авиационном транспорте в аэропортах с низкой интенсивностью полетов	55
7. Творческая деятельность, руководящая работа с высокими требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, диспетчеры УВД на авиационном транспорте в аэропортах с высокой интенсивностью полетов	50
Примечание. * - Указания по определению тяжести трудового процесса приведены в примечании к таблице 3.1.	

**ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКА
ДЛЯ РАБОЧИХ МЕСТ НА ТРАНСПОРТЕ, В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКЕ**

Таблица 31 - Предельно допустимые сменные эквивалентные уровни звука (железнодорожном, морском, автомобильном, воздушном), в сельскохозяйственной и строительно-дорожной технике

Виды рабочих мест	Эквивалентные уровни звука, дБА
Подвижной состав железнодорожного транспорта	
1. Рабочие места в кабинах машинистов тепловозов, электровозов, поездов метрополитена, дизель-поездов и автомотрис	80
2. Рабочие места в кабинах машинистов скоростных и пригородных электропоездов	75
3. Помещения для персонала вагонов поездов дальнего следования, служебных помещений, рефрижераторных секций, вагонов электростанций, помещений для отдыха багажных и почтовых отделений	60
4. Служебные помещения багажных и почтовых вагонов, вагонов-ресторанов	70
Морские, речные, рыбопромысловые и др. суда	
5. Рабочая зона в помещениях энергетического отделения судов с постоянной вахтой (помещения, в которых установлена главная энергетическая установка, котлы, двигатели и механизмы, вырабатывающие энергию и обеспечивающие работу различных систем и устройств)	80
6. Рабочие зоны в центральных постах управления (ЦПУ) судов (звукоизолированные), помещения, выделенные в энергетических отделениях, в которых установлены контрольные приборы, средства индикации, органы управления главной энергетической установкой и вспомогательными механизмами	65
7. Рабочие зоны в служебных помещениях судов (рулевые, штурманские, багермейстерские рубки, радиорубки и др.)	55
8. Производственно-технологические помещения на судах рыбной промышленности (помещения для переработки объектов промысла рыбы, морепродуктов и пр.)	80
Автобусы, грузовые, легковые и специальные автомобили	
9. Рабочие места водителей и обслуживающего персонала грузовых автомобилей	70
10. Рабочие места водителей и обслуживающего персонала (пассажиров) легковых автомобилей и автобусов	60
Пассажирские и транспортные самолеты и вертолеты	
11. Рабочие места в кабинах и салонах самолетов и вертолетов за нормативное полетное время*	80
Сельскохозяйственные машины и оборудование, строительно-дорожные, мелиоративные и др. аналогичные виды машин	
12. Рабочие места водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и др. аналогичных машин	80
Примечание. * Нормативное полетное время определяется соответствующими нормативными документами Росавиации.	

НАПРАВЛЕНИЕ ОСЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ ВИБРАЦИИ

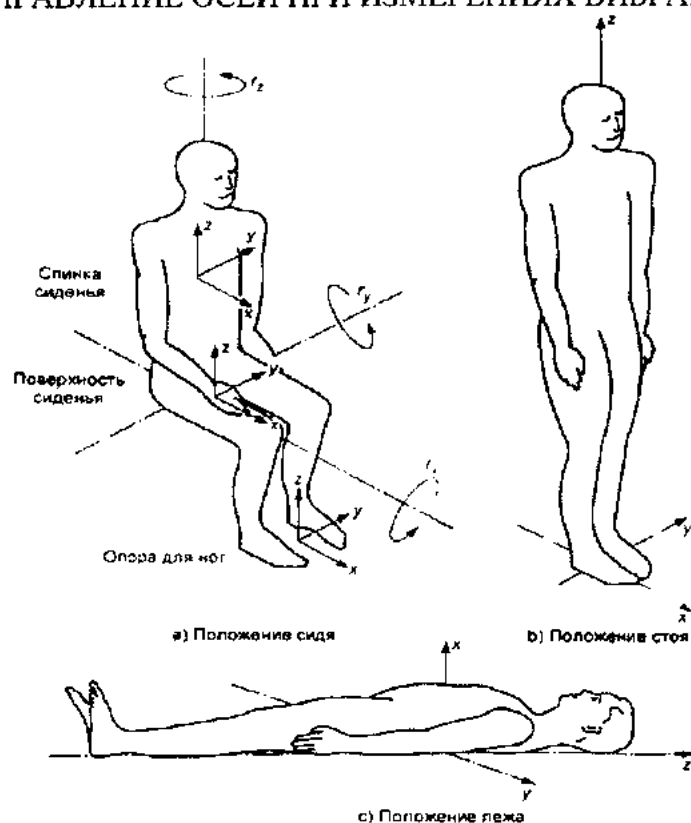


Рисунок И1 - Направление осей при измерениях общей вибрации

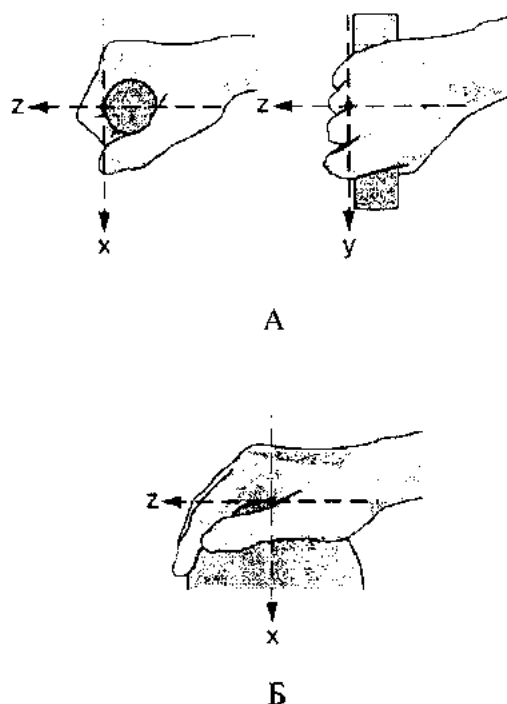


Рисунок И2 - Направление осей при измерениях локальной вибрации

- А - при охвате цилиндрических, торцовых и близких к ним поверхностей
- Б - при охвате сферических поверхностей

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ОТ ИНФРАЗВУКА

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

2. Снижение интенсивности инфразвука, генерируемого технологическими процессами и оборудованием, следует достигать за счет применения комплекса мероприятий, включающих:

- ослабление мощности инфразвука в источнике его образования на стадии проектирования, конструирования, проработки архитектурно-планировочных решений, компоновки помещений и расстановки оборудования;
- изоляцию источников инфразвука в отдельных помещениях;
- использование кабин наблюдения с дистанционным управлением технологическим процессом;
- уменьшение интенсивности инфразвука в источнике путем введения в технологические цепочки специальных демпфирующих устройств малых линейных размеров, перераспределяющих спектральный состав инфразвуковых колебаний в область более высоких частот;
- укрытие оборудования кожухами, имеющими повышенную звукоизоляцию в области инфразвуковых частот;

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

ТРЕБОВАНИЯ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

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

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

- дистанционное управление источниками ультразвука;
- автоблокировку, т.е. автоматическое отключение источников ультразвука при выполнении вспомогательных операций (загрузка и выгрузка продукции, белья, медицинского инструментария и т.д., нанесения контактных смазок и др.);
- приспособления для удержания источника ультразвука или предметов, которые могут служить в качестве твердой контактной среды.

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

4. В технической документации на технологические процессы и оборудование, аппаратуру, инструменты, являющиеся источниками ультразвука, необходимо указывать следующие гигиенически значимые параметры:

- рабочую частоту источника;
- контактную среду;
- ультразвуковую мощность установки;
- параметры воздушного ультразвука в нормируемом диапазоне частот;
- параметры контактного ультразвука на рабочей частоте источника в точках, предназначенных для соприкосновения с руками оператора (указать использованную измерительную аппаратуру и на чертеже - точки измерения воздушного и контактного ультразвука);

- меры по обеспечению безопасных условий труда.

При разработке нового и модернизации действующего оборудования, приборов и инструмента обязательно предусматриваются меры по ограничению неблагоприятного воздействия ультразвука на работников:

- снижение интенсивности ультразвука в источнике образования за счет рационального подбора мощности оборудования с учетом технологических требований;
- при проектировании ультразвуковых установок не рекомендуется выбирать рабочую частоту ниже 22 кГц, чтобы уменьшить действие высокочастотного шума;
- оснащение ультразвуковых установок звукоизолирующими кожухами или экранами, при этом в кожухе не должно быть отверстий и щелей. Повышение эффективности звукопоглощающего кожуха может быть достигнуто размещением внутри кожуха звукопоглощающего материала или резонаторных поглотителей;
- размещение ультразвукового оборудования в звукоизолированных помещениях или кабинах с дистанционным управлением;
- оборудование ультразвуковых установок системами блокировки, отключающей преобразователи при открывании кожухов;
- создание автоматического ультразвукового оборудования для мойки тары, очистки деталей и т.д.;

- изготовление приспособлений для удержания источника ультразвука или обрабатываемой детали;
- применение специального рабочего инструмента с виброизолирующей рукояткой.

Для защиты операторов, обслуживающих низкочастотные стационарные ультразвуковые источники, от электромагнитных полей необходимо проводить экранировку фидерных линий.

Для защиты работающих от неблагоприятного влияния воздушного ультразвука следует применять противошумы, соответствующие требованиям действующих нормативных документов.

Запрет демонтажа стекол кабин наблюдения за технологическими процессами с использованием источников ультразвука.

ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ И СРЕДСТВАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕКВАДРАТИЧНЫХ КОРРЕКТИРОВАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 3 Гц - <30 КГц

1. Среднеквадратичные корректированные значения напряженностей электрического или магнитного поля могут определяться методом прямого измерения или с использованием метода частотного анализа. Методики непрямых измерений (частотного анализа) должны быть аттестованы в установленном порядке.

2. Для прямых измерений среднеквадратичного корректированного значения напряженности ЭП и МП в декадных полосах частот 3— < 30 Гц, 30— <300 Гц, 300— < 3000 Гц, 3— < 30 кГц должны использоваться средства измерения, частотная характеристика и погрешность которых соответствует требованиям таблицы М1.

Таблица М1 Частотные характеристики (ЧХ) и допустимые погрешности СИ

Полоса 3—30 Гц		Полоса 30—300 Гц		Полоса 300—3000 Гц		Полоса 3—30 кГц		Допуск, дБ
Частота, Гц	ЧХ, дБ	Частота, Гц	ЧХ, дБ	Частота, Гц	ЧХ, дБ	Частота, Гц	ЧХ, дБ	
2	-30,0	20	-30,0	200	-27,0	2000	-14,0	+1,5 -∞
3	-16,0	30	-16,0	300	-13,0	3000	-1,5	+1,5, - 3,5
5	-11,3	50	-11,2	500	-8,1	5000	-0,5	±1
10	-5,3	100	-5,2	1000	-2,8	10000	0,0	±1
20	0,8	200	0,9	2000	1,2	20000	0,2	±1
30	4,2	300	4,2	3000	2,5	30000	0,0	+1,5, - 3,5
50	-6,3	500	-6,4	5000	-14,1	50000	-14,8	+1,5, -∞

3. При использовании метода частотного анализа следует измерять среднеквадратичное значение напряженности ЭП и МП для отдельных дискретных частотных составляющих в декадных полосах частот: 3— < 30 Гц, 30— < 300 Гц, 300— < 3 000 Гц, 3— < 30 кГц, а затем рассчитывать среднеквадратичные корректированные значения напряженности по формулам (М1), (М2) и (М3).

4. Среднеквадратичная корректированная напряженность ЭП (E_w) определяется соотношением:

$$E_w(B/M) = A_D \sqrt{\sum_{i=1}^N w(f_i)^2 E_i^2} \quad (M1)$$

5. Среднеквадратичное корректированное значение МП (H_w) определяется соотношением:

$$H_w(A/M) = A_D \sqrt{\sum_{i=1}^N w(f_i)^2 H_i^2} \quad (M2)$$

Где:

$E_i (H_i)$ – среднеквадратичная напряженность гармонической составляющей электрического поля в В/м (магнитного поля в А/м) для частоты f_i ;

$w(f_i)$ – весовой коэффициент;

A_D – декадный нормировочный множитель.

Суммирование проводится по всем дискретным компонентам внутри соответствующей декадной полосы частот.

6. Значения декадных множителей A_D и весовых коэффициентов $w(f)$ приведены в

Таблица М 2 - Коэффициенты частотной коррекции

Декада	A_D	Весовые коэффициенты $w(f)$						
		3 Гц	5 Гц	10 Гц	15 Гц	20 Гц	25 Гц	30 Гц
3—30 Гц	109	0,0015	0,0025	0,005	0,0075	0,01	0,0125	0,015
Коэффициенты частотной коррекции в декаде 30—300 Гц								
Декада	A_D	Весовые коэффициенты $w(f)$						
		30 Гц	50 Гц	100 Гц	150 Гц	200 Гц	250 Гц	300 Гц
30—300 Гц	11	0,015	0,025	0,05	0,075	0,1	0,124	0,15
Коэффициенты частотной коррекции в декаде 300—3000 Гц								
Декада	A_D	Весовые коэффициенты $w(f)$						
		300 Гц	500 Гц	1 000 Гц	1 500 Гц	2 000 Гц	2 500 Гц	3 000 Гц
300—3000 Гц	1,62	0,15	0,24	0,45	0,6	0,7	0,78	0,83
Коэффициенты частотной коррекции в декаде 3—30 кГц								
Декада	A_D	Весовые коэффициенты $w(f)$						
		3 000 Гц	5 000 Гц	10 000 Гц	15 000 Гц	20 000 Гц	25 000 Гц	30 000 Гц
3—30 кГц	1,02	0,83	0,93	0,98	0,99	1,0	1,0	1,0

7. Для частот, не указанных в таблицах 3—6, весовые коэффициенты рассчитываются по формуле (3):

$$w(f_i) = \sqrt{1/(1+(2000/f_i)^2)} \quad (M3)$$

8. При применении метода частотного анализа следует использовать измерительные комплексы, включающие в себя:

- измерительные антенны электрического и магнитного поля с погрешностью коэффициента калибровки в декадах 3—30 Гц, 30—300 Гц, 300—3 000 Гц, 3—30 кГц, не хуже $\pm 1,5$ дБ;

- анализатор спектра (1/3 октавные фильтры 1 класса) или селективный микровольтметр с основной погрешностью измерения среднеквадратичного значения в декадных полосах частот 3—30 Гц, 30—300 Гц, 300—3 000 Гц, 3—30 кГц не хуже $\pm 1,0$ дБ и шириной полосы селекции не более 1/10 соответствующей декады.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ГИГИЕНИЧЕСКОМ
НОРМИРОВАНИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

1. Апертура – отверстие в защитном корпусе лазерного изделия, через которое выпускается лазерное излучение.
2. Блокировка и сигнализация лазерного изделия – системы, информирующие о работе лазерного изделия, режиме его работы и препятствующие доступу персонала в лазерно опасную зону и к электрическим цепям высокого напряжения.
3. Диаметр пучка лазерного излучения – диаметр поперечного сечения пучка лазерного излучения, внутри которого содержится заданная доля энергии или мощности.
4. Время воздействия – длительность воздействия импульса, серии импульсов или непрерывного излучения на человека.
5. Диффузно отраженное лазерное излучение – излучение, отраженное от поверхности, соизмеримой с длиной волны, по всевозможным направлениям в пределах полусферы.
6. Дозиметрический контроль лазерного излучения – измерение уровней лазерного излучения и сравнение полученных величин с ПДУ.
7. Зеркально отраженное лазерное излучение – излучение, отраженное под углом, равным углу падения.
8. Импульсное излучение – излучение, существующее в ограниченном интервале времени, меньшем времени наблюдения.
9. Коллимированное лазерное излучение – лазерное излучение, в виде пучка с расходимостью не более $2 \cdot 10^{-3}$ радиан.
10. Коэффициент пропускания – отношение потока излучения, прошедшего сквозь тело, к потоку излучения, упавшего на него.
11. Лазерные установки Закрытые – установки с экранированным пучком лазерного излучения, при работе которых исключено воздействие на человека лазерного излучения любых уровней.
12. 8.1.17. Лазерные установки Открытые – установки, конструкция которых допускает выход излучения в рабочую зону.
13. Непрерывное лазерное излучение – лазерное излучение длительностью 0,25 с и более.
14. Энергетическая освещенность (Облученность) – отношение потока излучения, падающего на малый участок поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого участка.
15. Ограничивающая апертура – круглая диафрагма дозиметра, ограничивающая поверхность, по которой производится усреднение энергетической освещенности или энергетической экспозиции.
16. Однократное воздействие лазерного излучения – воздействие излучения с длительностью не превышающей $3 \cdot 10^4$ с.
17. Оптическая плотность – десятичный логарифм величины, обратной коэффициенту пропускания.
18. Предельно допустимые уровни лазерного излучения при однократном воздействии – уровни излучения, при воздействии которых существует вероятность возникновения обратимых функциональных отклонений в организме работающего. То же – для предельной однократной суточной дозы излучения в диапазоне $180 < \lambda \leq 380$ нм (1).

19. Предельно допустимые уровни лазерного излучения при хроническом воздействии – уровни лазерного излучения, воздействие которых при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме (повреждению), заболеванию или отклонению в состоянии здоровья работающего в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. То же – для предельной суточной дозы излучения в диапазоне 1.

20. Предельный угол – соответствует угловому размеру источника, при котором последний может рассматриваться как точечный.

21. Протяженный источник – источник лазерного излучения, угловой размер которого больше предельного угла.

22. Рабочая зона – пространство, на которой находятся рабочие места постоянного или временного пребывания работающих.

23. Рассеяние – изменение пространственного распределения пучка лучей, отклоняемых во множестве направлений поверхностью тела и его средой без изменения длины волны излучения.

24. Рассеянное лазерное излучение – излучение, рассеянное от частиц, находящихся в составе среды, сквозь которую проходит излучение.

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

26. Угловой размер источника излучения (видимый) – величина, которая определяется по формуле:

$$\alpha = d_n \cos \theta / l, \text{ где} \quad (H1)$$

d_n – диаметр пятна лазерного излучения

l – расстояние от точки наблюдения до источника,

θ – угол между нормалью к поверхности источника и направлением визирования.

27. Хроническое воздействие лазерного излучения – систематически повторяющееся воздействие, которому подвергаются люди, профессионально связанные с лазерным излучением.

28. Частота следования импульсов лазерного излучения – отношение числа импульсов лазерного излучения к единичному интервалу времени наблюдения.

29. Энергетическая экспозиция – отношение энергии излучения, падающей на рассматриваемый участок поверхности к площади этого участка.

30. Юстировка лазера – совокупность операций по регулировке оптических элементов лазерного изделия для получения требуемых пространственно-энергетических характеристик лазерного излучения, при которой используются следующие обозначения:

λ	длина волны лазерного излучения (нм).
α	видимый угловой размер источника излучения (рад).
$\alpha_{пред}$	предельный видимый угловой размер источника, при котором он может рассматриваться как точечный.
τ_n	длительность импульса лазерного излучения (с).
B	поправочный коэффициент, используемый при определении ПДУ лазерного излучения от протяженного источника, угловой размер которого превышает $\alpha_{пред}$.
d_n	диаметр пучка лазерного излучения (м).
d_a	диаметр ограничивающей апертуры (м).
E	энергетическая освещенность лазерного излучения (облученность) ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2}$).
E_{ndy}	предельно допустимый уровень энергетической освещенности (облученности) ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2}$).

F_n	частота следования импульсов излучения (Гц).
H	энергетическая экспозиция лазерного излучения (Дж·м ⁻²).
$H^{\Sigma} (3 \cdot 10^4)$	суммарное значение энергетической экспозиции за рабочий день ($t = 3 \cdot 10^4$ с) – суточная доза.
$H_{\text{пдоу}}$	предельно допустимое значение энергетической экспозиции лазерного излучения.
$H_{\text{пдоу}}^{\epsilon} (\tau_n)$	предельно допустимое значение энергетической экспозиции одного импульса
$H_{\text{пдоу}}^{\Sigma} (3 \cdot 10^4)$	предельно допустимое значение энергетической экспозиции за рабочий день – предельная суточная доза.
l	расстояние от источника излучения до точки наблюдения (м).
P	мощность лазерного излучения (Вт).
$P_{\text{пдоу}}$	предельно допустимый уровень мощности.
S_a	площадь ограничивающей апертуры (м ²).
t	длительность воздействия (облучения) непрерывным излучением или серией импульсов лазерного излучения (с).
W	энергия лазерного излучения (Дж).
$W(\tau_n)$	энергия импульса лазерного излучения длительностью τ_n .
$W^{\epsilon}(t)$	энергия серии импульсов лазерного излучения общей длительностью t .
$W^{\text{оп}}$	энергия лазерного излучения, прошедшего через ограничительную апертуру, расположенную в плоскости входного зрачка оптического прибора.
W^{Σ}	суммарное значение энергии излучения нескольких источников.
$W_{\text{пдоу}}$	предельно допустимый уровень энергии лазерного излучения.
$W_{\text{пдоу}}^{\Sigma}$	предельно допустимый уровень суммарной энергии излучения нескольких источников, действие которых аддитивно.

ПРАВИЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ГЛАЗА И КОЖУ МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ, КОТОРЫЕ МОГУТ ИМЕТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При одновременном воздействии на глаза и кожу монохроматического излучения нескольких различных источников эти источники в общем случае могут иметь различные характеристики:

- спектральные (два или несколько типов лазеров, генерация нескольких длин волн одним лазером, генерация гармоник);
- временные (режимы – непрерывный, импульсный, непрерывный с модуляцией мощности);
- пространственные (коллимированный пучок, диффузно отраженное или рассеянное излучение).

Степень опасности при одновременном действии излучения различных источников является аддитивной в следующих случаях:

- воздействие на кожу излучения любых длин волн в диапазоне $180 < \lambda \leq 105$ нм;
- воздействие на передние среды глаза излучения в диапазонах длин волн $180 < \lambda \leq 380$ нм и $1400 < \lambda \leq 105$ нм;
- воздействие на сетчатку глаза излучения в диапазоне длин волн $380 < \lambda \leq 1400$ нм.

Для каждого из перечисленных трех случаев предельно допустимые уровни устанавливаются независимо.

Предельно допустимая суммарная энергия или мощность излучения от нескольких источников, действие которых является аддитивным, определяется следующими формулами (O1) и (O2):

$$W_{\text{пд}}^{\Sigma} = C_1 \cdot W_{\text{пд}}^{(1)} + \dots + C_n \cdot W_{\text{пд}}^{(n)} = \sum_{i=1}^n C_i W_{\text{пд}}^{(i)} \quad (\text{O1})$$

$$P_{\text{пд}}^{\Sigma} = C_1 \cdot P_{\text{пд}}^{(1)} + \dots + C_n \cdot P_{\text{пд}}^{(n)} = \sum_{i=1}^n C_i P_{\text{пд}}^{(i)} \quad (\text{O2})$$

где n – число источников излучения, действие которых аддитивно;

i – условный порядковый номер источника;

$W_{\text{пд}}^{(i)}, P_{\text{пд}}^{(i)}$ – предельно допустимые значения энергии (мощности) каждого источника;

C_i – относительный энерговклад каждого источника, определяемый как отношение энергии (мощности) источника с порядковым номером i к суммарной энергии (мощности) всех источников, рассчитываемый по формуле (O3):

$$C_i = \frac{W^{(i)}}{\sum_{i=1}^n W^{(i)}} = \frac{P^{(i)}}{\sum_{i=1}^n P^{(i)}} \quad (\text{O3})$$

Приведенные формулы для расчета предельно допустимой суммарной энергии или мощности излучения от нескольких источников применимы в тех случаях, когда длительность экспозиции или импульсов излучения рассматриваемых источников имеют один и тот же порядок. При проведении практических расчетов значения энергии (мощности) могут быть заменены эквивалентными значениями энергетической экспозиции (облученности).

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСТОЧНИКАМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

1. Требования к конструкции лазерных изделий

1.1. Конструкция лазерных изделий должна обеспечивать защиту персонала от лазерного излучения и других опасных и вредных производственных факторов.

1.2. В эксплуатационной документации на лазерное изделие должно быть указано:

- длина волны излучения,
- выходная мощность (энергия),
- длительность импульса,
- частота следования импульсов,
- длительность серии импульсов,
- начальный диаметр пучка излучения по уровню $\exp(-2)$,
- расходимость пучка по уровню $\exp(-2)$,
- класс опасности лазера,
- сопутствующие опасные и вредные факторы.

1.3. За определение класса опасности лазеров ответственность несет предприятие-изготовитель.

1.4. Контроль за правильностью установления класса лазера возлагается на органы Роспотребнадзора.

1.5. По степени опасности генерируемого излучения лазеры подразделяются на следующие классы:

Класс 1 – Полностью безопасные лазеры, то есть такие лазеры, выходное прямое излучение которых не представляет опасности при облучении глаз и кожи.

Класс 1М – Безопасны. Однако выходное прямое излучение представляет опасность для глаз после прохождения через «усиливающую» оптику.

Класс 2 – Безопасны. Включает в себя только лазеры, излучающие в видимом диапазоне (400—700 нм) при мощности излучения не более 1 мВт, выходное излучение которых не представляет опасности при облучении кожи и глаз прямым излучением, время воздействия не превышает 0,25 с (латентный период мигательного рефлекса).

Класс 2М – Безопасны при времени действия менее 0,25 с. Однако выходное прямое излучение представляет опасность для глаз после прохождения через «усиливающую» оптику.

Класс 3R – Безопасны при соблюдении инструкции по технике безопасности. У лазеров видимого диапазона мощность непрерывного излучения не должна превышать 5 мВт.

Класс 3В – Опасны при прямом воздействии на глаза, диффузно отраженное излучение опасности не представляет. Мощность непрерывного излучения у лазеров в диапазоне от 315 до дальнего ИК не должна превышать 0,5 Вт. Предел энергии излучения для импульсных лазеров в диапазоне 400—700 нм – 30 мДж/имп.

Класс 4 – Опасны при прямом и диффузно отраженном излучении для глаз и кожи.

1.6. Лазер стационарной лазерной установки, независимо от класса, должен иметь защитный корпус (кожух).

1.7. Защитный корпус (кожух) или его части, снимаемые при техническом обслуживании и открывающие доступ к лазерному излучению и высокому напряжению в цепях электропитания, должны иметь защитную блокировку.

1.8. Срабатывание блокировки на работающем лазерном изделии или не полностью разряженной батарее конденсатора должно сопровождаться четким визуальным или звуковым сигналом тревоги.

1.9. Пульт управления лазерных установок 3—4 классов должен оснащаться съемным ключом или другим средством ограничения несанкционированного доступа к управлению работой установки.

1.10. Лазеры 3В – 4 классов, должны снабжаться световыми сигнальными устройствами, работающими с момента начала генерации излучения и до ее окончания. Световой предупредительный сигнал должен быть хорошо виден через защитные очки.

1.11. Пульт (панель) управления лазерными изделиями, независимо от класса, должен размещаться так, чтобы при регулировке и работе не происходило облучения персонала лазерным излучением. Конструкция лазерных изделий 3В, 4 классов должна обеспечивать возможность дистанционного управления.

1.12. В лазерных изделиях 3В, 4 классов должна быть предусмотрена возможность снижения выходной мощности (энергии) излучения при их техническом обслуживании.

1.13. Лазерные изделия 3В, 4 классов, генерирующие излучение в невидимой части спектра, должны иметь встроенные лазеры I-2М класса с видимым излучением для визуализации положения основного лазерного пучка.

1.14. Все оптические системы наблюдения (очки, смотровые окна, экраны) должны обеспечивать снижение энергии (мощности) проходящего через них излучения до предельно допустимых уровней.

1.15. Лазерные изделия, в которых используется волоконно-оптическая передача излучения, должны быть обеспечены специальным инструментом для отсоединения систем передачи и механическими ослабителями лазерного пучка на соединителях.

1.16. Лазерные изделия любого класса должны иметь маркировку в соответствии с требованиями, представленными в Приложении 8.1.

2. Требования к эксплуатации лазерных изделий

2.1. При эксплуатации лазерных изделий 3—4 классов назначается инженерно-технический работник, прошедший специальное обучение, отвечающий за обеспечение безопасных условий работы.

2.2. Лазерные изделия 2—4 класса до начала их эксплуатации должны быть приняты комиссией, назначенной администрацией учреждения, с обязательным включением в ее состав представителей Роспотребнадзора. Комиссия устанавливает выполнение требований настоящих Правил, решает вопрос о вводе лазерных изделий в эксплуатацию.

2.3. Для ввода лазерного изделия 3—4 класса в эксплуатацию комиссии должна быть представлена следующая документация:

- эксплуатационная документация (паспорт на лазерное изделие; инструкция по эксплуатации и технике безопасности)
- утвержденный план размещения лазерных изделий;
- протокол замеров лазерного излучения на рабочем месте.

2.4. Безопасность на рабочих местах при эксплуатации лазерных изделий должна обеспечиваться конструкцией изделия. В пределах рабочей зоны уровни воздействия лазерного излучения и других неблагоприятных производственных факторов, с учетом средств защиты, не должны превышать значений, установленных в нормативных документах.

2.5. По окончании работы на лазерных изделиях 3В - 4 класса ключ управления должен быть удален из гнезда. Несанкционированный доступ к управлению лазерной установкой может быть блокирован иным способом.

2.6. Запрещается отключать блокировку и сигнализацию во время работы лазера или зарядки конденсаторных батарей.

2.7. Открытые траектории излучения лазеров 2—4 классов должны располагаться выше или ниже уровня глаз работающих.

2.8. Зеркала, линзы и делители пучков должны быть жестко закреплены для предотвращения случайных зеркальных отражений излучения лазерных изделий 3В-4 класса в рабочую зону; перемещение их может производиться во время работы лазера только под контролем ответственного лица с обязательным применением средств индивидуальной защиты.

2.9. Запрещается проводить визуальную юстировку лазеров 1М - 4 классов без соответствующих средств защиты (см. Приложение 2 настоящих Правил).

2.10. При работе с лазерными изделиями 1М – 4 класса запрещается использовать оптические системы наблюдения (бинокли, микроскопы, теодолиты и др.), не оснащенные средствами защиты от излучения.

2.11. Безопасное применение лазерных изделий на строительстве, при демонстрациях в учебных заведениях, в театральном-зрелищных мероприятиях и на открытых пространствах, включая средства связи, должно согласовываться с органами Роспотребнадзора и обеспечиваться организационно-техническими мероприятиями, включающими предварительную разработку схемы размещения лазеров и траектории лазерных пучков, при строгом контроле за соблюдением настоящих Правил. Не требуется получения согласования при использовании лазеров 1 класса опасности. Запрещается применение лазерных изделий 3В-4 класса за исключением использования для проецирования на экран. Нахождение предметов по пути следования излучения на экран запрещено.

2.12. Безопасность при работе с открытыми лазерными изделиями обеспечивается путем применения средств индивидуальной защиты.

2.13. На рабочем месте оператора лазерной установки необходимо иметь инструкцию по технике безопасности для работающих на лазерном изделии, аптечку и инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшему (см. Приложение 8.3 настоящих Правил).

2.15. Для лазерных изделий 3В - 4 класса, исходя из конструктивных и технологических особенностей, должны быть соблюдены следующие нормативы свободного пространства:

- с лицевой стороны пультов и панелей управления не менее 1,5 м при однорядном расположении лазерных изделий и не менее 2 м – при двурядном;
- с задней и боковой сторон лазерных изделий при наличии открывающихся дверей, съемных панелей и других устройств, к которым необходим доступ, – не менее 1,0 м.

2.16. Стены помещений, в которых размещаются лазерные изделия 3—4 классов, должны иметь матовую поверхность. Стены помещений, в которых размещаются лазерные изделия 3В – 4 классов должны изготавливаться из негорючих материалов.

2.17. В помещениях или зонах, где используются очки для защиты от лазерного излучения, нормативные значения освещенности должны быть повышены на 1 ступень.

2.19. Помещения, в которых при эксплуатации лазерных изделий происходит образование вредных газов и аэрозолей, должны быть оборудованы общеобменной, а в необходимых случаях и местной вытяжной вентиляцией для удаления загрязненного воздуха с последующей очисткой его. В случае использования веществ I и II классов опасности и вредности должна быть предусмотрена аварийная вентиляция.

2.20. Двери помещений (выгородок в цехах), в которых размещены лазерные изделия 3В – 4 класса, должны быть заперты на внутренние замки, исключая доступ

в помещения во время работы лазеров. На двери должен быть знак лазерной опасности (рис. П1.2) и автоматически включающееся световое табло «Опасно, работает лазер!».

3. Требования к персоналу

3.1. Персонал, допускаемый к работе с лазерными изделиями, должен пройти инструктаж и специальное обучение безопасным приемам и методам работы.

3.2. Персонал, обслуживающий лазерные изделия, обязан изучить техническую документацию, руководство по эксплуатации, настоящие Правила; ознакомиться со средствами защиты и инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях (Приложение 2, 3).

3.3. Персонал, занятый монтажом, наладкой, ремонтом, должен иметь квалификационную группу по технике безопасности.

3.4. При изменении технических параметров лазеров или характера выполняемых работ проводится внеочередной инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии.

3.5. Лица, временно привлекаемые к работе с лазерами, должны быть ознакомлены с инструкцией по технике безопасности и производственной санитарии при работе с лазерами и прикреплены к ответственному лицу из постоянного персонала подразделения.

3.6. Персоналу запрещается:

- осуществлять наблюдение прямого и зеркально отраженного лазерного излучения при эксплуатации лазеров 1М-4 класса без средств индивидуальной защиты;
- размещать в зоне лазерного пучка предметы, вызывающие его зеркальное отражение, если это не связано с производственной необходимостью.

3.7. В случае подозрения или очевидного облучения глаз лазерным излучением следует немедленно обратиться к врачу для специального обследования.

3.8. О всех нарушениях в работе лазера, несоответствии средств индивидуальной защиты предъявленным к ним требованиям и других отступлениях от нормального режима работы персонал обязан немедленно доложить администрации и записать в журнале оперативных записей по эксплуатации и ремонту лазерной установки.

3.8. К работе с лазерными изделиями допускаются лица, достигшие 18 лет.

4. Требования к применению средств защиты от лазерного излучения

4.1 Средства индивидуальной защиты применяются только в том случае, когда коллективные средства защиты не позволяют обеспечить выполнение требований настоящих правил.

4.2. Средства индивидуальной защиты от лазерного излучения включают в себя средства защиты глаз и лица (защитные очки, щитки, насадки), средства защиты рук, специальную одежду.

4.3. При выборе средств индивидуальной защиты необходимо учитывать:

- рабочую длину волны излучения;
- оптическую плотность светофильтра.

4.4. Если лазерное излучение представляет опасность не только для глаз, но и для кожи лица, следует применять защитные лицевые щитки

4. Знаки и надписи

4.1. Знаки должны быть четкими, хорошо видимыми и надежно укреплены на изделии. Рамки текста и обозначения должны быть черными на желтом фоне. Если размеры или конструкция изделия не позволяют прикрепить к нему знак или надпись, то они должны быть внесены в паспорт.

4.2. Лазерное изделие I класса должно иметь пояснительный знак (рисунок П1) с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ КЛАССА I

4.3. Лазерное изделие 1М класса должно иметь предупреждающий знак (рис. П1.2) и пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
НЕ ПРОИЗВОДИТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ
ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ 1М КЛАССА

4.4. Лазерное изделие 2 класса должно иметь предупреждающий знак и пояснительный знак с надписью:

ИСКЛЮЧИТЬ ВНУТРИЛУЧЕВОЕ НАБЛЮДЕНИЕ
ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ 2 КЛАССА

4.5. Лазерное изделие 2М класса должно иметь предупреждающий знак и пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ИСКЛЮЧИТЬ ВНУТРИЛУЧЕВОЕ НАБЛЮДЕНИЕ
НЕ ПРОИЗВОДИТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ
ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ 2М КЛАССА

4.6. Лазерное изделие 3R класса должно иметь предупреждающий знак и пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ПРЯМАЯ ЗАСВЕТКА ГЛАЗ ОПАСНА
ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ 3R КЛАССА

4.7. Лазерное изделие 3В класса должно иметь предупреждающий знак и пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ИЗБЕГАТЬ ПОПАДНИЯ ПРЯМОГО ЛУЧА В ГЛАЗА И НА КОЖУ
ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ 3В КЛАССА

4.8. Лазерное изделие 4 класса должно иметь предупреждающий знак и пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ИЗБЕГАТЬ ПОПАДНИЯ ПРЯМОГО
ИЛИ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
В ГЛАЗА И НА КОЖУ
ЛАЗЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ 4 КЛАССА

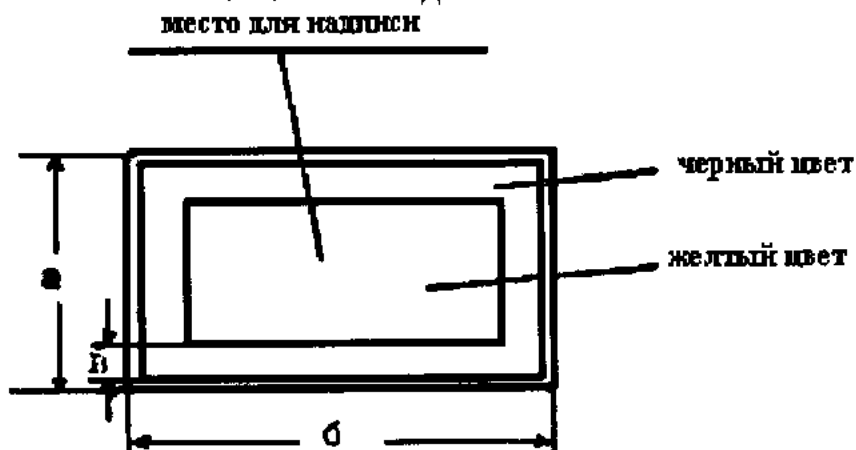


Рисунок П1 - Пояснительный знак

Таблица П1 - Примерные размеры (в мм):

а×б	в	а×б	в	а×б	в
26 × 52	4	100 × 250	8	200 × 250	12
52 × 105	5	140 × 200	10	200 × 400	12
74 × 148	6	140 × 250	10	250 × 400	15

Примечание: буквы должны иметь достаточный размер, чтобы быть читаемыми.

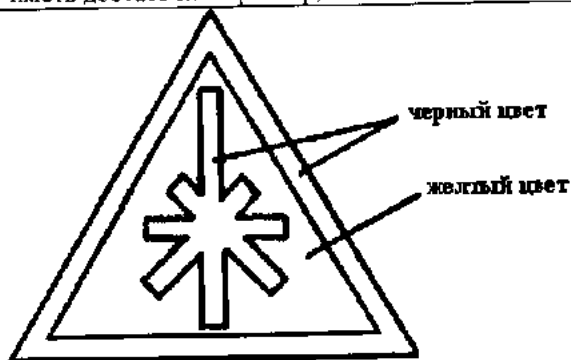


Рисунок П.2 - Предупреждающий знак – знак лазерной опасности

4.9. Лазерные изделия 2—4 класса должны иметь у апертуры, через которую испускается излучение, пояснительный знак с надписью:

ЛАЗЕРНАЯ АПЕРТУРА

4.10. Лазерные изделия, за исключением изделий I класса, должны иметь на пояснительном знаке информацию об изготовителе, максимальной выходной энергии (мощности) лазерного излучения и длине волны излучения.

4.11. Панель защитного корпуса (кожуха), при снятии или смещении которой возможен доступ человека к лазерному излучению, должна иметь пояснительный знак с надписью:

ВНИМАНИЕ! ПРИ ОТКРЫВАНИИ – ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

4.12. Лазерные изделия, генерирующие излучение вне диапазона 380—750 нм, должны иметь следующую надпись в пояснительном знаке:

НЕВИДИМОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ РАБОЧИХ МЕСТ
ПОМЕЩЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Таблица Р1 - Требования к освещению помещений промышленных предприятий

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение						Естественное освещение	Совмещенное освещение	КЕО e_n , %						
						Освещённость, лк		при системе общего освещения	Сочетание нормируемых величин объединенного показателя дискомфорта UGR и коэффициента пульсации											
									UGR , не более	$K_{пл}$, %										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
Наивысшей точности	Менее 0,15	1	а	Малый	Темный	5000	500	—	22	10										
						4500	500		19	10										
						4000	400	1250	22	10										
						3500	400	1000	19	10										
						всего	в том числе от общего		UGR , не более	$K_{пл}$, %										

Продолжение таблицы Р1																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	в	Малый	Светлый	2500	300	750	22	10	—	—	6,0	2,0					
				Средний	Средний														
				Большой	Темный										2000	200	600	19	10
				Малый	Светлый														
				Средний	Средний														
				Большой	Темный														
			г	Средний	Светлый	1500	200	400	22	10									
				Большой	Светлый														
				Большой	Средний														
				Средний	Светлый														
				Большой	Светлый														
				Большой	Средний														
		а	Малый	Темный	4000	400	—	22	10										
			б	Малый	Средний	3500	400	—	19	10									
				Средний	Темный	3000	300	750	22	10									
				Малый	Средний	2500	300	600	19	10									
				Средний	Темный	2000	200	500	22	10									
				Малый	Светлый														
		Средний	Средний																
		Большой	Темный																
		Малый	Светлый	1500	200										400	19	10		
		Средний	Средний																
		Большой	Темный																
		г	Средний			Светлый	1000	200	300	22								10	
Большой	Светлый																		
Большой	Средний																		
Средний	Светлый																		
Большой	Светлый																		
Большой	Средний																		
750	Средний	Светлый	750	200	200	19	10												
	Большой	Светлый																	
	Большой	Средний																	
	Средний	Светлый																	
	Большой	Светлый																	
	Большой	Средний																	

Продолжение таблицы Р1														
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Темный	2000 1500	200	500 400	25 22	15 15				
			б	Малый	Средний	1000	200	300	25	15				
				Средний	Темный									
				Малый	Средний	750	200	200	22	15				
			в	Средний	Темный									
				Малый	Светлый	750	200	300	25	15				
				Средний	Средний									
				Большой	Темный									
			г	Малый	Светлый	600	200	200	22	15				
				Средний	Средний									
				Большой	Темный									
				Средний	Светлый	400	200	200	25	15				
Средней точности	Св. 0,5 до 1,0	IV	a	Малый	Темный	750	200	300	25	20				
			б	Малый	Средний	500	200	200	25	20				
				Средний	Темный									
				Малый	Светлый	400	200	200	25	20				
			в	Средний	Средний									
				Большой	Темный									
				Средний	Светлый									
				Большой	Средний									
			г	Средний	Светлый									
				Большой	Средний									
				Большой	Средний									
				Большой	Средний									
Малой точности	Св. 1 до 5	V	a	Малый	Темный	400	200	300	25	20				
			б	Малый	Средний									
				Средний	Темный									
				Малый	Светлый									
			в	Средний	Средний									
				Большой	Темный									
				Средний	Светлый									
				Большой	Средний									
			г	Средний	Светлый									
				Большой	Средний									
				Большой	Средний									
				Большой	Средний									

Продолжение таблицы Р1														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		—	—	200	25	20	3,0	1,0	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5	VII		То же		—	—	200	25	20	3,0	1,0	1,8	0,6
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: -постоянное		VIII	а	Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		—	—	200	28	20	3,0	1,0	1,8	0,6
-периодическое при постоянном пребывании людей в помещении			б	»		—	—	75	28	—	1,0	0,3	0,7	0,2
-то же, при вредном			в	»		—	—	50	—	—	0,7	0,2	0,5	0,2
-общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	»		—	—	20	—	—	0,3	0,1	0,2	0,1
Примечания.														
1 Для подрайда норм от Ia до IIIв может приниматься один из наборов нормируемых параметров, приведенных для данного подрайда в гр. 7 — 11.														
2 Освещенность следует принимать с учетом п. 10.3.20 настоящих норм.														
3 Освещенность при работах со светящимися объектами размером 0,5 мм и менее следует выбирать в соответствии с размером объекта различения и относить их к подрайду «в».														
4 Коэффициент пульсации K_p указан в гр. 11 для системы общего освещения или для светильников местного освещения в системе комбинированного освещения. K_p от общего освещения в системе комбинированного не должен превышать 20 %.														
5 В северных районах (с температурой наиболее холодной пятидневки минус 28° и ниже) нормированные значения КЕО при совмещенном освещении следует принимать по таблице 10.4.														
6 В помещениях, специально предназначенных для работы или производственного обучения подростков (лиц 14-17 лет), нормированное значение КЕО повышается на один разряд по гр. 3 и должно быть не менее 1,0 %.														

ГРУППЫ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ
ПО РЕСУРСАМ СВЕТОВОГО КЛИМАТА

Номер группы	Административные районы
1	Владимирская, Калужская области, Камчатский край, Кемеровская область, Красноярский край (севернее 63° с.ш.), Курганская, Московская, Нижегородская, Новосибирская, Омская области, Пермский край, Рязанская область, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Республика Саха (Якутия) [севернее 63° с.ш.], Свердловская, Смоленская, Тульская, Тюменская области, Удмуртская Республика, Хабаровский край (севернее 55° с.ш.), Челябинская область, Чувашская Республика, Чукотский автономный округ
2	Белгородская, Брянская, Волгоградская, Воронежская области, Забайкальский край, Кабардино-Балкарская Республика, Красноярский край (южнее 63° с.ш.), Курская, Липецкая, Магаданская, Оренбургская, Орловская, Пензенская области, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Ингушетия, Республика Коми, Республика Саха (Якутия) [южнее 63° с.ш.], Республика Северная Осетия — Алания, Республика Тыва, Самарская, Саратовская, Сахалинская, Тамбовская, Ульяновская области, Хабаровский край (южнее 55° с.ш.), Ханты-Мансийский автономный округ, Чеченская Республика
3	Вологодская, Ивановская, Калининградская, Кировская, Костромская, Ленинградская области, Ненецкий автономный округ, Новгородская, Псковская области, Республика Карелия, Тверская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ярославская область
4	Архангельская, Мурманская области
5	Автономная Республика Крым, Астраханская, Амурская области, Краснодарский край, Приморский край, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Ростовская область, Ставропольский край

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ФАСАДОВ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, МОНУМЕНТОВ И ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАРУЖНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОС-
ВЕЩЕНИЯ

Материалы поверхности или цвет фасада	Коэффициент отражения материала поверхности
Белый: белые атмосферостойкие фасадные краски, белый керамогранит, белый мрамор и т. п.	0,7
Очень светлый: очень светлые фасадные краски, белый силикатный кирпич, светло-серый бетон, мрамор, белый камень (известняк, доломит, песчаник), бетон и декоративные штукатурки на белом цементе и светлых заполнителях, очень светлый керамогранит, керамическая плитка, ракушечник и т. п.	0,6
Светлый: светлые фасадные краски, мрамор, камень (туф, песчаник, известняк), бетон, светлые цветные штукатурки, керамический кирпич, светлый керамогранит, светлые породы мрамора, блоки, плитка, дерево (доски) и т. п.	0,5
Средне-светлый: серый офактуренный бетон, цветные фасадные краски, светлое дерево, серый силикатный кирпич, цветной керамогранит и т. п.	0,4
Темный: темные фасадные краски, мрамор, гранит, глиняный кирпич, силикатный кирпич, темный керамогранит, декоративные штукатурки и керамические плитки, потемневшее дерево, медь и т. п.	0,3
Очень темный: очень темные краски, мрамор, гранит, керамогранит и т. п.	0,2
Черный: черные краски, камень (мрамор, базальт, гранит), чугун, платинированная бронза, декоративные штукатурки и т. п.	0,15

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЕСТЕСТВЕННОМУ, ИСКУССТВЕННОМУ
И СОВМЕЩЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ РАБОЧИХ МЕСТ,
РАЗМЕЩЕННЫХ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ**

1. Помещения общественных зданий с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение. Допускается для естественного освещения в помещениях с временным пребыванием людей устройство световодов, обеспечивающих нормативные значения КЕО в соответствии с Таблицей У-1. Требования к естественному освещению общественных зданий приведены в таблице У-1. Без естественного освещения допускается проектировать помещения, в которых требования к естественному и совмещенному освещению не предъявляются.
2. При верхнем или комбинированном естественном освещении помещений любого назначения нормируется среднее значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и расчетной плоскости. Расчетная точка принимается в геометрическом центре помещения или на расстоянии 1 м от поверхности стены, противостоящей боковому светопроему, в зависимости от функционального назначения помещений.
3. При комбинированном естественном освещении допускается деление помещения 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.
4. При двухстороннем боковом освещении помещений любого назначения нормированное значение КЕО должно быть обеспечено в геометрическом центре помещения (на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и расчетной плоскости).
5. В центральной части и исторических зонах города в помещениях общественных зданий КЕО должно быть обеспечено в центре помещения и составлять 0,5%.
6. Расчет естественного освещения помещений производится без учета мебели, оборудования, озеленения и деревьев, а также при стопроцентном использовании светопрозрачных заполнений в светопроемах. Допускается снижение расчетного значения КЕО от нормативного КЕО (e_n) не более чем на 10%.
7. При расчете естественного освещения помещений для зданий, расположенных в разных районах страны, следует учитывать световой климат района и конструктивные особенности устройства естественного освещения в соответствии с таблицей 10.1 и Приложением С. Нормируемые значения КЕО следует определять по формуле (10.5).
8. Расчетное значение средневзвешенного коэффициента отражения внутренних поверхностей помещения следует принимать равным 0,5.
9. Неравномерность естественного освещения помещений с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1. Расчетное значение КЕО при верхнем и комбинированном естественном освещении в любой точке на линии пересечения расчетной плоскости и плоскости характерного вертикального разреза помещения должно быть не менее нормативного значения КЕО (e_n) при боковом освещении в соответствии с таблицей У-1.
10. Искусственное освещение помещений общественных зданий подразделяется на рабочее и аварийное.

11. Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

12. Для общего и местного искусственного освещения следует использовать источники света с цветовой коррелированной температурой от 2400°K до 6500°K.

13. Интенсивность ультрафиолетового излучения в диапазоне длин волн 320 - 400 нм не должна превышать 0,03 Вт/м²; наличие в спектре излучения длин волн менее 320 нм не допускается.

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

15. Объединенный показатель дискомфорта не должен превышать нормативных значений, приведенных в таблице 10.6, в расчетной точке, расположенной на центральной оси стены помещения, перпендикулярной линии светильников, на высоте 1,5 м от пола.

16. Объединенный показатель дискомфорта не регламентируется для помещений, длина которых не превышает двойной высоты установки светильников над полом.

17. Замена традиционных источников света (разрядных ламп и ламп накаливания) на новые источники света (компактные люминесцентные лампы и светодиоды) в эксплуатируемых осветительных установках допускается при соблюдении нормативных требований (таблица 10.6) к общему искусственному освещению.

18. Требования к искусственному освещению помещений общественных зданий в зависимости от назначения помещения изложены в таблице У-1.

19. В помещениях общественных зданий следует применять систему общего освещения. Рекомендуется применение системы комбинированного освещения в помещениях общественных зданий, где выполняется напряженная зрительная работа.

20. Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным. Общее локализованное освещение допускается предусматривать:

- в помещениях со стационарным крупным оборудованием (торговые залы магазинов, архиво- и книгохранилища и т. п.);
- в выставочных помещениях с постоянно фиксированными плоскостями экспозиции;
- в помещениях, в которых рабочие места расположены группами, сосредоточенными на отдельных участках (пошивочные и ремонтные мастерские, гладильные, лаборатории и т. п.);
- в помещениях, на разных участках которых выполняются работы различной точности, требующие разных уровней освещенности.

21. Совмещенное освещение помещений общественных зданий допускается предусматривать в случаях, когда это требуется по условиям выбора рациональных объемно-планировочных или градостроительных решений.

22. Требования к совмещенному освещению в зависимости от назначения помещения изложены в таблице У-1.

23. При совмещенном освещении общественных зданий нормативные значения КЕО должны составлять от нормированных значений КЕО при естественном освещении не менее 60%.

24. При совмещенном освещении нормативную искусственную освещенность в помещениях следует повышать на одну ступень по шкале освещенности в соответствии с п. 10.2.2.

Таблица У-1 - Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения основных помещений общественного здания, а также сопутствующих им производственных помещений.

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение						Коэффициент пульсации освещенности, $K_{\text{св}}$ %, ³⁾ не более
		КЕО e_n , %		КЕО e_n , %		Освещенность, лк						
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении	при общем освещении	от общего	всего	Объемный показатель дискомфорта, UGR , не более		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
3. Административные здания												
(министерства, ведомства, комитеты, префектуры, муниципалитеты управления, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения и т. п.)												
1	Кабинеты, рабочие комнаты, офисы, представительства	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300	21	15	
2	Проектные залы и комнаты конструкторские, чертежные бюро	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	600	400	500	21	10	

4. Таблица 10.6
(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3 Помещения записи и регистрации читателей, тематических выставок, новых поступлений	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300	21	15
4 Переплетно-брошюровочные помещения	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15
5 Макетные, столярные, ремонтные мастерские	Г-0,8	—	—	3,0	1,2	750	200	300	21	15/20
6 Залы ЭВМ, электронное машинописное бюро	Г-0,8 Экран монитора: В-1,2	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400	14	5
		—	—	—	—	—	—	200	—	—
7 Лаборатории органической и неорганической химии, ²⁾ препараторские	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400	21	10
8 Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	600	400	500	21	10
9 Моечные лабораторной посуды	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15

5. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10 Весовые, термостатные	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	400	200	21	15
11 Операционный зал, кредитная группа, кассовый зал, помещения пересчета денег ¹⁾	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400	14	10
12 Помещение алфавитно-цифровых печатающих устройств, кабины персонализации ¹⁾	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400	21	10
13 Комната изготовления, обработки и хранения идентификационных карт, помещения процессингового центра по пластиковым карточкам ¹⁾	Г-0,8	—	—	2,1	0,7	—	—	400	21	10
Учреждения общего образования, начального, среднего и высшего специального образования										
14 Инструментальная, комната мастера-инструктора ¹⁾	Г-0,8	—	—	1,8	0,6	—	—	300	21	15
15 Кабинеты и комнаты преподавателей	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15
Детские дошкольные учреждения										
16 Медицинские кабинеты ²⁾	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	—	—	500	21	10

6. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Санатории, дома отдыха										
17 Кабинеты врачей	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15
18 Кабинеты врачей-педиатров	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	—	—	300	21	15
Предприятия общественного питания										
19 Горячие, холодные, заготовочные цехи ^{1) 2)}	Г-0,8	—	—	1,2	0,3	—	—	300	21	10
20 Доготовочный цех	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	200	24	20
21 Моечные посуды	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	200	24	20

22	Кондитерские цехи, помещения для мучных изделий 1) 2)	Г-0,8	—	—	—	1,8	0,6	—	—	300	21	20
23	Изготовление шоколада и конфет 1) 2)	Г-0,8	—	—	—	1,8	0,6	—	—	400	21	20
24	Производство мороженого, напитков 1) 2)	Г-0,8	—	—	—	1,8	0,6	—	—	300	21	20
25	Подготовка продуктов, упаковка готовой продукции, комплектация заказов	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	—	300	21	20

7. Таблица 10.6

(Продолжение)

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Магазины											
26	Торговые залы супермаркетов ²⁾	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	500	21	10
27	Торговые залы магазинов без самообслуживания: продовольственных, книжных, готового платья, белья, обуви, тканей, меховых изделий, головных уборов, парфюмерных, галантерейных ювелирных, электро-, радио- товаров, игрушек и кантотоваров ²⁾	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	21	15
28	Торговые залы продовольственных магазинов и магазинов самообслуживания ²⁾	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	400	21	10
29	Торговые залы магазинов: посудных, мебельных, спорт-товаров, стройматериалов ²⁾	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	21	15
30	Отделы заказов, бюро обслуживания	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	24	20

8. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31 Помещения для подготовки товаров к продаже: а) разрубочные, фасовочные, комплектующие отдела заказов б) помещения нарезки тканей гладильные, мастерские магазин, радио-, электротоваров	Г-0,8 Г-0,8	— —	— —	— —	— —	— —	— —	300 400	21 21	20 15
32 Помещения главных касс	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	21	15
33 Мастерские подгонки готового платья ¹⁾	Г-0,8	—	—	2,1	0,7	500	300	400	21	10
34 Рекламно-декорационные мастерские, мастерские ремонта оборудования и инвентаря, ^{1) 2)} помещения бракеро	Г-0,8	—	—	1,8	0,6	400	200	300	21	15

9. Таблица 10.6
(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Предприятия бытового обслуживания населения										
35 Парикмахерские: а) мужской, женский залы б) косметический кабинет	Г-0,8	—	—	1,8	0,6	500	300	400	21	10
	Г-0,8	—	—	1,8	0,6	600	400	500	21	10
36 Фотографии: приема и выдача заказов;	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	24	20
	В: экран монитора	—	—	—	—	—	—	200	—	—
37 Прачечные: а) прием и выдача белья: - прием с меткой, учет, выдача б) починка белья	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	24	20
	Г-0,8	—	—	2,1	0,7	2000	750	500	21	20

11. Таблица 10.6
(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40 Ремонтные мастерские: а) изготовление и ремонт го- ловных уборов, скорняжные работы б) ремонт обуви, галантереи металлоизделий, изделий из пластмассы, бытовых электро- приборов в) ремонт часов, ювелирные и граверные работы г) ремонт фото-, кино-, радио- и телеаппаратуры	Г-0,8 Г-0,8 Г-0,8 Г-0,8	— — —	— — —	4,2 3,0 4,2 4,2	1,5 1,2 1,5 1,5	2000 2000 3000 2000	750 750 300 200	750 — — —	21 24 21 21	20 20 20 20
41 Студия звукозаписи: а) помещения для записи и прослушивания б) фонотеки	Г-0,8 Г-0,8	— —	— —	— —	— —	— —	— —	200 200	24 —	20 —

12. Таблица 10.6
(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Учреждения, осуществляющие медицинскую деятельность										
Палатные отделения										
42	Процедурные, манипуляционные	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	—	500	21	20
43	Посты медсестер ¹⁾	Г-0,8	—	—	1,5	0,4	—	300	21	15
Операционный блок, реанимационный зал, перевязочные, родовые отделения										
44	Операционная	Г-0,8	—	—	—	—	—	500	21	10
45	Родовая, диализационная, реанимационные залы, перевязочные	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	—	500	21	10
46	Предоперационная	Г-0,8	—	—	—	—	—	300	21	15
47	Монтажные аппаратов искусственного кровообращения, искусственной почки и т.д.	Г-0,8	—	—	—	—	—	400	21	10

13. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2										
	Отделения консультативного приема, кабинеты диагностики и лечения										
48	Регистратуры, диспетчерские	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	200	24	20
	Кабинеты хирургов, акушеров, гинекологов, травматологов, педиатров, инфекционистов, дерматологов, аллергологов, ²⁾ стоматологов; смотровые	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	—	—	500	21	10
49	Кабинеты приема врачей других специальностей, фельдшер (кроме приведенных выше)	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15
50	Кабинеты функциональной диагностики, физиотерапии	Г-0,8	—	—	1,8	0,6	—	—	300	21	15
51	Процедурные эндоскопические кабинеты	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	21	15
52	Процедурные рентгенодиагностические	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	50	—	—
53	Процедурные радиологической диагностики и терапии	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	400	21	10
54	Кабинеты массажа, лечебной физкультуры, тренажерные залы	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	200	24	20

14. Таблица 10.6
(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лаборатории медицинских учреждений										
55	Помещения приема, выдачи и регистрации анализов, весовые, средоварные, помещения для окраски проб, центрифужные	—	—	—	—	—	—	200	21	10
56	Лаборатория проведения анализов, кабинеты серологических исследований, колориметрические	4,0	1,5	2,4	0,9	—	—	500	21	10
57	Препараторские, лабораторские общеклинические, гематологических, биохимических, бактериологических, гистологических и цитологических лабораторий, кабинеты взятия проб, коагулографии, фотометрии	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15
58	Моечные лабораторной посуды	—	—	1,8	0,6	—	—	300	24	20
59	Кабинеты с кабинами зондирования и взятия желудочного сока	—	—	1,5	0,4	—	—	300	24	20
60	Стеклодувная	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	200	21	20

15. Таблица 10.6

(Продолжение)

I		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61	Помещения зубных техников, гипсовые, полимеризационные 2)	Г-0,8	—	—	4,2	1,5	2000	200	500	21	10
Стерилизационные помещения и дезинфекционные помещения											
62	Стерилизационная-автокла- вая, помещение приема и хра- нения материалов	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	200	21	20
63	Помещение подготовки инст- рументов	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	200	21	20
64	Помещение ремонта и заточки инструментов	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	21	15
65	Помещение дезинфекционных камер	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	75	—	—
Патологоанатомическое отделение											
66	Секционная 2)	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	—	—	400	21	10
67	Предсекционная, фиксацион- ная	Г-0,8	—	—	—	—	—	—	300	24	20

16. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Помещения пищеблоков										
68	Раздаточные	Г-0,8	—	—	—	—	—	300	24	20
69	Горячие, холодные, доготовочные, заготовочные цехи ²⁾	Г-0,8	—	—	—	—	—	200	24	20
70	Моечные посуды	Г-0,8	—	—	—	—	—	200	24	20
Аптеки										
71	Рецептурный отдел, отделы ручной продажи, оптики, готовых лекарственных средств	Г-0,8	—	—	—	—	—	300	21	15
72	Ассистентская, асептическая, аналитическая, фасовочная, заготовочная концентратов и полуфабрикатов, контрольно-маркировочная ²⁾	Г-0,8	—	1,8	0,6	600	400	500	21	10
73	Моечная	Г-0,8	—	—	—	—	—	200	21	20

17. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Центры гигиены и эпидемиологии										
74	Диспетчерские, помещения хранения и выдачи готовых приманок, фасовочные, выдачи дезинфекционных средств и бактериальных препаратов	Г-0,8	2,5	0,7	1,5	0,4	—	200	24	20
Станции скорой и неотложной медицинской помощи										
75	Диспетчерская	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	300	21	15
76	Помещение радиопоста	Г-0,8	—	—	1,5	0,4	—	300	24	20
Молочные кухни, раздаточные пункты										
77	Помещения фильтрации и разлива	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	300	21	15
78	Помещения приготовления и фасовки продуктов	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	—	300	21	15
79	Прием и хранение посуды раздаточная	Г-0,8	—	—	—	—	—	200	24	20

18. Таблица 10.6

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вокзалы										
80	Операционные залы, отделение связи, операторская, диспетчерская ¹⁾	3,0	1,0	1,8	0,6	—	—	300	21	15
81	Вычислительный центр	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400	14	5
82	Кассовые залы, билетные багажные кассы	—	—	—	—	—	—	300	21	15

Примечания:

- ¹⁾ Допускается устройство естественного освещения с помощью световодов.
- ²⁾ Для общего искусственного освещения следует использовать источники света с индексом цветопередачи $R_a \geq 85\%$.
- ³⁾ В помещениях различного функционального назначения с рабочими местами, оборудованными ПЭВМ коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ, ЯРКОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ ОСВЕЩЕННОСТИ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ДИСКОМФОРТА

1. Методика измерения яркости рабочей поверхности

1.1. Для определения яркости используются прямой (основной) или косвенный (вспомогательный) методы.

1.2. Прямой метод измерения яркости основан на использовании специальных яркомеров с отсчетом показаний непосредственно в единицах яркости. Показания яркомеров усредняются в пределах угла зрения, определяемого фокусным расстоянием объектива и размером используемой на фотоприемнике диафрагмы. Угол зрения яркомера в радианах или градусах указывается в паспорте средства измерения.

1.3. При детальном определении распределения яркости по полю зрения используются яркомеры на основе ПЗС-матриц с компьютерной обработкой результатов измерений. В паспорте такого яркомера дополнительно к углу зрения указывают число элементов разложения ПЗС-матрицы. Использование яркомеров на ПЗС-матрицах позволяет обеспечить измерения яркости отдельных элементов поверхности исследуемого объекта.

1.4. Яркость рабочей поверхности L , кд/м², определяется усреднением яркости отдельных элементов поверхности по формуле (Ф1):

$$L_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n}, \quad (\text{Ф1})$$

где $L_{\text{ср}}$ — средняя яркость рабочей поверхности, кд/м²;
 L_i — яркость i -й элементарной площадки рабочей поверхности, кд/м²;
 i — порядковый номер элементарной площадки рабочей поверхности;
 n — число элементарных площадок рабочей поверхности.

1.5. Косвенным методом измерения средней яркости поверхности является метод измерения освещенности ее отдельных элементарных площадок с последующим усреднением и пересчетом по формуле (Ф2):

$$L_{\text{ср}} = K \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}, \quad (\text{Ф2})$$

где E_i — освещенность i -й элементарной площадки поверхности, лк;
 K — коэффициент пересчета.

1.6. Коэффициент пересчета K для рабочих поверхностей, имеющих диффузное отражение, определяется отношением (Ф3):

$$K = \rho / \pi, \quad (\text{Ф3})$$

где ρ — коэффициент отражения рабочей поверхности.

1.7. Коэффициент отражения ρ диффузно отражающих рабочих поверхностей определяют при помощи специально изготовленных шкал, содержащих образцы из строительных наборов колеров одного цветового тона, но различной чистоты цвета с известными коэффициентами отражения.

1.8. Визуальным сравнением определяют одинаковый по цвету и светлоте с рабочей поверхностью образец на шкале и его коэффициент отражения принимают за коэффициент отражения данной рабочей поверхности.

1.9. При выполнении измерений необходимо соблюдать следующие условия:

- — объектив яркомера должен быть экранирован от попадания в него постороннего света;
- — на поверхность, средняя яркость которой измеряется, не должна падать тень от яркомера и человека, проводящего измерения; если рабочее место затеняется в процессе работы самим рабочим или выступающими частями оборудования, то яркость следует измерять в этих реальных условиях;
- — размеры поля зрения яркомера не должны превышать размеров исследуемого объекта;
- — при измерениях яркости от искусственного освещения следует проводить, когда отношение освещенности от естественного освещения к освещенности, создаваемой искусственным освещением, не должно превышать 0,1.

1.10. Перед измерениями яркости следует провести замену всех перегоревших ламп и чистку светильников контролируемой осветительной установки.

Яркость может также измеряться без предварительной подготовки осветительной установки, что должно быть зафиксировано при оформлении результатов.

1.11. Перед измерением яркости рабочих поверхностей на соответствие требованиям выбирают и наносят на план помещения (или исполнительный чертеж осветительной установки) контрольные точки — центры элементарных площадок, яркость которых измеряют, с указанием размещения оборудования и светильников. Объектив яркомера устанавливают на уровне глаз работающего так, чтобы оптическая ось совпадала с линией зрения.

1.12. Среднюю яркость рабочей поверхности определяют как среднеарифметическое значение результатов измерений яркости элементарных площадок по формулам (1) и (2).

1.13. При определении неравномерности яркости по светящейся поверхности (экраны дисплеев, входные отверстия светильников) выбрать самую светлую и самую темную область светящейся поверхности, провести измерение яркости выделенных областей и определить яркостный контраст K по формуле (Ф4):

$$K = L_1 / L_2, \quad (\text{Ф4})$$

где L_1 — яркость самой светлой точки, кд/м^2 ;

L_2 — яркость самой темной точки, кд/м^2 .

2. Измерение коэффициента пульсации освещенности

2.1. Коэффициент пульсации освещенности $K_{\text{п}}$, %: критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока источников света в осветительной установке при питании их переменным током, выражающийся формулой (Ф5):

$$K_{\text{п}} = ([E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}}] / [2E_{\text{ср}}]) \times 100, \quad (\text{Ф5})$$

где $E_{\text{макс}}$ и $E_{\text{мин}}$ — соответственно максимальное и минимальное значения освещенности за период ее колебания, лк ;

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

2.2. Соблюдение нормативных требований к коэффициенту пульсации освещенности позволяет предотвратить отрицательное влияние стробоскопического эффекта и снизить зрительное и общее утомление человека.

2.3. Для измерения коэффициента пульсации освещенности используют приборы с измерительными преобразователями излучения с пределом допустимой погрешности средств измерений не более $\pm 10\%$ с учетом погрешности спектральной коррекции, определяемой как отклонение от относительной спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения $V(\lambda)$, погрешности калибровки абсолютной чувствительности и погрешности, вызванной нелинейностью световой характеристики.

2.4. Приборы для измерения коэффициента пульсации должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке средств измерений. Поверка приборов осуществляется органами стандартизации и метрологии.

2.5. Измерения коэффициента пульсации освещенности проводят в темное время суток, когда освещенность от естественного освещения составляет не более 10% значения нормируемой освещенности.

2.6. Перед измерением коэффициента пульсации освещенности следует заменить перегоревшие лампы контролируемой осветительной установки.

Допускается измерять коэффициент пульсации без предварительной подготовки осветительной установки с обязательным фиксированием данного факта при оформлении результатов измерений.

2.7. Измерения должны проводиться после стабилизации светового потока осветительной установки.

2.8. Измерения коэффициента пульсации освещенности на рабочих местах (рабочих поверхностях) при системах общего и комбинированного освещения следует проводить в плоскости, указанной в таблице 13.6, или на рабочей плоскости оборудования, в точках измерения освещенности.

2.9. При измерении коэффициента пульсации освещенности от системы общего освещения в помещении для определения расположения контрольных точек проведения измерений план помещения разбивают на равные по возможности квадратные части. Контрольные точки размещают в центре каждого квадрата. Минимальное число контрольных точек измерения определяют исходя из размеров помещения и высоты подвеса светильников над рабочей поверхностью в соответствии с таблицей Ф-1.

Таблица Ф-1 Число контрольных точек в помещении для определения $K_{п}$ (%)

Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью (м)	Площадь помещения (м ²)		
	до 60	60–120	более 120
2,5–3	8	16	25
3–3,5	8	10	16
3,5–4,5	6	8	12
более 4,5	4	8	8

2.10. При размещении контрольных точек на плане помещения их сетка не должна совпадать с сеткой размещения светильников. В случае совпадения сеток число контрольных точек на плане помещения следует увеличить. При расположении в помещении крупногабаритного оборудования контрольные точки не должны располагаться на оборудовании. Если контрольные точки попадают на оборудование, сетку контрольных точек следует сделать более частой и исключить точки, попадающие на оборудование.

2.11. Измерения коэффициента пульсации освещенности от местного освещения проводят непосредственно на рабочих местах в плоскости, указанной в таблице 13.6, или на рабочей плоскости оборудования.

2.12. Измерение коэффициента пульсации освещенности проводят прямым методом измерения коэффициента пульсации освещенности на рабочей поверхности с помощью приборов для измерения коэффициента пульсации освещенности. В каждой контрольной точке проводят не менее трех измерений в течение 5 мин.

2.13. При измерениях коэффициента пульсации освещенности необходимо соблюдать следующие требования: на измеряемую поверхность не должна падать тень от прибора и человека, проводящего измерения.

2.14. Коэффициент пульсации освещенности на рабочем месте определяют как среднеарифметическое трех измерений, проведенных в течение 5 мин.

2.15. Коэффициент пульсации освещенности от общего освещения K_{Π} определяют как среднеарифметическое значение измеренных коэффициентов пульсации освещенностей в контрольных точках помещения по формуле (Ф6):

$$K_{\Pi} = (\sum_{i=1}^N K_{\Pi i}) / N, \quad (\text{Ф6})$$

где $K_{\Pi i}$ — измеренные значения коэффициента пульсации освещенности в контрольных точках помещений, лк;
 N — число точек измерения.

2.16. Коэффициент пульсации освещенности в помещениях соответствует норме, если его среднее значение не превышает $K_{\Pi} \leq K_{\Pi н}$, где $K_{\Pi н}$ — нормированное значение.

2.17. При комбинированном освещении рабочих мест коэффициент пульсации освещенности измеряют сначала от светильников общего освещения, затем включают светильники местного освещения в их рабочем положении и выключают общее освещение.

2.18. Коэффициент пульсации освещенности на рабочем месте от общего и местного освещения соответствует норме, если его значение не превышает $K_{\Pi} \leq K_{\Pi н}$.

3. Определение показателя дискомфорта

3.1. Определение значения объединенного показателя дискомфорта UGR при искусственном освещении помещений проводится на основе фотометрических файлов светильников в формате .ies и .ldt.

3.2. Для определения объединенного показателя дискомфорта UGR используются программные средства, указанные в списке источников. После загрузки фотометрических файлов светильников задается расчет таблицы значений объединенного показателя дискомфорта. Пример, рассчитанный на световой поток $\Phi_d = 1000$ лм, приведен в таблице 13.8.

3.3. Определяют относительные размеры помещения, относительную ширину x/H и относительную длину y/H , где H — высота подвеса светильников в помещении над расчетной поверхностью.

3.4. Для получения фактических значений объединенного показателя дискомфорта, соответствующих световому потоку Φ светильников, значения UGR (Φ_0), приведенные в таблице для светового потока $\Phi_0 = 1000$ лм, пересчитывают по формуле (Ф7):

$$UGR(\Phi) = UGR(\Phi_0) + 8 \lg(\Phi/\Phi_0), \quad (\text{Ф7})$$

где Φ — суммарный поток источников света в светильнике;
 $UGR(\Phi_0)$ — приведенное значение UGR для потока 1000 лм.

3.5. Определяются фактические размеры помещений и относительные величины x/H и y/H , где x — ширина, y — длина, H — высота подвеса светильников над рабочей поверхностью.

Измеряются или оцениваются коэффициенты отражения потолка, стен и пола.

3.6. Искусственное освещение соответствует нормам по объединенному показателю дискомфорта, если его фактические значения $UGR(\Phi) \leq UGR_H$ — не превышают нормированных.

3.7. Проект искусственного освещения помещений в здании должен сопровождаться расчетом параметров дискомфорта UGR , выполненным профильными организациями (светотехническими, проектными, строительными) на основе фотометрических файлов светильников, предполагаемых к установке с учетом геометрических размеров помещений и высоты установки в них светильников.

3.8. Пример представления таблицы приведенных значений коэффициентов UGR для светильника с симметричным светораспределением (для условного светового потока $\Phi = 1000$ лм) приведен в таблице Ф-2.

Таблица Ф-2 - Пример представления таблицы приведенных значений коэффициентов UGR для светильника с симметричным светораспределением (для условного светового потока $\Phi = 1000$ лм)

параметры		Объединенный показатель дискомфорта UGR									
Коэффициенты отражения	Потолок	0,70	0,70	0,50	0,50	0,30	0,70	0,70	0,50	0,50	0,30
	Стены	0,50	0,30	0,50	0,30	0,30	0,50	0,30	0,50	0,30	0,30
	Пол	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Относительные размеры помещения		Направление линии зрения поперек продольной оси светильников					Направление линии зрения вдоль продольной оси светильников				
ширина	длина										
x=2H	y=2H	8,9	10,5	9,3	10,8	11,1	10,6	12,2	11,0	12,5	12,9
	3H	10,4	11,9	10,8	12,2	12,6	12,4	13,8	12,8	14,2	14,5
	4H	10,9	12,3	11,3	12,6	13,0	13,1	14,4	13,5	14,8	15,2
	6H	11,5	12,7	11,9	13,1	13,5	13,6	14,8	14,0	15,2	15,6
	8H	11,7	12,9	12,1	13,3	13,7	13,7	14,9	14,2	15,3	15,7
	12H	12,0	13,2	12,4	13,5	14,0	13,8	14,9	14,2	15,3	15,7
4H	2H	9,6	11,0	10,0	11,3	11,7	11,0	12,4	11,4	12,7	13,1
	3H	11,3	12,5	11,7	12,9	13,3	13,0	14,1	13,4	14,5	14,9
	4H	12,0	13,0	12,4	13,4	13,9	13,9	14,9	14,3	15,3	15,7
	6H	12,6	13,5	13,1	14,0	14,4	14,5	15,4	15,0	15,8	16,3
	8H	13,0	13,8	13,5	14,2	14,7	14,7	15,5	15,2	16,0	16,4
	12H	13,4	14,1	13,8	14,6	15,0	14,8	15,6	15,3	16,0	16,5
8H	4H	12,4	13,2	12,8	13,6	14,1	14,0	14,9	14,5	15,3	15,8
	6H	13,2	13,8	13,6	14,3	14,8	14,8	15,4	15,2	15,9	16,4
	8H	13,6	14,2	14,1	14,7	15,2	15,0	15,6	15,5	16,1	16,6
	12H	14,1	14,6	14,6	15,1	15,7	15,2	15,7	15,7	16,2	16,8
12H	4H	12,4	13,2	12,9	13,6	14,1	14,0	14,8	14,5	15,2	15,7
	6H	13,2	13,8	13,7	14,3	14,8	14,8	15,4	15,3	15,9	16,4
	8H	13,8	14,3	14,3	14,8	15,3	15,1	15,6	15,6	16,1	16,7