

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

Утверждено на заседании кафедры
«Охрана труда и окружающей среды»
«30» 01 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.М.Панарин

**СБОРНИК «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ»
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Специальная оценка условий труда»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
с направленностью (профилем)
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-20

Тула 2020

Разработчик

Павпертов В. Г., доцент, канд.техн.наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Методика измерения показателей микроклимата на рабочем месте

1. Цель и задачи работы

Цель работы: освоить методику измерения показателей микроклимата на рабочем месте.

Задачи работы: изучить методику измерения показателей микроклимата на рабочем месте, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Термины и определения

2.1.1. Производственные помещения - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей.

2.1.2. Рабочее место - участок помещения, на котором в течение рабочей смены или части ее осуществляется трудовая деятельность. Рабочим местом может являться несколько участков производственного помещения. Если эти участки расположены по всему помещению, то рабочим местом считается вся площадь помещения.

2.1.3. Холодный период года - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже.

2.1.4. Теплый период года - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$.

2.1.5. Среднесуточная температура наружного воздуха - средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

2.1.6. Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт). Характеристика отдельных категорий работ (Iа, Iб, IIа, IIб, III) представлена в приложении 1.

2.1.7. Тепловая нагрузка среды (ТНС) - сочетанное действие на организм человека параметров микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое облучение), выраженное одночисловым показателем в $^{\circ}\text{C}$.

2.2. Общие требования и выбор нормативных величин для показателей микроклимата

2.2.1. Нормирование показателей микроклимата - температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха, интенсивности

теплового излучения - осуществляется СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура, °С					Относительная вла- %	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допус- тимая
			верхняя граница		нижняя граница			
			на рабочих местах					
			постоян- ных	непостоян- ных	постоян- ных	непостоян- ных		
Холодный	Легкая - Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	
	Легкая - Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	
	Средней тяжести - Pa	18-20	23	24	17	15	40-60	
	Средней тяжести - Pb	17-19	21	23	15	13	40-60	
	Тяжелая - П	16-18	19	20	13	12	40-60	
Теплый	Легкая - Ia	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (п)
	Легкая - Ib	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (п)
	Средней тяжести - Pa	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (п)
	Средней тяжести - Pb	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (п)
	Тяжелая - П	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (п)

* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха. Для промежуточных величин температуры воздуха скорость его движения допускается определять по таблице. При температуре воздуха скорость его движения может приниматься также ниже 0,1 м/с - при легкой работе и ниже 0,05 м/с - при тяжелой.

требования к микроклимату производственных помещений». Для производственных помещений устанавливаются *оптимальные* и *допустимые* величины показателей микроклимата.

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

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

- температура воздуха;
- температура поверхностей (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.

2.2.3. Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцированно для постоянных и непостоянных рабочих мест. Оптимальные и допустимые показатели температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

2.2.4. Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономическим причинам не обеспечиваются оптимальные нормы.

2.2.5. В кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и других производственных помещениях при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, должны соблюдаться оптимальные величины температуры воздуха 22-24°C, его относительной влажности 60-40% и скорости движения (не более 0,1 м/с). Перечень других производственных помещений, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы микроклимата, определяется отраслевыми документами, согласованными с органами санитарного надзора в установленном порядке.

2.2.6. При обеспечении оптимальных показателей микроклимата температура внутренних поверхностей конструкций, ограждающих рабочую зону (стен, пола, потолка и др.), или устройств (экранов и т.п.), а также температура наружных поверхностей технологического оборудования или ограждающих его устройств не должны выходить более чем на 2 °C за пределы оптимальных величин температуры воздуха, установленных в табл. 1 для отдельных категорий работ. При температуре поверхностей ограждающих конструкций ниже или выше оптимальных величин температуры воздуха рабочие места должны быть удалены от них на расстояние не менее 1 м.

Температура воздуха в рабочей зоне, измеренная на разной высоте и в различных участках помещений, не должна выходить в течение

смены за пределы оптимальных величин, указанных в табл. 1 для отдельных категорий работ.

2.2.7. Интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных и непостоянных рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м^2 при облучении 50% поверхности тела и более, 70 Вт/м^2 - при величине облучаемой поверхности от 25 до 50% и 100 Вт/м^2 - при облучении не более 25% поверхности тела.

Интенсивность теплового облучения работающих от открытых источников (нагретый металл, стекло, "открытое" пламя и др.) не должна превышать 140 Вт/м^2 , при этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

При наличии теплового облучения температура воздуха на постоянных рабочих местах не должна превышать указанные в табл. 1 верхние границы оптимальных значений для теплого периода года, на непостоянных рабочих местах - верхние границы допустимых значений для постоянных рабочих мест.

2.2.8. В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины показателей микроклимата невозможно установить из-за технологических требований к производственному процессу или экономически обоснованной нецелесообразности, должна быть обеспечена защита работающих от возможного перегрева и охлаждения: системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, помещения для отдыха и обогрева, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, регламентация времени работы и отдыха и т. п. В целях профилактики тепловых травм температура наружных поверхностей технологического оборудования или ограждающих его устройств не должна превышать 45°C .

2.3 Определение класса условий труда при воздействии производственного микроклимата

2.3.1 Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по показателям микроклимата (нагревающего и охлаждающего) осуществляется в соответствии с ниже представленными таблицами.

Примечание. Градация условий труда приведена для относительно монотонного микроклимата.

Таблица 2

Классы условий труда по показателям микроклимата
для производственных помещений

независимо от периодов года и открытых территорий в теплый период года

Показатель	К л а с с ы у с л о в и й т р у д а						
	Оптималь ный	Допусти мый**	В р е д н ы й				Опасный (экстрем.)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	По СанПиН*	по СанПиН*	<ul style="list-style-type: none"> по показателю ТНС-индекса (см. таблицу 3); по температуре воздуха для помещений с охлаждающим микроклиматом (см. таблицу 4.11.5.3 Руководство Р 2.2.755-99) 				
Скорость движения			<ul style="list-style-type: none"> учтена в показателе ТНС - индекса (см. 				

воздуха, м/с	по СанПиН*	по СанПиН*	таблицу 3); • при оценке охлаждающего микроклимата учитывается в качестве температурной поправки (см. таблицу 4.11.5.3 Руководство Р 2.2.755-99)				
Влажность воздуха, %	по СанПиН *	по СанПиН *	по показателю ТНС-индекса (см. табл. 3) или				
			14-10	< 10			
ТНС - индекс, °С	по таблице 3						
Тепловое облучение, Вт/м ² **	по СанПиН*	по СанПиН*	1001-1500	1501-2000	2001-2500	2501-2800	>2800

* - В соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" При использовании систем лучистого обогрева в холодный период года следует учесть требования к допустимым сочетаниям величин интенсивности теплового облучения, температуры воздуха и других параметров микроклимата (в соответствии с приложением 13 Руководства Р 2.2.755-99)

** - В диапазоне интенсивности теплового излучения от 141 до 1000 Вт/м² нагревающий микроклимат следует оценивать по ТНС-индексу.

Таблица 3

Классы условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для производственных помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года

Категория работ*	Общие энерготраты, Вт/м ² *	Классы условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	В р е д н ы й				Опасный (экстремальный)
				1	2	3	4	
				степени	степени	степени	степени	
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1 а	68 (58-77)	22,2 - 26.4		26.5-26.6	26.7-27.4	27.5-28.6	28.7-31.0	> 31.0
1 б	88 (78-97)	21.5 - 25.8		25.9-26.1	26.2-26.9	27.0-27.9	28.0-30.3	> 30.3
II а	113 (98-129)	20.5 - 25.1		25.2-25.5	25.6-26.2	26.3-27.3	27.4-29.9	> 29.9
II б	145 (130-160)	19.5 - 23.9		24.0-24.2	24.3-25.0	25.1-26.4	26.5-29.1	> 29.1
III	177 (161-193)	18.0-21.8		21.9-22.2	22.3-23.4	23.5-25.7	25.8-27.9	> 27.9

*- В соответствии с приложением 1 к СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" или по формуле $Q=4 \cdot ЧСС \cdot 255$, где:

Q – общие энерготраты, Вт/м²;

ЧСС – среднесменная частота сердечных сокращений, определяемая как средневзвешенная величина с учетом времени, затраченного на выполнение различного вида работ и отдыха.

3. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА

3.1. Измерения показателей микроклимата должны проводиться (в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений") в начале, середине и конце холодного и теплого периода года не менее 3 раз в смену (в начале, середине и конце). При колебаниях показателей микроклимата, связанных с технологическими и другими причинами, измерения необходимо проводить также при наибольших и наименьших величинах термических нагрузок на работающих, имеющих место в течение рабочей смены.

Измеренные величины показателей микроклимата должны соответствовать нормативным требованиям.

3.2. При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, 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.

Измерения проводят как на постоянных, так и на непостоянных рабочих местах при их минимальном и максимальном удалении от источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыведения (нагретых агрегатов, окон, дверных проемов, ворот, открытых ванн и т. д.).

3.3. В помещениях с большой плотностью рабочих мест, при отсутствии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыведения, участки измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха распределяются равномерно по всему помещению в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Минимальное количество участков измерения параметров микроклимата

Площадь помещения, м ²	Количество участков измерения
До 100	4
От 101 до 400 включ.	8
Св. 400	Количество участков определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м

3.4. Для определения разности температуры воздуха и скорости его движения по высоте рабочей зоны следует проводить выборочные измерения на высоте 0,1; 1,0 и 1,7 м от пола или рабочей площадки в соответствии с задачами исследования.

Каждая из измеренных на этих уровнях величин должна соответствовать требованиям табл. 1, п. 2.

3.5. При наличии источников лучистого тепла интенсивность теплового облучения на постоянных и непостоянных рабочих местах необходимо определять в направлении максимума теплового излучения от каждого из источников, располагая приемник прибора перпендикулярно падающему потоку на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки.

Интенсивность теплового облучения, измеренная на каждом из этих уровней, должна соответствовать нормативным требованиям.

3.6. Измерения температуры поверхностей ограждающих конструкций (стен, пола, потолка) или устройств (экранов и т.п.), наружных поверхностей технологического оборудования или его ограждающих устройств следует производить в рабочей зоне на постоянных и непостоянных рабочих местах.

3.7. Температуру и относительную влажность воздуха, а также скорость движения воздуха можно измерять: цифровым комбинированным прибором контроля параметров воздушной среды "МЕТЕОМЕТР МЭС- 2"; портативным

микропроцессорным прибором для измерения относительной влажности и температуры ИВТМ-7 К. (приложение 5).

3.8. Тепловое облучение, температуру поверхностей ограждающих конструкций (стен, пола, потолка) или устройств (экранов и т.п.), наружных поверхностей технологического оборудования или его ограждающих устройств можно измерять приборами: радиометр неселективный «Аргус-03» (для измерения энергетической освещенности объектов); портативным измерителем плотности тепловых потоков (для измерения поверхностной температуры).

3.9. Диапазон измерения и допустимая погрешность измерительных приборов должна соответствовать требованиям табл. 5.

Таблица 5

Требования к измерительным приборам

Наименование показателя	Диапазон измерения	Предельное отклонение
Температура воздуха по сухому термометру, °С	От 30 до 50 включ.	±0,2
Температура воздуха по смоченному термометру, °С	” 0 ” 50 ”	±0,2
Температура поверхности, °С	” 0 ” 50 ”	±0,5
Относительная влажность воздуха, %	” 10 ” 90 ” ” 0 ” 0,5 ”	±5,0 ±0,05
Скорость движения воздуха, м/с	Св. 0,5	±0,1
Интенсивность теплового облучения, Вт/м ²	От 10 до 350 включ. Св. 350	±5,0 ±50,0

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1.** Записать название и цель работы.
- 4.2.** Изучить методику измерения показателей микроклимата на рабочем месте.
- 4.3.** Произвести инструментальные замеры.
- 4.4.** Оформить протокол измерения показателей микроклимата (приложение 6).
- 4.5.** Выбрать вариант из таблицы в соответствии с порядковым номером в журнале. Определить необходимые нормативные значения к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года.

№ варианта	Профессия	Период года	Рабочая поза
1	Мастер	Июнь	Стоя
2	Бригадир	Декабрь	Стоя

3	Бухгалтер	Январь	Сидя
4	Директор	Сентябрь (+12)	Сидя
5	Тестовод	Август	Стоя
6	Механик в механосборочном цехе	Март (+13)	Сидя
7	Механик машиностроительных предприятий	Май	Стоя
8	Контролер	Июль	Стоя
9	Сварщик пластмасс	Апрель (+13°C)	Стоя
10	Газосварщик	Ноябрь (-9°C)	Стоя
11	Технолог	Октябрь (-3°C)	Сидя
12	Главный инженер	Февраль	Сидя
13	Литейщик металлов и сплавов в литейном цехе с ручной набивкой и заливкой опок	Январь	Стоя
14	Аппаратчик литья и рубки	Июнь	Стоя
15	Грузчик	Август	Стоя
16	Бухгалтер	Май	Сидя
17	Рабочий в термическом цехе	Декабрь	Стоя
18	Секретарь-машинистка	Январь	Сидя

№ п/п	Профессия	Температура, град.С: на высоте			Скорость воздуха, м/с: на высоте			Относительная влажность, %
		0.1 м	1.0 м	1.5 м	0.1 м	1.0 м	1.5 м	
1	Мастер	20,5	20,7	20,8	0,11	0,12	0,13	65
2	Бригадир	21,2	21,3	21,4	0,12	0,13	0,14	45
3	Бухгалтер	14,5	14,6	14,7	0,14	0,16	0,15	36
4	Директор	22,1	22,3	22,4	0,10	0,11	0,12	56
5	Тестовод	21,4	21,5	21,6	0,20	0,22	0,23	65
6	Механик в механосборочном цехе	22,5	22,6	22,7	0,14	0,16	0,15	55
7	Механик машиностроительных предприятий	22,0	22,1	22,3	0,16	0,16	0,17	53
8	Контролер	20,4	20,5	20,6	0,21	0,22	0,23	68
9	Сварщик пластмасс	21,8	21,9	22,0	0,19	0,20	0,21	63
10	Газосварщик	19,4	19,5	19,6	0,20	0,22	0,23	57
11	Технолог	22,4	22,5	22,6	0,14	0,15	0,16	46
12	Главный инженер	20,1	20,2	20,3	0,15	0,16	0,17	60
13	Литейщик металлов и сплавов в литейном цехе с ручной набивкой и заливкой опок	24,3	24,4	24,5	0,27	0,28	0,30	40
14	Аппаратчик литья и рубки	24,6	24,7	24,8	0,23	0,24	0,25	49
15	Грузчик	16,5	16,6	16,8	0,20	0,21	0,22	35
16	Бухгалтер	19,1	19,2	19,3	0,13	0,14	0,15	30
17	Рабочий в	24,7	24,8	24,9	0,25	0,26	0,27	42

	термическом цехе							
18	Секретарь-машинистка	16,5	16,6	16,7	0,14	0,16	0,15	29

4.6. Оформить протокол – М оценки условий труда по показателям микроклимата (приложение 7). Сравнив с нормативным значением, определить класс условий труда.

4.7. Составить необходимые выводы.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 6.1.** Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88?
- 6.2.** В каких случаях устанавливаются допустимые, а в каких оптимальные параметры микроклимата?
- 6.3.** Какой среднесуточной температурой наружного воздуха характеризуется холодный период года?
- 6.4.** Какой среднесуточной температурой наружного воздуха характеризуется теплый период года?
- 6.5.** В какой день должны проводиться измерения параметров микроклимата в теплый период года?
- 6.6.** Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?
- 6.7.** Какие приборы применяются для измерения параметров микроклимата?
- 6.8.** По какому критерию осуществляется разграничение работ по категориям тяжести?
- 6.9.** Какие величины показателей микроклимата необходимо обеспечивать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и др.)?
- 6.10.** Температуру поверхностей на рабочих местах следует измерять в случае?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.** Руководство Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды тяжести и напряженности трудового процесса».
- 2.** ГОСТ 12.1.005 - 88 "ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".
- 3.** СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

Приложение 1

(справочное)

Характеристика отдельных категорий работ

1. Категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

2. К **категории Ia** относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т. п.).

3. К **категории Ib** относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), 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.).

4. К **категории IIa** относятся работы с интенсивностью энергозатрат 151-200 ккал/ч (175-232 Вт), 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.).

5. К **категории IIб** относятся работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), 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.).

6. К **категории III** относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), 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.).

Приложение 2

(рекомендуемое)

Определение индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса)

1. Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс) является эмпирическим показателем, характеризующим сочетанное действие на организм человека

параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового облучения).

2. ТНС-индекс определяется на основе величин температуры смоченного термометра аспирационного психрометра ($t_{вл.}$) и температуры внутри зачерненного шара ($t_{ш.}$).

3. Температура внутри зачерненного шара измеряется термометром, резервуар которого помещен в центр зачерненного полого шара; $t_{ш.}$ 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 $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

4. ТНС-индекс рассчитывается по уравнению:

$$\text{ТНС} = 0,7 \cdot t_{вл.} + 0,3t_{ш.}$$

5. 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 - 1200 Вт/м².

6. Метод измерения и контроля ТНС-индекса аналогичен методу измерения и контроля температуры воздуха.

7. Значения ТНС-индекса не должны выходить за пределы величин, рекомендуемых в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендуемые величины интегрального показателя тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса) для профилактики перегревания организма

Категория работ по уровню энергозатрат	Величины интегрального показателя, °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

Приложение 3

(рекомендуемое)

*Время работы при температуре воздуха на рабочем месте
выше или ниже допустимых величин*

1. В целях защиты работающих от возможного перегревания 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 табл. 1 и табл. 2 настоящего приложения. При этом среднесменная температура воздуха, при которой работающие 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 табл. 2.

Таблица 1

**Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха
выше допустимых величин**

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время прибывания, 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
21,0	-	8	6
26,5	-	-	7
26,0	-	-	8

Таблица 2

**Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха
ниже допустимых величин**

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время прибывания, не более при категориях работ, ч				
	Ia	Iб	IIa	IIб	III

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	-	-	-	-

Среднесменная температура воздуха (t_b) рассчитывается по формуле:

$$t_b = \frac{t_{b1} \cdot \tau_1 + t_{b2} \cdot \tau_2 + \dots + t_{bn} \cdot \tau_n}{8}, \text{ где}$$

$t_{b1}, t_{b2}, \dots, t_{bn}$ - температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) на соответствующих участках рабочего места;

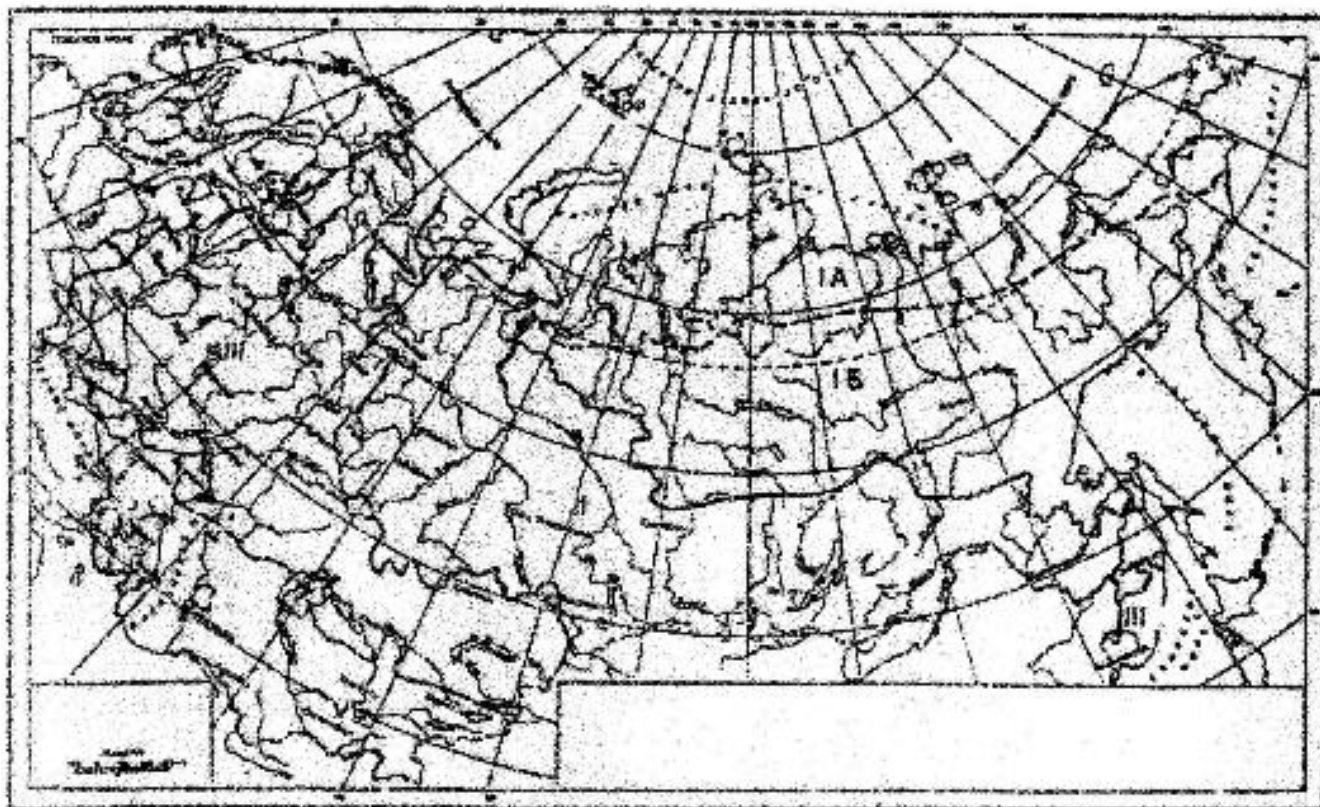
$\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ - время (ч) выполнения работы на соответствующих участках рабочего места;

8 - продолжительность рабочей смены (ч).

Остальные показатели микроклимата (относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, температура поверхностей, интенсивность теплового облучения) на рабочих местах должны быть в пределах допустимых величин.

Приложение 4

(справочное)



Классы условий труда по показателю температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$, нижняя граница) для открытых территорий в холодный период года и в холодных (неотапливаемых) помещениях

Климатическая зона*	Теплоизоляция одежды, $^{\circ}\text{C}$ Вт/м	Класс условий труда					
		Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
			1 степени	2 степени	3 степени	4 степени	
		2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
I A	0,71	-30	-36	-38,5	-40,8	-60	< - 60,0
I Б	0,82	-38	-46,2	-48,9	-54,4	-70	< - 70,0
II	0,61	-23	-29,4	-31,5	-35,7	-48	< - 48,0
III	0,51	-15,9	-21,3	-23	-26	-37	< - 37,0

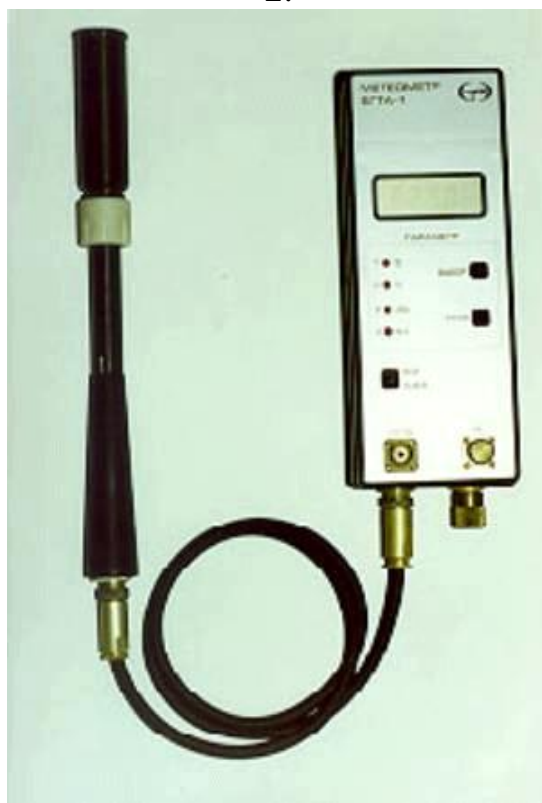
Приложение 5

Приборы для измерений температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха.

1) Прибор контроля параметров

воздушной среды МЕТЕОМЕТР МЭС-

2.



Цифровой комбинированный прибор контроля параметров воздушной среды "МЕТЕОМЕТР МЭС- 2" предназначен для измерения атмосферного давления, относительной влажности, температуры и скорости воздушных потоков внутри помещений и вентиляционных трубопроводов.

Контроль параметров климата и аттестация рабочих мест:

- промышленные предприятия и общественные учреждения;
- сельскохозяйственные производства-теплицы, животноводческие фермы;
- службы санэпиднадзора и охраны труда.

Особенности:

- в приборе использованы оригинальные полупроводниковые датчики, способные работать в условиях значительной запыленности и наличия агрессивных газов, автоматическая коррекция погрешностей от влияния изменений температуры, давления, дрейфа нуля и наклона характеристики преобразования;
- встроенная память;
- конструкция прибора предусматривает взрывобезопасное исполнение.

Технические характеристики:

Диапазоны измерений	
Давление	80-110 кПа
Абсолютная погрешность	+1 кПа
Относительная влажность воздуха	30...98 %

<i>Абсолютная погрешность</i>	+3 %
<i>Температура</i>	-10 - +50 °С
<i>Абсолютная погрешность</i>	+ 0,5 °С
<i>Скорость воздушного потока</i>	0,1-20 м/с
<i>Основная приведенная погрешность</i>	+5%
<i>Запоминание результатов измерений</i>	до 100 отсчетов
<i>Рабочий диапазон температур</i>	-10 +50 °С
<i>Интерфейс связи с компьютером</i>	RS- 232C
<i>Время непрерывной работы без подзарядки аккумулятора</i>	8 ч
<i>Габариты</i>	220x82x32 мм
<i>Масса</i>	0,7 кг

2) Термогигрометр ИВТМ-7 .



Назначение изделия

Портативный микропроцессорный прибор для измерения относительной влажности и температуры ИВТМ-7 МК (модификация ИВТМ-7 МК-П - "с проточной камерой"-для измерений в потоке газа).

Области применения:

- экологический мониторинг;
- аттестация рабочих мест;
- текстильная промышленность;
- мясомолочная промышленность;
- целлюлозно-бумажная промышленность;
- сельское хозяйство (теплицы);
- медицина.

Конструктивно прибор выполняется в виде переносного устройства, питаемого от аккумулятора или батареи, соединенного кабелем с выносным зондом, в котором размещаются сенсоры влажности и температуры. Принцип действия, основан на изменении диэлектрической проницаемости тонкого чувствительного слоя в результате обратимой физической сорбции влаги.

Питание прибора осуществляется от батареи гальванических элементов типа "Крона" "Корунд" и т.п.

Достоинства Прибора:

- * малогабаритный
- * высокочувствительный
- * обладает малым гистерезисом

Технические характеристики:

Диапазон измерения относительной влажности, %	0...99
Разрешающая способность, %	
в диапазоне от 0 до 10 %	0,1
в диапазоне от 10 до 99 %	1
Погрешность измерения относительной влажности	при 25±5°C, %
ИВТМ-7 МК	±2
в диапазоне от 0 до 9,9 %	±0,5
в диапазоне от 10 до 99 %	±2
Дополнительная температурная погрешность измерения относительной влажности в диапазоне от -20 до +60 °C, %/°C, не более	±0,1
Постоянная времени измерения относительной влажности, сек.	15...120
Диапазон измерения температуры, °C -20	+60(+100)
Разрешающая способность, °C	0,1
Погрешность измерения температуры, °C	±0,5(0,2)
Максимальная потребляемая мощность, мВт	40
Напряжение питания, В	9±20%
Габаритные размеры блока измерения и индикации, мм	142x68x25
Габаритные размеры выносного зонда, мм	20x15x210
Суммарная масса блоков, кг	не более 0,3
Программное обеспечение	под DOS и под Windows

Прибор имеет связь с компьютером по интерфейсу RS232 и программное обеспечение под DOS и под Windows для вывода результатов на компьютер.

Приложение 6

ПРОТОКОЛ

обследования условий микроклимата рабочего места

1. Наименование предприятия:

Подразделение:

Рабочее место:

Дата проведения измерений:

2. Цель измерений
3. Средства измерений и аппаратура:
4. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения:

№	Измеряемый параметр	Един. измерения	Фактическое значение		
			На высоте 0,1 м	На высоте 1 м	На высоте 1,5 м
1	Температура воздуха	°С			
2	Скорость движения воздуха	м/с			
3	Относительная влажность воздуха	%			
4	Интенсивность теплового излучения	Вт/м ²			
5	ТНС-индекс	°С			
Место измерения:					
Продолжительность воздействия:					

Погрешность измерений температуры

Погрешность измерений влажности

Погрешность измерений скорости движения воздуха

При доверительной вероятности

5. Организация, проводившая замеры:
6. Должность, фамилия, инициалы, подпись лица, проводившего замеры и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения.
7. Подпись ответственного лица, печать организации (или ее подразделения), привлеченной к проведению измерений

Эскиз к рабочему месту.

Приложение 7

ПРОТОКОЛ № — М
оценки условий труда по показателям микроклимата

1. Производственный объект:
2. Подразделение:
3. Участок:
4. Профессия:
5. Дата проведения замеров:
5. Сведения о средствах измерения:

7. Метод проведения измерений с указанием нормативных документов, на основании которых проводились измерения:

8. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование фактора	Фактическое значение	Значение по нормам	Класс условий труда	Время пребывания (% в смену)
<p>1</p> <p>Рабочая зона</p> <p>Температура, град.С:</p> <p>на высоте 0.1 м</p> <p>на высоте 1.0 м</p> <p>на высоте 1.5 м</p> <p>Скорость воздуха, м/с:</p> <p>на высоте 0.1 м</p> <p>на высоте 1.0 м</p> <p>на высоте 1.5 м</p> <p>Относительная влажность, %</p> <p>Тепловое излучение, Вт/м2</p>	2	3 Категория -	4	5 100

9. Заключение: класс условий труда - _____.

10. Организация, проводившая замеры:

Испытательная лаборатория Тульского государственного университета.

11. Оценку провели:

Должность

Подпись

Ф.И.О.

12. Представитель администрации объекта, на котором проводилась оценка:

Должность

Подпись

Ф.И.О.

"Методика измерения показателей световой среды на рабочем месте"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методику измерения показателей световой среды на рабочем месте.

Задачи работы: изучить методику измерения показателей световой среды на рабочем месте, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения к показателям световой

среды рабочих мест производственных, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Термины и определения

2.1.1. Рабочее освещение — освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ вне зданий.

2.1.2. Естественное освещение — освещение помещений светом неба, проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

2.1.3. Совмещенное освещение — освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

2.1.4. Коэффициент естественной освещенности (КЕО) - отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба к одновременному знаменитю наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах.

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

2.1.6. Местное освещение (МО) — освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

2.1.7. Комбинированное освещение - освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

2.1.8. Рабочая поверхность — поверхность, на которой производится работа и нормируется или измеряется освещенность.

2.1.9. Освещенность (Е) — отношение светового потока к площади освещаемой им поверхности; измеряется в люксах (лк).

2.1.10. Показатель ослепленности (Р) — критерий оценки слепящего действия осветительной установки; оценивается в относительных единицах.

2.1.11. Показатель дискомфорта (М) — критерий оценки дискомфортной блескости для помещений общественных зданий; оценивается в относительных единицах.

2.1.12. Коэффициент пульсации освещенности (Кп) - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током промышленной частоты; оценивается в процентах.

2.1.13. Условное обозначение ламп, необходимые для оформления протоколов:

- ЛН — лампы накаливания;

- ГЛН — галогенные лампы накаливания;
- ГЛ — газоразрядные лампы;
- ГЛВД — газоразрядные лампы высокого давления;
- ДРЛ — ртутные лампы высокого давления;
- ЛЛ — люминесцентные лампы;
- ЛД — люминесцентные лампы дневного света;
- ЛБ — люминесцентные лампы белого света.

2.2. Общие требования и выбор нормативных величин для показателей световой среды

2.2.1. Оценка показателей световой среды осуществляется в соответствии с методическими указаниями МУ ОТ РМ 01-98 "Оценка освещения рабочих мест". Нормирование производится на основании СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение» (приложение 1, приложение 2). Измерения производятся по ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности», ГОСТ 26824-86 «Здания и сооружения. Методы измерения яркости».

2.4 Определение класса условий труда при воздействии производственного микроклимата

2.3.1. Оценка условий труда по фактору «Освещение» проводится по показателям естественного и искусственного освещения, приведенным в таблице 1, и в соответствии с методическими указаниями «Оценка освещения рабочих мест».

2.3.2. При отсутствии в помещении естественного освещения и мер по компенсации ультрафиолетовой недостаточности условия труда по показателю «естественное освещение» относят к классу 3.2.

Наличие мер по компенсации ультрафиолетовой недостаточности (установки профилактического ультрафиолетового облучения) при условии обеспечения ими нормативных требований к уровням облученности переводит условия труда по показателю «естественное освещение» в класс 3.1.

Таблица 1

Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды производственных помещений

Фактор, показатель	Класс условий труда				
	Допустимый	Вредный			
		1	2	3	4
	2	степени 3.1	степени 3.2	степени 3.3	степени 3.4
Естественное освещение: Коэффициент естественной освещенности (КЕО, %)	$\geq 0,6^*$	0,1 - 0,6*	< 0,1**		
Искусственное освещение:					

Освещенность рабочей поверхности (Е, лк) для разрядов зрительных работ:	I-IV, VП	E_H^{***}	$0,5E_H < E_H$	$< 0,5 E_H$		
	V, VI, VII-XIV	E_H^{***}	$< E_H$			
Показатель ослепленности (Р, отн. ед.)		R_H^{***}	$> R_H$			
Отраженная блескость		отсутствие	наличие			
Коэффициент пульсации освещенности (Кп, %)		$K_{пн}^{***}$	$> K_{пн}$			
Яркость (L , кд/м ²)		L_H^{***}	$> L_H$			
Неравномерность распределения яркости (С, отн.ед)		C_H^{***}	$> C_H$			

* - Для первой группы административных районов по ресурсам светового климата (в соответствии с СНиП 23-05-95 Строительные нормы и правила РФ. “Естественное и искусственное освещение”).

** - При наличии мер по компенсации ультрафиолетовой недостаточности - класс 3.1.

*** - Нормативные значения: освещенности - E_H , показателя ослепленности - R_H , коэффициента пульсации освещенности - $K_{пн}$, яркости - L_H , неравномерности распределения яркости - C_H в соответствии с СНиП 23-05-95 и отраслевыми (ведомственными) нормативными документами по освещению.

2.3.3. В случае использования системы комбинированного освещения, если суммарная освещенность не ниже нормированной, а составляющая общего освещения ниже нормативного уровня, условия труда по показателю “искусственное освещение” следует относить к классу 3.1.

2.3.4. Показатель “отраженная блескость” определяется при работе с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага и т.п.). Контроль отраженной блескости проводится субъективно. При наличии слепящего действия бликов отражения, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

2.3.5. Показатель “яркость” определяется в тех случаях, когда в нормативных документах имеется указание на необходимость ее ограничения (например, ограничение яркости светлых рабочих поверхностей при местном освещении; ограничение яркости светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения работника, в частности, при контроле качества изделий в проходящем свете и т.п.).

2.3.6. Контроль показателя “неравномерность распределения яркости” проводят для рабочих мест, оборудованных ВДТ и ПЭВМ (в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2.542-96). Он предполагает определение соотношения яркостей между рабочими поверхностями (стол, документ), а также между рабочей поверхностью и поверхностью стен, оборудования.

2.3.7. После присвоения классов по отдельным показателям искусственного освещения (освещенности, показателя ослепленности, коэффициента пульсации освещенности, отраженной слепящей блескости, яркости, неравномерности распределения яркости) проводится окончательная

оценка по фактору “искусственное освещение” путем выбора показателя, отнесенного к наибольшей степени вредности.

2.3.8. Если рабочее место расположено в нескольких помещениях, оценка условий труда по показателям световой среды проводится с учетом времени пребывания в каждом из них и в соответствии с методикой, изложенной в методических указаниях “Оценка освещения рабочих мест”.

2.3.9. Общая оценка условий труда по показателям световой среды проводится на основе оценок по “естественному” и “искусственному” освещению путем выбора из них наибольшей степени вредности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

3.1 Общие требования

Перед проведением обследования рекомендуется произвести замену всех перегоревших ламп, чистку ламп, светильников, остеклений светопроемов. Проверку условий освещения допускается производить без предварительной подготовки, что отмечается при оформлении результатов обследования.

Перед проведением измерений производится сбор данных по следующим показателям:

- а) наличие или отсутствие естественного освещения;
- б) тип светильников;
- в) параметры размещения светильников;
- г) состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями, уплотнителями и т.д.);
- д) тип ламп (для оценки соответствия требованиям норм, расчета фактического значения освещенности, определения показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности);
- е) наличие расфазировки светильников и тип ПРА;
- ж) наличие и состояние светильников местного освещения;
- з) число негорящих ламп;
- и) загрязнение остеклений светопроемов, стен, потолков и др.;
- к) наличие графика чистки светильников и остеклений светопроемов и его выполнение.

3.2 Измерение освещенности от искусственного освещения

3.2.1 Измерение освещенности при рабочем и аварийном освещении следует производить в темное время суток, когда отношение естественной освещенности к искусственной составляет не более 0,1, измерение освещенности при эвакуационном освещении - когда значение естественной освещенности не превышает 0,1 лк.

В начале и в конце измерений следует измерить напряжение на щитках распределительных сетей освещения. Результаты измерений заносят в протоколы, форма которых приведена в приложении Б.

При измерениях освещенности необходимо соблюдать следующие требования:

- на измерительный фотометрический датчик не должны падать случайные тени от человека и оборудования; если рабочее место затеняется в процессе работы самим работающим или выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в этих реальных условиях;
- измерительный прибор не должен располагаться вблизи сильных магнитных полей.

Освещенность на рабочем месте определяют прямыми измерениями в плоскости, указанной в нормах освещенности, или на рабочей плоскости оборудования.

3.2.2 При комбинированном освещении рабочих мест освещенность измеряют сначала от светильников общего освещения, затем включают светильники местного освещения в их рабочее положение и измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения.

3.2.3 Измерения освещенности производятся с использованием люксметров, спектральная погрешность которых не должна превышать 10%.

Люкметры должны проходить либо государственную поверку (приборы, прошедшие государственные приемочные испытания), либо государственную метрологическую аттестацию. Представляемые на поверку приборы должны быть в исправном состоянии и в полном комплекте.

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

Эксплуатация и хранение приборов должны осуществляться в соответствии с заводской инструкцией.

3.2.4 Освещенность рабочего места должна измеряться на рабочей поверхности, указанной в отраслевых (ведомственных) нормах искусственного освещения.

При наличии нескольких рабочих поверхностей, освещенность измеряется на каждой из них, указанной в нормах.

При наличии протяженных рабочих поверхностей, на каждой из них должно быть выбрано несколько контрольных точек, позволяющих оценить различные условия освещения.

3.2.5 При наличии освещения безопасности (аварийного освещения для продолжения работы) должны быть проверены условия освещения, создаваемые этим видом освещения. При необходимости продолжения работы в аварийных ситуациях и отсутствии освещения безопасности делается отметка об этом в материалах обследования.

3.3 Измерение коэффициента естественной освещенности

3.3.1 При определении коэффициента естественной освещенности проводят одновременные измерения освещенности в контрольных точках внутри помещений $E_{вн}$ и наружной освещенности $E_{нар}$ на горизонтальной площадке, освещаемой всем светом небосвода (например, снаружи на кровле здания или на другом возвышенном месте).

3.3.2 Оценка достаточности естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации (при ее наличии). При отсутствии на строительных чертежах значений КЕО или отсутствии проектной документации определение значений КЕО рекомендуется проводить путем расчета.

3.4 Контроль слепящего действия источников света

3.4.1 Слепящее действие, возникающее от прямой блескости источников света, оценивается показателем ослепленности (Р), максимально допустимая величина которого регламентируется нормами.

3.4.2 На рабочих местах в помещениях общественных и административно-бытовых зданий слепящее действие осветительных установок в соответствии со СНиП 23-05-95 должно оцениваться по показателю дискомфорта (М). Допускается на рабочих местах в этих зданиях, где выполняются работы разрядов А, Б, В (здания управления, конструкторские, научно-исследовательские, проектные организации, учреждения финансирования, кредитования и страхования, предприятия бытового обслуживания и т.д.), оценивать слепящее действие по показателю ослепленности.

3.4.3 Показатель ослепленности не регламентируется и не контролируется (за исключением случаев явного нарушения требований к устройству осветительных установок):

- в помещениях, длина которых не превышает двойной высоты установки светильников над полом;
- в помещениях с временным пребыванием людей и на площадках, предназначенных для прохода или обслуживания оборудования.

3.4.4 Для рабочих мест, расположенных вне зданий, проверка слепящего действия светильников наружного освещения производится путем определения их защитного угла и контроля высоты установки над уровнем земли.

3.4.5 Для установок наружного освещения высота подвеса светильников не ограничивается для светильников с защитным углом 15 градусов и более (или с рассеивателями из молочного стекла без отражателей) на площадках для прохода людей или обслуживания технологического (или инженерного) оборудования, а также у входов в здания.

3.4.6 Предварительная оценка слепящего действия осветительных установок производится визуально. При обнаружении фактов явного нарушения требований к устройству осветительных установок (наличие в поле зрения работающих источников света, не перекрытых отражателями, рассеивателями из молочного стекла, затенителями), при жалобах работников на повышенную яркость должно быть зафиксировано значение показателя ослепленности, превышающее нормативное.

3.4.7 При расчете показателя ослепленности (для рабочих мест внутри зданий) необходимы следующие параметры ОУ:

- 1) тип светильника (тип кривой силы света);

- 2) тип и мощность ламп;
- 8) высота установки светильников над рабочей поверхностью;
- 4) расстояние между рядами светильников или между светильниками в ряду;
- б) коэффициенты отражения рабочей поверхности, потолка, стен, пола.

3.4.8 При определении слепящего действия наружных осветительных установок (для рабочих мест вне зданий) необходимы следующие параметры:

- 1) тип светильника;
- 2) защитный угол светильника;
- 3) тип и световой поток источника света;
- 4) осевая сила света светильника (для прожекторов);
- б) высота установки светильников над уровнем земли.

3.4.9 При наличии рабочих поверхностей, освещаемых по способу "на просвет", должна контролироваться яркость этих поверхностей путем ее измерения с помощью яркомера. Измерения яркости должны проводиться в соответствии с ГОСТ 26824-86 "Здания и сооружения. Методы измерения яркости".

3.5 Контроль ограничения отраженной блескости

3.5.1 Для ограничения отраженной блескости регламентируется яркость рабочей поверхности в зависимости от ее площади (табл. П.9.1 Приложения 9).

3.5.2 Контроль яркости необходим:

- при выполнении работ разрядов 1в, Ив, если площадь рабочей поверхности более 0,1 кв. м и коэффициент ее отражения более 0,5;
- при существенном превышении уровня освещенности над нормируемыми значениями;
- при наличии жалоб на повышенную яркость;
- при наличии поверхностей с направленно-рассеянным отражением (блестящих).

3.5.3 Яркость рабочей поверхности может быть измерена яркомером в соответствии с ГОСТ 26824-86. Для диффузно отражающих поверхностей яркость может быть определена расчетным путем по формуле

$$L = \rho \cdot E / 3,14, \quad (1)$$

где L - яркость поверхности, кд/кв. м;

E - освещенность, лк;

ρ - коэффициент отражения рабочей поверхности.

Измерения яркости производятся в темное время суток при включенном рабочем освещении.

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, производящего измерения; если рабочее место затеняется в процессе работы самим рабочим или выступающими

частями оборудования, то яркость следует измерять в этих реальных условиях;

- в начале и в конце измерений следует проводить контроль напряжения по показаниям электроизмерительных приборов, установленных в распределительных щитах электрических сетей освещения.

3.5.4 При выполнении работ с поверхностями, обладающими направленным или направленно-рассеянным (смешанным) отражением, то есть блестящими, должны соблюдаться специальные приемы освещения, которые заключаются, прежде всего, в ограничении яркости светящей поверхности и в правильном размещении светильников по отношению к рабочей поверхности и к глазу работающего.

Наличие или отсутствие мероприятий по ограничению отраженной блескости также оценивается и отмечается в промежуточном протоколе.

3.6 Контроль коэффициента пульсации освещенности

3.6.1 Глубина пульсации освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп оценивается коэффициентом пульсации освещенности Кп. В нормах регламентируется его максимальное значение.

3.6.2 Проверка соответствия фактической величины Кп нормативным значениям выполняется путем оценки по таблицам или на основании измерений освещенности, создаваемой светильниками, включенными на разные фазы сети (см. Приложение 10).

3.6.3 Контроль требований по ограничению пульсации освещенности не требуется:

- при питании газоразрядных ламп переменным током с частотой 300 Гц и выше (электронные пускорегулирующие аппараты);
- для помещений с периодическим пребыванием людей при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

3.6.4 При контроле величины коэффициента пульсации освещенности особое внимание должно быть уделено тем рабочим местам, где в поле зрения работающего имеются быстро движущиеся или вращающиеся предметы, то есть возможно появление стробоскопического эффекта. В этих случаях необходимо включение соседних ламп в 3 фазы питающего напряжения или включение их в сеть с электронными ПРА.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.6. Записать название и цель работы.

4.7. Изучить методику измерения показателей световой среды на рабочем месте.

4.8. Произвести инструментальные замеры (на своем месте).

4.9. Оформить протокол измерения показателей световой среды (приложение 6), занеся в протокол результаты измерения.

4.10. Выбрать вариант из таблицы в соответствии с порядковым номером в

журнале. Определить необходимые нормативные значения к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года.

№ п/п	Профессия	Место измерения	Характеристика работы	Тип светильников, ламп	Освещенность на рабочем месте, лк	Фактический коэффициент пульсации, %
1	Мастер	Участок	Пост. наблюдение за ходом процесса	ЛСП-2х40, ЛБ-40	120	52
2	Бригадир	Участок	Пост. наблюдение за ходом процесса	ЛСП-2х40, ЛБ-40	150	51
3	Бухгалтер	Кабинет	Работа с документацией	Светильник с зерк. экранир. решеткой – 4х20, ЛД-20	300	46
4	Директор	Кабинет	Работа с документацией	Светильник с зерк. экранир. решеткой – 4х20, ЛД-20	280	35
5	Уборщик	Помещения административного корпуса	Уборка помещений	ЛПО-2х40, ЛБ-40	85	40
6	Мастер механосборочном цехе	Участок	Пост. наблюдение за ходом процесса	ЛСП-2х40, ЛБ-40	250	35
7	Механик машиностроительных предприятий	Мастерская механиков	Малая точность	ЛСП-2х40, ЛБ-40	180	25
8	Контролер	Участок контроля	Постоянное наблюдение	ЛСП-2х40, ЛБ-40	210	18
9	Сварщик	Сварочный пост	Средней точности	ДРЛ-140	150	85
10	Газосварщик	Сварочный пост	Средней точности	ДРЛ-140	180	68
11	Технолог	Кабинет	работа с документацией	ЛПО-2х40, ЛБ-40	220	35
12	Главный инженер	Кабинет	работа с документацией	ЛПО-2х40, ЛБ-40	Комб/общ 450/230	28
13	Литейщик металлов и сплавов	Литейный цех	Работа со светящимися материалами	ЛПО-2х40, ЛБ-40	210	35
14	Аппаратчик литья и рубки	Литейный цех	Работа со светящимися материалами	ЛПО-2х40, ЛБ-40	210	35
15	Грузчик	Склад	Работа грубой точности	РСР20, ДРЛ 400	130	95
16	Токарь	Мастерская	Работа за токарным станком	РСР20, ДРЛ 400	180	55
17	Оператор котельной	Котельная	Периодическое	ЛПО-2х40,	95	35

№ п/п	Профессия	Место измерения	Характеристика работы	Тип светильни- ков, ламп	Освещенность на рабочем месте, лк	Фактический коэффициент пульсации, %
			наблюдение при пост. пребывании	ЛБ-40		
18	Секретарь- машинистка	Кабинет, работа с документацией	работа с документацией	ЛПО–2х40, ЛБ-40	Комб/общ 550/250	38

4.8. Оформить протокол – О оценки условий труда по показателям световой среды (приложение 7). Сравнив с нормативным значением, определить класс условий труда.

4.9. Составить необходимые выводы.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В соответствии с какими нормативными документами проводится оценка условий труда в части освещения?
2. Что подразумевается под определением «совмещенное освещение»?
3. Что подразумевается под определением «комбинированное освещение»?
4. В соответствии с каким документом должны проводиться измерения освещенности?
5. По каким показателям осуществляется обследование условий освещения?
6. Где измеряется освещенность при наличии нескольких рабочих поверхностей?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство Р 2.2.2006-05 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды тяжести и напряженности трудового процесса».
2. СНиП 23-05-95* Строительные нормы и правила Российской Федерации. «Естественное и искусственное освещение».
3. МУ ОТ РМ 01-98 "Оценка освещения рабочих мест".
4. ГОСТ 24940-96 "Здания и сооружения. Методы измерения освещенности".
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
6. ГОСТ 26824-86. Здания и сооружения. Методы измерения яркости.
7. ГОСТ 17677-82. Светильники, общие технические условия.
8. Отраслевые (ведомственные) нормы искусственного освещения предприятий различных отраслей промышленности, правила техники безопасности и производственной санитарии предприятий агропромышленного комплекса

Приложение 1

Таблица 1

Нормированные значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) при естественном и совмещенной освещении и освещенность на рабочих поверхностях при искусственном освещении (СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
						Освещенность ,лк		Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	Р		%			
						при системе комбинированного освещения							при системе общего освещения	
						Все го	в том числе от общего освещения							
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 4500	500 500	-	20	10	-	-	6,0	2,0
			б	Малый Средний	Средний Темный	4000 3500	400 400	1250 1000	20 10	10 10				

			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2500 2000	300 200	750 600	20 10	10 10				
			г	Средний Большой //	Светлый // Средний	1500 1250	200 200	400 300	20 0	10 10				

Продолжение приложения 1 Таблицы 1

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	а	Малый	Темный	4000 3500	400 400	—	20 10	10 10	—	—	4,2	1,5
			б	Малый Средний	Средний Темный	3000 2500	300 300	750 600	20 10	10 10				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2000 1500	200 200	500 400	20 10	10 10				
			г	Средний Большой —//—	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200	20 10	10 10				
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	а	Малый	Темный	2000 1500	200 200	500 400	40 20	15 15	—	—	3,0	1,2
			б	Малый Средний	Средний Темный	1000 750	200 200	300 200	40 20	15 15				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	750 600	200 200	300 200	40 20	15				
			г	Средний Большой //	Светлый // Средний	400	200	200	40					

Продолжение приложения 1 Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Средней точности	Свыше 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Темный	750	200	300	40	20	—	1,5	2,4	0,92
			б	Малый Средний	Средний Темный	500 500	200 200	200 200	40 40	20 20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200	40	20				
			г	Средний Большой // Средний	Светлый // Средний	—	—	200	40	20				
Малой точности	Свыше 1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300	40	20	—	—	3,0	1,2
			б	Малый Средний	Средний Темный	—	—	200	40	20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	—	—	200	40	20				
			г	Средний Большой // Средний	Светлый // Средний	—	—	200	40	20				
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	200	40	20	3	1	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5	VII		Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	200	40	20	3	1	1,8	0,6

Продолжение приложения 1 Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное		VIII	а	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	200	40	20	3	1	1,8	0,6
периодическое при постоянном пребывании людей в помещении			б	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	75	40	20	1	0,3	0,7	0,6
периодическое при периодическом пребывании людей в помещении			в	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	50	—	—	0,7	0,2	0,5	0,2
общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	20	—	—	0,3	0,1	0,22	0,1

Приложение 2

Таблица 2

Нормированные значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) при естественном и совмещенном освещении и освещенность на рабочих поверхностях при искусственном освещении (СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, %	Искусственное освещение				Естественное освещение		
					освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	цилиндрическая освещенность, лк	показатель дискомфорта, M	коэффициент пульсации освещенности, $K_{п}$, %	КЕО, e_n , %, при		
									верхним или боковым	боковым	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Различение объектов при фиксированной и нефиксированной линии зрения: очень высокой точности высокой точности средней точности	От 0,15 до 0,30	А	1	Не менее 70	500	150*	40 15**	10	4,0	1,5	
			2	Менее 70	400	100*	40 15**	10	3,5	1,2	
		Б	1	Не менее 70	300	100*	40 15**	15	3,0	1,0	
			2	Менее 70	200	75* 60 25**	20 15****	2,5	0,7		
	Более 0,5	В	1	Не менее 70	150	50*	60 25**	20 15****	2,0	0,5	
			2	Менее 70	100	Не регламентируется 60 25**	20 15****	2,0	0,5		
	Обзор окружающего пространства при очень кратковременном, эпизодическом различении объектов:	Независимо от размера объекта различения			Независимо от продолжительности зрительной работы				Не регламентируется		
при высокой насыщенности помещений светом		Г	—		300	100	60		3,0	1,0	
при нормальной насыщенности помещений			—		200	75	90		2,5	0,7	

Характеристика зрительной работы	Наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, %	Искусственное освещение				Естественное освещение	
					освещенность на рабочей поверхности от системы освещения, лк	цилиндрическая освещенность, лк	показатель дискомфорта, M	коэффициент пульсации освещенности, K_p , %	КЕО, e_n , %, при	
									верхнем или боковым	боковым
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
светом	Независимо от размера объекта различения	Д	—	Независимо от продолжительности зрительной работы	150	50	90	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется
при низкой насыщенности помещений светом		Е								
Общая ориентировка в пространстве интерьера:		Ж								
при большом скоплении людей										
при малом скоплении людей	То же	3	1	То же	75	То же	То же	То же	То же	То же
Общая ориентировка в зонах передвижения:			2		50					
при большом скоплении людей										
при малом скоплении людей			1		30					
			2		20					

Приложение 3

Группы административных районов по ресурсам светового климата

Номер группы	Административный район
1	Московская, Смоленская, Владимирская, Калужская, Тульская, Рязанская, Нижегородская, Свердловская, Пермская, Челябинская, Курганская, Новосибирская, Кемеровская области, Мордовия, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан, Татарстан, Красноярский край (севернее 63 с.ш.). Республика Саха (Якутия) (севернее 63 с.ш.). Чукотский нац. округ. Хабаровский край (севернее 55 с.ш.)
2	Брянская, Курская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская, Самарская, Ульяновская, Оренбургская, Саратовская, Волгоградская области, Республика Коми, Кабардино-Балкарская Республика, Северо-Осетинская Республика, Чеченская Республика, Ингушская республика, Ханты-Мансийский нац. округ. Алтайский край, Красноярский край (южнее 63 с.ш.). Республика Саха (Якутия) (южнее 63 с.ш.). Республика Тува, Бурятская Республика, Читинская область, Хабаровский край (южнее 55 с.ш.). Магаданская область
3	Калининградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Ленинградская, Вологодская, Костромская, Кировская области, Карельская Республика, Ямало-Ненецкий нац. округ, Ненецкий нац. округ
4	Архангельская, Мурманская области
5	Калмыцкая Республика, Ростовская, Астраханская области, Ставропольский край, Дагестанская Республика, Амурская область. Приморский край

Приложение 4

Приборы для измерения показателей световой среды.

1) Люксметр-пульсметр АРГУС-07

Назначение изделия:

Люксметр-пульсметр АРГУС-07 предназначен для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и различными источниками искусственного освещения и коэффициента пульсаций излучения искусственного освещения. При

этом источники освещения могут быть расположены произвольно относительно люксметра.

Показание коэффициента пульсаций индицируется в процентах, при этом прибор определяет максимальное, минимальное и среднее значение освещенности пульсирующего излучения и рассчитывает значение коэффициента пульсаций.

Технические характеристики:

Диапазон освещенности	1 - 2х10 ⁴ лк
Спектральный диапазон	0,38 - 0,8 мкм
Коэффициент пульсации	1-100%
Предел допускаемой основной относительной погрешности	5-8%
Питание	батарея типа "Крона" или аналогичная (потребляемая мощность 0,02 Вт)
Размеры:	
индикаторный блок	125 х 68 х 30мм
датчик	Ж 65мм х 90мм
Масса:	
индикаторный блок	150 г
датчик	

Приложение 5

ПРОТОКОЛ

обследования условий освещения рабочего места

1. Наименование предприятия:
2. Подразделение:
3. Рабочее место:
4. Дата проведения измерений:
6. Средства измерений и аппаратура:

6. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения:

7. Тип и высота повеса светильников:
8. Тип и мощность ламп:
9. Общее количество ламп/ не горящих ламп:

Измеряемый параметр	Един. измерения	Фактическое значение
Естественное освещение (КЕО)		
Освещенность рабочей поверхности		
K_{Π}		
Отраженная блескость		
P , показатель ослепленности		
Место измерения: Продолжительность воздействия:		

Погрешность измерений 8-10 %

При доверительной вероятности $P=0,95$

10. Организация, проводившая замеры: *ИЛ Тульского государственного университета.*
11. Должность, фамилия, инициалы, подпись лица, проводившего замеры и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения.
 Должность _____ Подпись _____ Ф.И.О. _____
12. Подпись ответственного лица, печать организации (или ее подразделения), привлеченной к проведению измерений
 Должность _____ Подпись _____ Ф.И.О. _____

Эскиз к рабочему месту.

Приложение 6

ПРОТОКОЛ № – О

оценки условий труда по показателям световой среды

1. Производственный объект:
2. Подразделение:
3. Участок:
4. Профессия:
5. Дата проведения замеров:
6. Сведения о средствах измерения:
7. Нормативные документы, на основании которых проводились измерения:
8. Тип и высота подвеса светильников:
9. Тип и мощность ламп:
10. Доля не горящих ламп, %:

11. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование измеряемых параметров, рабочей поверхности	Фактическое значение	Значение по нормам	Класс условий труда	Время пребывания
Рабочая зона		разряд -		100
К.Е.О., %				
Р, относительные единицы				
Кп, %				
Отраженная блескость				
Освещенность от системы общего освещения, лк:				

12. Заключение: *класс условий труда -*

13. Организация, проводившая замеры:

Испытательная лаборатория Тульского государственного университета.

14. Оценку провели:

Должность

Подпись

Ф.И.О.

15. Представитель администрации объекта, на котором проводилась оценка:

Должность

Подпись

Ф.И.О.

"Методика измерения шума на рабочем месте"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методику измерения шума на рабочем месте.

Задачи работы: изучить методику измерения шума на рабочем месте, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения шума рабочих мест, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Термины и определения

2.1.1 Шумом называют любой нежелательный звук или совокупность таких звуков. При гигиенической оценке шумов на рабочих местах следует иметь в виду их возможное мешающее, вредное или травмирующее действие на организм человека.

2.1.2 Тон звука оценивают числом колебаний в секунду, т.е. его частотой. **Частота колебаний** измеряется в герцах (Гц); один герц - одно колебание в секунду. Ухо человека воспринимает звуки с частотами в диапазоне от 20 до 20 000 Гц.

2.1.3 Для гигиенической оценки шумов практический интерес представляет звуковой диапазон частот от 45 до 11000 Гц, включающий восемь октавных полос со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

2.1.4 Звуковое давление - переменная составляющая давления воздуха или газа, возникающая в результате звуковых колебаний, Па.

2.1.5 Эквивалентный /по энергии/ уровень звука, $L_{A, экв.}$, дБА, непостоянного шума - уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднеквадратичное звуковое давление, что и данный непостоянный шум в течение определенного интервала времени.

2.1.6 Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума - это уровень фактора, 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 шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

2.1.7 Допустимый уровень шума - это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

2.1.8 Максимальный уровень звука, $L_{A, макс.}$, дБА - уровень звука, соответствующий максимальному показателю измерительного, прямопоказывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчете, или значение уровня звука, превышаемое в течение 1% времени измерения при регистрации автоматическим устройством.

2.1.9 Классификация шумов, воздействующих на человека:

1) По характеру спектра шума выделяют:

- **широкополосный шум** с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;
- **тональный шум**, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением в 1/3 октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

2) По временным характеристикам шума выделяют:

- **постоянный шум**, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера “медленно”;
- **непостоянный шум**, уровень которого за 8-часовой рабочий день, рабочую смену или во время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера “медленно”.

2.1.7 Непостоянные шумы подразделяют на:

- **колеблющийся** во времени шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- **прерывистый шум**, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;
- **импульсный шум**, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука в дБА и дБА, измеренные соответственно на временных характеристиках “импульс” и “медленно”, отличаются не менее чем на 7 дБ.

2.2 Общие требования и выбор нормативных величин для шума

2.2.1 Нормирование шума осуществляется согласно санитарным нормам СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

2.2.2 Характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, определяемые по формуле:

$$L = 20 \lg P / P_0,$$

где P - среднеквадратичная величина звукового давления, Па;

P_0 - исходное значение звукового давления в воздухе равное $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

2.2.3 Допускается в качестве характеристики постоянного широкополосного шума на рабочих местах принимать уровень звука в дБА, измеренный на временной характеристике “медленно” шумомера, определяемый по формуле:

$$L_A = 20 \lg P_A / P_0,$$

где P_A - среднеквадратичная величина звукового давления с учетом коррекции “А” шумомера, Па.

2.2.4 Характеристикой непостоянного шума на рабочих местах является эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА.

2.2.5 Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудовой деятельности представлены в табл. 1.

Количественную оценку тяжести и напряженности трудового процесса следует проводить в соответствии с Руководством 2.2.755-99 “Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести, напряженности трудового процесса”.

Таблица 1

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60	-	-	-
Напряженный труд 2 степени	50	50	-	-	-

Примечания:

- для тонального и импульсного шума ПДУ на 5 дБА меньше значений, указанных в табл. 1;
- для шума, создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления - на 5 дБА меньше фактических уровней шума в помещениях (измеренных или рассчитанных), если последние не превышают значений табл. 1 (поправка для тонального и импульсного шума при этом не учитывается), в противном случае - на 5 дБА меньше значений, указанных в табл. 1;
- дополнительно для колеблющегося во времени и прерывистого шума максимальный уровень звука не должен превышать 110 дБА, а для импульсного шума - 125 дБА.

2.2.6 Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом категорий тяжести и напряженности труда, представлены в табл. 1 (приложение 1).

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления L , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука L_A , дБА.

2.2.7 Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются эквивалентные (по энергии) уровни звука $L_{A_{\text{экв}}}$, дБА, и максимальные уровни звука $L_{A_{\text{макс}}}$, дБА.

Оценка непостоянного шума на соответствие допустимым уровням должна проводиться одновременно по эквивалентному и максимальному уровням звука. Превышение одного из показателей должно рассматриваться как несоответствие настоящим санитарным нормам.

2.2.8 Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентных и максимальных уровней звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки следует принимать по табл. 2 (приложение 2).

2.5 Определение класса условий труда при воздействии производственного шума

2.3.1 Градация условий труда при воздействии на работающих шума в зависимости от величины превышения действующих нормативов, представлена в таблице 2.

Таблица 2

Классы условий труда в зависимости от уровней шума на рабочем месте.

Название фактора, показатель, единица измерения	Классы условий труда				
	Допустимый	Вредный			
	2	3.1	3.2	3.3	3.4
	<i>Превышение ПДУ до... (включительно):</i>				
ШУМ					
Эквивалентный уровень звука, дБА	≤ ПДУ*	5	15	25	35
					>35

3. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ШУМА

3.1 Измерения шума должны производиться для контроля соответствия фактических уровней шума на рабочих местах допустимым по действующим нормам.

3.2 Устанавливаются следующие измеряемые и рассчитываемые величины в зависимости от временных характеристик шума:

- уровень звука, дБА, и октавные уровни звукового давления, дБ — для *постоянного шума*;
- эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА - для *колеблющегося во времени шума*;
- эквивалентный уровень звука, дБА, и максимальный уровень звука, дБА, - для *импульсного шума*,
- эквивалентный и максимальный уровни, дБА, — для *прерывистого шума*.

3.3 Результаты измерений должны характеризовать шумовое воздействие за время рабочей смены (рабочего дня).

3.4 Устанавливается следующая продолжительность измерения непостоянного шума:

- половина рабочей смены (рабочего дня) или полный технологический цикл. Допускается общая продолжительность измерения 30 мин, состоящая из трех циклов каждый продолжительностью 10 мин — *для колеблющегося во времени;*
- 30 мин — *для импульсного;*
- полный цикл характерного действия шума — *для прерывистого.*

3.5 Измерения шума для контроля соответствия фактических уровней шума на рабочих местах допустимым уровням по действующим нормам должны производиться при работе не менее 2/3 установленных в данном помещении единиц технологического оборудования в наиболее часто реализуемом (характерном) режиме его работы.

3.6 Во время проведения измерений должно быть включено оборудование вентиляции, кондиционирования воздуха и другие обычно используемые в помещении устройства, являющиеся источником шума.

3.7 При проведении измерения шума должно быть учтено воздействие вибрации, магнитных и электрических полей, радиоактивного излучения и других неблагоприятных факторов, влияющих на результаты измерений.

3.8 Аппаратура

3.8.1 Уровни звука измеряют шумомерами 1 или 2-го класса точности по ГОСТ 17187-81.

3.8.2 Октавные уровни звукового давления измеряют шумомерами по ГОСТ 17187-81 с подключенными к ним октавными электрическими фильтрами по ГОСТ 17168-82 или комбинированными измерительными системами соответствующего класса точности.

3.8.3 Измерение эквивалентных уровней звука следует производить интегрирующими шумомерами и шумоинтеграторами.

3.8.4 Допускается использовать индивидуальные дозиметры шумов с параметрами эквивалентности $q = 3$ – число децибел, прибавляемых к уровню шума при уменьшении времени его действия в 2 раза для сохранения той же дозы шума.

3.8.5 Аппаратуру калибруют до и после проведения измерения шума в соответствии с инструкциями по эксплуатации приборов.

3.8.6 Шум можно измерять с помощью измерителя шума и вибрации ВШВ-003-М2 (приложение 3).

3.9 Проведение измерения

3.9.1 Микрофон следует располагать на высоте 1.5 м над уровнем пола или рабочей площадки (если работа выполняется стоя) или на высоте уха человека, подвергающегося воздействию шума (если работа выполняется сидя). Микрофон должен быть ориентирован в направлении максимального уровня шума и удален не менее чем на 0.5 м от оператора, проводящего измерения.

3.9.2 Для оценки шума на постоянных рабочих местах измерения следует проводить в точках, соответствующих установленным постоянным местам.

3.9.3 Для оценки шума на непостоянных рабочих местах измерения следует проводить в рабочей зоне в точке наиболее частого пребывания работающего.

3.9.4 При проведении измерений октавных уровней звукового давления переключатель частотной характеристики прибора устанавливают в положение “фильтр”. Октавные уровни звукового давления измеряют в полосах со среднегеометрическими частотами 63 - 8000 Гц.

3.9.5 При проведении измерений уровней звука и эквивалентных уровней звука, дБА, переключатель частотной характеристики прибора устанавливают в положение “А”.

3.9.6 При проведении измерений уровней звука и октавных уровней звукового давления постоянного шума переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение “медленно”. Значения уровней принимают по средним показателям при колебании стрелки прибора.

3.9.7 Значения уровней звука и октавных уровней звукового давления считывают со шкалы прибора с точностью до 1 дБА, дБ.

3.9.8 Измерение уровней звука и октавных уровней звукового давления постоянного шума должны быть проведены в каждой точке не менее трех раз.

3.9.9 При проведении измерений эквивалентных уровней звука колеблющегося во времени шума для определения эквивалентного (по энергии) уровня звука переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение “медленно”. Значения уровней звука принимают по показаниям стрелки прибора в момент отсчета.

3.9.10 При проведении измерений максимальных уровней звука колеблющегося во времени шума переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение “медленно”. Значения уровней звука снимают в момент максимального показания прибора.

3.9.11 При проведении измерений максимальных уровней звука импульсного шума переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение “импульс”. Значения уровней принимают по максимальному показанию прибора.

3.9.12 Интервалы отсчета уровней звука колеблющегося во времени шума при измерениях эквивалентного уровня продолжительностью 30 мин составляют 5 - 6 с при общем числе отсчетов 360.

3.9.13 При проведении измерений эквивалентных уровней звука непостоянного шума переключатель временной характеристики прибора устанавливают в положение “медленно”, измеряют уровни звука и продолжительность каждой ступени.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.11. Записать название и цель работы.

4.12. Изучить методику измерения шума на рабочем месте.

4.13. Произвести инструментальные замеры.

4.14. Оформить протокол измерения шума (приложение 4).

4.15. Выбрать вариант из таблицы в соответствии с порядковым номером в журнале. Определить необходимые нормативные значения шума на рабочем месте.

№ варианта	Профессия, рабочее место	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Фактический уровень звукового давления, дБА
1	Мастер	Постоянное рабочее место на производстве	81
2	Бригадир	Постоянное рабочее место на производстве	76
3	Водитель легкового автомобиля	Рабочие места водителей и обслуживающего персонала (пассажиров) легковых автомобилей и автобусов	69
4	Директор	Руководящая работа с повышенными требованиями	65
5	Тестовод	Постоянное рабочее место на производстве	70
6	Механик в механосборочном цехе	На участке точной сборки	75
7	Инженер-конструктор	Конструирование и проектирование	68
8	Контролер	Работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами	70
9	Сварщик пластмасс	Постоянное рабочее место на производстве	79
10	Газосварщик	Постоянное рабочее место на производстве	77
11	Технолог	Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата	70
12	Программист	Программирование	66
13	Литейщик металлов и сплавов в литейном цехе с ручной набивкой и заливкой опок	Постоянное рабочее место на производстве	79
14	Оператор литья и рубки	Работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией	82

№ варианта	Профессия, рабочее место	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Фактический уровень звукового давления, дБА
15	Диспетчер	Диспетчерская работа	70
16	Бухгалтер	Рабочая комната конторского помещения	68
17	Рабочий в термическом цехе	Постоянное рабочее место на производстве	81
18	Секретарь-машинистка	Рабочие места в залах обработки информации на вычислительных машинах	65

4.10. Оформить протокол – III оценки условий труда по шуму (приложение 5).
Сравнив с нормативным значением, определить класс условий труда.

4.11. Составить необходимые выводы.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 5.1** Какие существуют классификации шумов, воздействующих на человека?
- 5.2** Дайте определение постоянного шума?
- 5.3** Дайте определение непостоянного шума?
- 5.4** Согласно какому нормативному документу осуществляется нормирование шума?
- 5.5** Согласно какому нормативному документу определяется класс условий труда при воздействии на работающих шума?
- 5.6** Какая продолжительность измерения непостоянного импульсного шума?
- 5.7** Какая продолжительность измерения непостоянного прерывистого шума?
- 5.8** Воздействие чего должно быть учтено во время проведения измерения шума?
- 5.9** На какой высоте над уровнем пола или рабочей зоны следует располагать микрофон при проведении измерения, если работа выполняется стоя?
- 5.10** На сколько изменяется во времени уровень звука постоянного шума?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 4.** Руководство Р 2.2.2006-05 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды тяжести и напряженности трудового процесса».
- 5.** ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности».
- 6.** ГОСТ 12.1.036-81 ССБТ. «Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».
- 7.** ГОСТ 12.2.028-84 ССБТ. «Методы определения шумовых характеристик».
- 8.** ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. «Методы измерения шума на рабочих местах».
- 9.** Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

"Методика измерения и оценки показателей тяжести трудового процесса на рабочем месте"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методику измерения показателей тяжести трудового процесса на рабочем месте.

Задачи работы: изучить методику измерения показателей тяжести трудового процесса на рабочем месте, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения к показателям тяжести трудового процесса на рабочих местах с учетом времени выполнения работы, сравнить с нормативным значением, сделать выводы, определить класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Термины и определения

2.1.1. Производственные помещения - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей.

2.1.2. Рабочее место - участок помещения, на котором в течение рабочей смены или части ее осуществляется трудовая деятельность. Рабочим местом может являться несколько участков производственного помещения. Если эти участки расположены по всему помещению, то рабочим местом считается вся площадь помещения.

2.1.3. Тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, формой рабочей позы, степенью наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

2.1.4. Рабочий день (смена) - установленная законодательством продолжительность (в часах) работы в течение суток

2.2. Общие требования и выбор нормативных величин для показателей тяжести трудового процесса

Оценка тяжести физического труда проводится на основе учета всех приведенных в таблице 1 показателей. При этом вначале устанавливают класс по каждому измеренному показателю, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по показателю, получившему наиболее высокую степень тяжести. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 условия труда по тяжести трудового процесса оцениваются на 1 степень выше (3.2 и 3.3 классы соответственно). По данному критерию наивысшая степень тяжести - класс 3.3. (см. п. 2.3.2. “Методика оценки тяжести трудового процесса”).

Таблица 1. Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг · м)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м: для мужчин для женщин	до 2500 до 1500	до 5000 до 3000	до 7000 до 4000	Более 7000 Более 4000
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м для мужчин для женщин	до 12500 до 7500	до 25000 до 15000	до 35000 до 25000	Более 35000 Более 25000
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м для мужчин для женщин	до 24000 до 14000	до 46000 до 28000	до 70000 до 40000	Более 70000 Более 40000
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг				
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в ч): для мужчин для женщин	до 15 до 5	до 30 до 10	до 35 до 12	Более 35 Более 12
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: для мужчин для женщин	до 5 до 3	до 15 до 7	до 20 до 10	более 20 более 10
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. С рабочей поверхности для мужчин для женщин	до 250 до 100	до 870 до 350	до 1500 до 700	более 1500 более 700

2.3.2. С пола для мужчин для женщин	до 100 до 50	до 435 до 175	до 600 до 350	более 600 более 350
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20000	до 40000	до 60000	более 60000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10000	до 20000	до 30000	более 30000
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс·сек)				
4.1. Одной рукой: для мужчин - для женщин -	до 18000 до 11000	до 36000 до 22000	до 70000 до 42000	более 70000 более 42000
4.2. Двумя руками: для мужчин - для женщин -	до 36000 до 22000	до 70000 до 42000	до 140000 до 84000	более 140000 более 84000
4.3. С участием мышц корпуса и ног: для мужчин - для женщин -	до 43000 до 26000	до 100000 до 60000	до 200000 до 120000	более 200000 более 120000
5. Рабочая поза				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены.	Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени смены.	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены	Периодическое, более 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25% времени смены. Нахождение в позе стоя более 80% времени смены.
6. Наклоны корпуса				
6. Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51-100	101-300	свыше 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 2	до 4	до 8	более 8

2.3. Приборы и методика для определения тяжести трудового процесса

2.3.1. Таблица 2. Приборная база

№	Наименование прибора	Диапазон измерений	Питание	Масса, кг	Назначение
1.	Секундомер СДСпр-1-2-000	10 ч от макс.; с, мин.	мр	0,2	Измерение времени
2.	Шагомер “Заря ШМ-6”	Предельно считываемое число - 99999	мр	0,2	Измерение числа шагов
3.	Металлическая рулетка	10 м; мм, см, м	мр	0,1	Измерение расстояния
4.	Динамометр ДПУ (товарные весы)*	0,1-55 кг	мр	0,3	Измерение показателя тяжести труда
5.	Угломер**	360 ⁰			Измерение показателя тяжести труда

* Максимальное измерение до 55 кг; шкала измерений от 0 до 55 кг, цена деления 0,5 кг; наличие объемной рукоятки (ручки) для удержания в руке эксперта динамометра и измеряемого веса; наличие объемного крюка, на котором закрепляется взвешиваемый груз; наличие съемной ременной петли с помощью которой измеряется усилие на рукоятках технического оборудования, станков, агрегатов, пультов и т.п.

** Вертикальная стойка высотой 160 см на плотном основании (40 х 40 х 2); передвигающийся штатив на вертикальной стойке, оснащенный транспортиром на 360⁰ и поворотной линейкой; поворотная линейка закрепляется в центре транспортира с длиной плеча 50 см; на поворотной линейке прорезается окошко на уровень шкалы транспортира для определения угла наклона.

2.3.2. МЕТОДИКА

ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Тяжесть трудового процесса оценивают в соответствии с настоящими “Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса”. Уровни факторов тяжести труда выражены в эргометрических величинах, характеризующих трудовой процесс, независимо от индивидуальных особенностей человека, участвующего в этом процессе.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

- * физическая динамическая нагрузка;
- * масса поднимаемого и перемещаемого груза вручну;
- * стереотипные рабочие движения;
- * статическая нагрузка;
- * рабочая поза;
- * наклоны корпуса;
- * перемещение в пространстве.

Каждый из указанных факторов трудового процесса для количественного измерения и оценки требует своего подхода.

Физическая динамическая нагрузка

1. Физическая динамическая нагрузка, выражается в единицах внешней механической работы за смену (кг • м).

Для подсчета физической динамической нагрузки (внешней механической работы) определяется масса груза, перемещаемого вручну в каждой операции и путь его перемещения в метрах. Подсчитывается общее количество операций по переносу груза за смену и суммируется величина внешней механической работы (кг • м) за смену в целом. По величине внешней механической работы за смену в зависимости от вида нагрузки (региональная или общая) и расстояния перемещения груза определяют, к какому классу условий труда относится данная работа. Если расстояние перемещения груза разное, то суммарная механическая работа сопоставляется со средним расстоянием перемещения

Пример. Рабочий (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь (масса 2,5 кг), перемещает ее на свой рабочий стол (расстояние 0,8 м), выполняет необходимые операции, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего за смену рабочий обрабатывает 1200 деталей. Для расчета внешней механической работы вес деталей умножаем на расстояние перемещения и еще на 2, так как каждую деталь рабочий перемещает дважды (на стол и обратно), а затем на количество деталей за смену. Итого: $2,5 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 2 \times 1200 = 4800 \text{ кгм}$. Работа региональная, расстояние перемещения груза до 1 м, следовательно по показателю 1.1 работа относится ко 2 классу.

Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручну

Для определения массы (кг) груза (поднимаемого или переносимого рабочими на протяжении смены, постоянно или при чередовании с другой работой) его взвешивают на товарных весах. Регистрируется только максимальная величина. Массу груза можно также определить по документам. Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, вес всех грузов суммируется, а если переносимый груз одного веса, то этот вес умножается на число подъемов или перемещений в течение каждого часа.

Пример. Рассмотрим предыдущий пример. Масса груза 2,5 кг, следовательно, по п.2.2 можно отнести к 1 классу. За смену рабочий поднимает 1200 деталей, по 2 раза каждую. В час он перемещает 150 деталей (1200 деталей : 8 часов). Каждую деталь рабочий берет в руки 2 раза, следовательно, суммарная масса груза, перемещаемая в течение каждого часа смены составляет 750 кг (150 x 2,5 кг x 2). Груз перемещается с рабочей поверхности, поэтому эту работу по п.2.3 можно отнести ко 2 классу.

Стереотипные рабочие движения (количество за смену)

Понятие “рабочее движение” в данном случае подразумевает движение элементарное, т.е. однократное перемещение тела или части тела из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движения в зависимости от нагрузки делятся на локальные и региональные. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60-250 движений в минуту) и за смену количество движений может достигать нескольких десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т.е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав, вручную или с применением какого-либо автоматического счетчика, число движений за 10-15 минут, рассчитываем число движений в 1 минуту, а затем умножаем на число минут, в течение которых выполняется эта работа. Время выполнения работы определяем путем хронометражных наблюдений или по фотографии рабочего дня. Число движений можно определить также по дневной выработке.

Пример. Оператор ввода данных в персональный компьютер выполняет за смену около 55000 движений. Следовательно по п.3.1 его работу можно отнести к классу 3.1

Региональные рабочие движения выполняются, как правило, в более медленном темпе и легко подсчитать их количество за 10-15 минут или за 1-2 повторяемые операции, несколько раз за смену. После этого, зная общее количество операций или время выполнения работы, подсчитываем общее количество региональных движений за смену.

Пример. Маляр выполняет около 120 движений большой амплитуды в минуту. Всего основная работа занимает 65% рабочего времени, т.е. 312 минут за смену. Количество движений за смену = 37440 (312·120), что по п.3.2 позволяет отнести его работу к классу 3.2.

Статическая нагрузка

(величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс·с).

Статическая нагрузка, связанная с поддержанием человеком груза или приложением усилия без перемещения тела или его отдельных звеньев, рассчитывается путем перемножения двух параметров: величины удерживаемого усилия и времени его удерживания.

В производственных условиях статические усилия встречаются в двух видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента) и прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту). В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания на весах. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или каких-либо других датчиков, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. Время удерживания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений (по фотографии рабочего дня).

Пример. *Маляр (женищина) промышленных изделий при окраске удерживает в руке краскопульт весом 1,8 кгс, в течение 80% времени смены, т.е. 23040 секунд. Величина статической нагрузки будет составлять 41427 кгс·с (1,8 кгс 23040 с). Работа по п. 4 относится к классу 3.1.*

Рабочая поза

Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. Время пребывания в вынужденной позе, позе с наклоном корпуса или другой рабочей позе, определяется на основании хронометражных данных за смену.

Пример. *Врач-лаборант около 40% рабочего времени проводит в фиксированной позе - работает с микроскопом. По этому пункту его работу можно отнести к классу 3.1.*

Наклоны корпуса

(количество за смену).

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета или определением их количества за одну операцию и умножается на число операций за смену. Глубина наклонов корпуса (в градусах) измеряется с помощью любого простого приспособления для измерения углов (например, транспортира).

Пример. Для того чтобы взять детали из контейнера, стоящего на полу, работница совершает за смену до 200 глубоких наклонов (более 30 °). По этому показателю труд относится к классу 3.1.

Перемещение в пространстве

(переходы, обусловленные технологическим процессом в течение смены по горизонтали или вертикали - по лестницам, пандусам и др., км).

Самый простой способ определения этой величины - с помощью шагомера, который можно поместить в карман работающего или закрепить на его поясе, определить количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимать). Количество шагов за смену умножить на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский - 0,5 м), и полученную величину выразить в км.

Пример. По показателям шагомера работница при обслуживании станков делает около 12000 шагов за смену. Проходимое ею расстояние составляет 6000 м или 6 км (12000 x 0,5 м). По этому показателю тяжесть труда относится ко второму классу.

Общая оценка тяжести трудового процесса.

Общая оценка по степени физической тяжести проводится на основе всех приведенных выше показателей. При этом вначале устанавливается класс по каждому измеренному показателю и вносится в протокол, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по показанию, отнесенному к наибольшей степени тяжести. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 общая оценка устанавливается на одну степень выше.

2.4. Пример расчета

Ф.И.О: Иванова В.Д., пол - Ж

Профессия: Укладчица хлеба

Производство: Хлебзавод №2, г. Донской

Краткое описание выполняемой работы:

Работница вручную в позе стоя (до 75% времени смены) укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки. Одновременно берет 2 батона (в каждой руке по батону), весом 0,4 кг каждый (одноразовый подъем груза составляет 0,8 кг) и переносит на расстояние 0,8 м. Всего за смену укладчица укладывает 550 лотков, в каждом из которых по 20 батончиков. Следовательно, за смену она укладывает 11000 батончиков. При переносе со стола в лоток работница удерживает батончики в течение трех секунд. Лотки, в которые укладывают хлеб, стоят в контейнерах и при укладке в нижние ряды работница вынуждена совершать глубокие (более 30°) наклоны, число которых достигает 200 за смену.

Ход расчета:

п.1.1 - физическая динамическая нагрузка: $0,8 \text{ кг} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 5500$ (т.к за один раз работница поднимает 2 батона) = 3520 кгм - класс 3.1;

п.2.2 - масса одноразового подъема груза: 0,8 кг - класс 1;

п. 2.3 - суммарная масса груза в течение каждого часа смены - $0,8 \text{ кг} \cdot 5500 = 4400 \text{ кг}$ и разделить на 8 часов работы в смену = 550 кг - класс 3.1;

п. 3.2 - стереотипные движения (региональная нагрузка на мышцы рук и плечевого пояса): количество движений при укладке хлеба за смену достигает 21000 - класс 3.1;

пп.4.1-4.2 - статическая нагрузка одной рукой: $0,4 \text{ кг} \cdot 3 \text{ с} = 1,2 \text{ кгс}$, так как батон удерживается в течение 3-х секунд. Статическая нагрузка за смену одной рукой $1,2 \text{ кгс} \cdot 5500 = 6600 \text{ кгс}$, двумя руками - 13200 кгс (класс 1);

п 5. - рабочая поза: поза стоя до 80% времени смены - класс 3.1;

п.6 - наклоны корпуса за смену - класс 3.1;

п. 7 - - перемещение в пространстве: работница в основном стоит на месте, перемещения незначительные, до 1,5 км за смену.

Примечание: пункту, по которому оценка не производится, присваивается 1 класс.

Вносим показатели в таблицу:

№	Показатели	Факт. значения	Класс
1	Физическая динамическая нагрузка (кг.м):		
1.1	региональная - перемещение груза до 1м	3520	3.1
1.2	общая нагрузка: перемещение груза (кг)		
	- от 1 до 5 м	-	1
	- более 5 м	-	1

№	Показатели	Факт. значения	Класс
2.	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):		
2.1	при чередовании с другой работой	-	1
2.2.	постоянно в течение смены	0,8	1
2.3	суммарная масса за каждый час смены: - с рабочей поверхности - с пола	550	3.1
3	Стереотипные рабочие движения(кол-во)		
3.1	локальная нагрузка	-	1
3.2	региональная нагрузка	21000	3.1
4.	Статическая нагрузка (кгс·с):		
4.1	Одной рукой	6600	1
4.2	Двумя руками	13200	1
4.3	с участием корпуса и ног		
5.	Рабочая поза	стоя до 80%	3.1
6.	Наклоны корпуса (количество за смену)	200	3.1

7.	Перемещение в пространстве (км)		
7.1	по горизонтали	1,5	1
7.2	по вертикали	-	1
Окончательная оценка тяжести труда			3.2

Заключение:

Из 9 показателей, характеризующих тяжесть труда 5 относятся к классу 3.1. Учитывая пояснения (при наличии 2-х и более показателей класса 3.1, общая оценка повышается на одну степень), окончательная оценка тяжести трудового процесса укладчицы хлеба - класс 3.2.

3. ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Задача 1. Сварщик Семенов работает в инструментальном цехе ОАО «Пластик» г. Узловая. Вручную в позе стоя (**РП(%)** от времени смены) он осуществляет ручную сварку. Одновременно берет в одну руку держатель электрода с электродом массой m_1 , в другую маску сварочную массой m_2 (одноразовый подъем груза составляет m_1+m_2), и переносит на расстояние L , с учетом того, он идет назад с этим же грузом. Всего за смену сварщик делает N таких операций. При переносе держателя и маски в обе стороны сварщик удерживает их в течение t_1 секунд, при этом он удерживает их и в период сварки, что составляет t_2 сек. Таким образом в течении одной операции он удерживает груз t_1+t_2 сек. Детали, которые варит сварщик, находятся на рабочей поверхности, и работник вынуждена совершать небольшие G° наклоны, число которых достигает n за смену.

Таблица – Исходные данные для проведения расчетов

Наименование параметров	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. РП, %	50	55	65	80	75	70	55	60	70	80
2. m_1 , кг	0,8	0,7	0,75	0,9	0,85	0,7	1,15	1,05	0,95	0,8
3. m_2 , кг	0,2	0,35	0,25	0,2	0,25	0,35	0,3	0,22	0,35	0,25
4. L , м	13	10	15	12	11	16	15	12	14	17
5. N	120	110	150	130	160	140	125	145	115	110
6. t_1 , с	10	8	12	11	9	12	15	8	11	9
7. t_2 , с	180	160	150	140	155	165	145	125	135	150
8. G°	18	15	20	22	24	21	23	20	25	17
9. n	240	210	270	240	220	200	230	210	220	200

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Изучить теоретические сведения о тяжести трудового процесса и методике расчета тяжести трудового процесса.

4.2. Решить задачу.

4.3. Оформить результаты расчетов и выводы в стандартном протоколе оценки тяжести трудового процесса (см. приложение 1).

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

6.1. Какое вредное воздействие оказывают на организм человека физические перегрузки?

6.2. Какие виды нагрузок учитываются при определении тяжести трудового процесса?

6.3. С помощью чего определяют массу поднимаемых грузов?

6.4. Какие приборы используют для оценки показателей тяжести трудового процесса?

6.5. Как устанавливается окончательная оценка по показателям тяжести трудового процесса?

6.6. В каких случаях и как часто должна проводиться оценка тяжести трудового процесса на рабочих местах?

6.7. Какими документами нормируются предельно допустимые нормы переноски тяжестей для женщин?

Библиографические данные

1. Руководство Р 2.2.755-99, утв. Гл. госуд. врачом РФ 23.04.99 г.
2. СанПиН 2.2.0.555-96. Гигиенические требования к условиям труда женщин
3. Постановление Правительства РФ от 06.02.93 г., № 105. О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную

Приложение 1.

ПРОТОКОЛ № 11/5

оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса

1. **Производственный объект:** ОАО «Пластик», г. Узловая
2. **Подразделение:** Цех окисления
3. **Участок:** Участок окисления битума
4. **Профессия:** Аппаратчик окисления битума
5. **Дата проведения замеров:** 21.09.2004 г.
6. **Сведения о средствах измерения:** Секундомер СДСпр-1-2-000, свид. о поверке № 5273, действительно до 31.05.2005 г.; динамометр ДПУ-1-2, свид. о поверке №1678, действительно до 27.03.2005 г.; шагомер «Заря ШМ-6» (не проверяется).
7. **Метод проведения измерений с указанием нормативных документов, на основании которых проводились измерения:** Руководство Р 2.2.755-99, утв. Гл. госуд. врачом РФ 23.04.99 г.
8. **Краткое описание выполняемой работы:** окисление битума
9. **Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:**

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг · м)			
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м:			
для мужчин	500	до 5000	1.0
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног):			
1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м			
для мужчин	4000	до 25000	1.0
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м			
для мужчин	Не характерен	до 46000	1.0
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную кг.			
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2-х раз в час):			
для мужчин	6	до 30	1.0
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:			
для мужчин	15	до 15	2.0
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:			
2.3.1. С рабочей поверхности			
для мужчин	560	до 870	2.0
2.3.2. С пола			
для мужчин	Не характерен	до 435	1.0
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)			
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 40000	до 40000	2.0
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	Не характерен	до 20000	1.0

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс·с)			
4.1. Одной рукой:			
для мужчин -	12000	до 36000	1.0
4.2. Двумя руками:			
для мужчин -	24000	до 70000	2.0
4.3. С участием мышц корпуса и ног:			
для мужчин -	Не характерен	до 100000	1.0
5. Рабочая поза	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены	Периодическое, до 25% времени смены нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени смены.	3.1
6. Наклоны корпуса			
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	110	51-100	3.1
7. Перемещение в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км			
7.1. По горизонтали -	5	до 8	2.0
7.2. По вертикали -	Не характерен	до 4	1.0

10. Заключение: *класс условий труда - 3.2 (вредный)*

11. Организация, проводившая замеры:

Межкафедральная испытательная лаборатория ТулГУ в системе сертификации работ по охране труда

12. Оценку провели:

Зам. руководителя лаборатории
Инженер

В.Г. Павпертов
А.Б. Бузмаков

13. Представители администрации объекта, на котором проводилась оценка:

Инженер по ОТ
Начальник цеха

Г.Ю. Плешивцева
А.В. Козин

"Методика проведения измерений электромагнитных полей и обследования условий труда на рабочих местах, оборудованных персональной электронно-вычислительной машиной"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методику измерения электромагнитных полей, на рабочих местах, оборудованных персональной электронно-вычислительной машиной.

Задачи работы: изучить методику измерения параметров освещения, электромагнитных полей на рабочих местах, оснащенного персональной электронно-вычислительной машиной, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения ЭМП, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Требования к ПЭВМ

2.2.1. Персональные электронно-вычислительные машины ПЭВМ должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

2.2.2. Допустимые уровни звукового давления и уровней звука, создаваемого ПЭВМ, не должны превышать значений, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука, создаваемого ПЭВМ

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами									Уровни звука в дБА
31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
86 дБ	71 дБ	61 дБ	54 дБ	49 дБ	45 дБ	42 дБ	40 дБ	38 дБ	50

2.2.3. Временные допустимые уровни электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых ПЭВМ, не должны превышать значений, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

2.2.4. Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации представлены в таблице 3.

Таблица 3

Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации

N	Параметры	Допустимые значения
1	Яркость белого поля	Не менее 35 кд/кв.м
2	Неравномерность яркости рабочего поля	Не более $\pm 20\%$
3	Контрастность (для монохромного режима)	Не менее 3:1
4	Временная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение во времени яркости изображения на экране дисплея)	Не должна фиксироваться
5	Пространственная нестабильность изображения (непреднамеренные изменения положения фрагментов изображения на экране)	Не более $2 \cdot 10^{-4}L$, где L - проектное расстояние наблюдения, мм

2.2.5. Концентрации вредных веществ, выделяемых ПЭВМ в воздух помещений, не должны превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для атмосферного воздуха.

2.2.6. Мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса ВДТ (на электроннолучевой трубке) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/час (100 мкР/час).

2.2. Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

2.2.1. Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при соответствующем обосновании и наличии положительного санитарно-эпидемиологического заключения, выданного в установленном порядке.

2.2.2. Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток.

2.2.3. Оконные проемы должны быть оборудованы регулирующими устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

2.2.4. Не допускается размещение мест пользователей ПЭВМ во всех образовательных и культурно-развлекательных учреждениях для детей и подростков в цокольных и подвальных помещениях.

2.2.5. Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м², в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м².

2.2.6. При использовании ПВЭМ с ВДТ на базе ЭЛТ (без вспомогательных устройств - принтер, сканер и др.), отвечающих требованиям международных стандартов безопасности компьютеров, с продолжительностью работы менее 4 часов в день допускается минимальная площадь 4,5 м² на одно рабочее место пользователя (взрослого и учащегося высшего профессионального образования).

2.2.7. Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7-0,8; для стен - 0,5-0,6; для пола - 0,3-0,5.

2.2.8. Полимерные материалы используются для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ при наличии санитарно-эпидемиологического заключения.

2.2.9. Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

2.2.10. Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФАКТОРАМ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ, ОБОРУДОВАННЫХ ПЭВМ

3.1. Требования к микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ в воздухе на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ

3.1.1. В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать действующим санитарным нормам микроклимата производственных помещений.

3.1.2. В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений. На других рабочих местах следует поддерживать параметры микроклимата на допустимом уровне, соответствующем требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

3.1.3. В помещениях всех типов образовательных и культурно-развлекательных учреждений для детей и подростков, где расположены ПЭВМ, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (таблица 4).

Таблица 4

Оптимальные параметры микроклимата во всех типах учебных и дошкольных помещений с использованием ПЭВМ

Температура, С°	Относительная влажность, %	Абсолютная влажность, г/м ³	Скорость движения воздуха, м/с
19	62	10	< 0,1
20	58	10	< 0,1
21	55	10	< 0,1

3.1.4. В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ.

3.1.5. Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений, где расположены ПЭВМ, должны соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим нормативам.

3.1.6. Содержание вредных химических веществ в воздухе производственных помещений, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, не должно превышать предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с действующими гигиеническими нормативами.

3.1.7. Содержание вредных химических веществ в производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.), не должно превышать предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест в соответствии с действующими гигиеническими нормативами.

3.1.8. Содержание вредных химических веществ в воздухе помещений, предназначенных для использования ПЭВМ во всех типах образовательных учреждений, не должно превышать предельно допустимых среднесуточных концентраций для атмосферного воздуха в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

3.2. Требования к уровням шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ

3.2.1. В производственных помещениях при выполнении основных или вспомогательных работ с использованием ПЭВМ уровни шума на рабочих местах не должны превышать предельно допустимых значений, установленных для данных видов работ в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами (Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»).

3.2.2. В помещениях всех образовательных и культурно-развлекательных учреждений для детей и подростков, где расположены ПЭВМ, уровни шума не

должны превышать допустимых значений, установленных для жилых и общественных зданий.

3.2.3. При выполнении работ с использованием ПЭВМ в производственных помещениях уровень вибрации не должен превышать допустимых значений вибрации для рабочих мест (категория 3, тип "в") в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

3.2.4. В помещениях всех типов образовательных и культурно-развлекательных учреждений, в которых эксплуатируются ПЭВМ, уровень вибрации не должен превышать допустимых значений для жилых и общественных зданий в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

3.2.5. Шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ.

3.3. Требования к освещению на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ

3.3.1. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

3.3.2. Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

3.3.3. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

3.3.4. Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

3.3.5. Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м² и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м².

3.3.6. Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20. Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40, в дошкольных и учебных помещениях не более 15.

3.3.7. Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/м^2 , защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов.

3.3.8. Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

3.3.9. Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 - 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

3.3.10. В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания, в том числе галогенные.

3.3.11. Для освещения помещений с ПЭВМ следует применять светильники с зеркальными параболическими решетками, укомплектованными электронными пуско-регулирующими аппаратами (ЭПРА). Допускается использование многоламповых светильников с электромагнитными пуско-регулирующими аппаратами (ЭПРА), состоящими из равного числа опережающих и отстающих ветвей.

3.3.12. Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается.

3.3.13. При отсутствии светильников с ЭПРА лампы многоламповых светильников или рядом расположенные светильники общего освещения следует включать на разные фазы трехфазной сети.

3.3.14. Общее освещение при использовании люминесцентных светильников следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении видеодисплейных терминалов. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

3.3.15. Коэффициент запаса (K_z) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4.

3.3.16. Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

3.3.17. Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях для использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

3.3.18. В приложении 2 показан протокол измерения параметров освещения.

3.4. Требования к уровням электромагнитных полей на рабочих местах,

оборудованных ПЭВМ

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах пользователей, а также в помещениях образовательных, дошкольных и культурно-развлекательных учреждений, представлены в таблице 5.

Таблица 5

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

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

3.5. Требования к визуальным параметрам ВДТ, контролируемым на рабочих местах

Предельно допустимые значения визуальных параметров ВДТ, контролируемые на рабочих местах, представлены в таблице 6.

Таблица 6

Визуальные параметры ВДТ, контролируемые на рабочих местах

N	Параметры	Допустимые значения
1	Яркость белого поля	Не менее 35 кд/кв.м
2	Неравномерность яркости рабочего поля	Не более $\pm 20\%$
3	Контрастность (для монохромного режима)	Не менее 3:1
4	Временная нестабильность изображения (мелькания)	Не должна фиксироваться
5	Пространственная нестабильность изображения (дрожание)	Не более $2 \cdot 10^{-4}L$, где L - проектное расстояние наблюдения, мм

4. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Надзор за производством и эксплуатацией ПЭВМ осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Инструментальный контроль за соблюдением требований настоящих в соответствии с действующей нормативной документацией.

4.1. Аппаратура

4.1.1. При производственном и экологическом контроле норм безопасности труда, а так же для аттестации рабочих мест с компьютерной техникой применяется комплект приборов "Циклон-05М". Включающий в себя измеритель электрического поля ИЭП-05; измеритель напряженности электростатического поля ИЭСП-01; измеритель магнитного поля ИМП-05 (приложение 1)

4.1.2. Измеритель электрического поля ИЭП-05 предназначен для измерения напряженности переменного электрического поля и применяется для пространственного обследования интенсивности низкочастотных излучений вблизи технических средств, контроля биологически опасных уровней низкочастотных излучений на рабочих местах персонала, обслуживающего электро- и радиотехнические системы и установки. Диапазоны частот измеряемых сигналов: полоса I : 5 Гц - 2 КГц; полоса II : 2КГц - 400 КГц. Уровни измеряемой напряженности переменного электрического поля: полоса I 10-2000 В/м; полоса II 1-200 В/м.

4.1.3. Измеритель магнитного поля ИМП-05 предназначен для измерения магнитной индукции (плотности магнитного потока) электромагнитного поля и применяется для пространственного обследования интенсивности низкочастотных излучений вблизи технических средств, контроля биологически опасных уровней низкочастотных излучений на рабочих местах персонала, обслуживающего электро- и радиотехнические системы и установки: состоит из двух блоков - ИМП-05/1 и ИМП-05/2. Диапазоны частот измеряемых сигналов: ИМП-05/1 5 Гц - 2 КГц; ИМП-05/2 2КГц - 400 КГц. Диапазон измерения: ИМП-05/1 100-2000 нТл; ИМП-05/2 10-200 нТл.

4.1.4. Измеритель напряженности электростатического поля ИЭСП-01 предназначен для измерения напряженности электростатического поля в свободном пространстве и на поверхности экрана монитора, при производственном контроле норм безопасности труда, аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификационных испытаниях на соответствие гигиеническим требованиям по электромагнитной безопасности по ГОСТ Р 50949-01. Диапазон измерения 1 ... 180 кВ/м.

4.2. Методика инструментального контроля и гигиенической оценки уровней электромагнитных полей на рабочих местах

4.2.1. Инструментальный контроль электромагнитной обстановки на рабочих местах пользователей ПЭВМ производится: - при вводе ПЭВМ в эксплуатацию и организации новых и реорганизации рабочих мест; - после проведения организационно-технических мероприятий, направленных на нормализацию электромагнитной обстановки; - при аттестации рабочих мест по условиям труда; - по заявкам предприятий и организаций.

4.2.2. Инструментальный контроль осуществляется органами ГСЭН и (или) испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными в установленном порядке.

4.3. Требования к средствам измерений

Инструментальный контроль уровней ЭМП должен осуществляться приборами с допускаемой основной относительной погрешностью измерений $\pm 20\%$, включенными в Государственный реестр средств измерения и имеющими действующие свидетельства о прохождении государственной поверки.

Следует отдавать предпочтение измерителям с изотропными антеннами-преобразователями.

4.4. Подготовка к проведению инструментального контроля

4.4.1. Составить план (эскиз) размещения рабочих мест пользователей ПЭВМ в помещении.

4.4.2. Занести в протокол сведения об оборудовании рабочего места - наименования устройств ПЭВМ, фирм-производителей, моделей и заводские (серийные) номера.

4.4.3. Занести в протокол сведения о наличии санитарно-эпидемиологического заключения на ПЭВМ и приэкранные фильтры (при их наличии).

4.4.4. Установить на экране ВДТ типичное для данного вида работы изображение (текст, графики и др.).

4.4.5. При проведении измерений должна быть включена вся вычислительная техника, ВДТ и другое используемое для работы электрооборудование, размещенное в данном помещении.

4.4.6. Измерения параметров электростатического поля проводить не ранее чем через 20 минут после включения ПЭВМ.

4.5. Проведение измерений

Измерение уровней переменных электрических и магнитных полей, статических электрических полей на рабочем месте, оборудованном ПЭВМ, производится на расстоянии 50 см от экрана на трех уровнях на высоте 0,5 м, 1,0 м и 1,5 м.

4.5.1. Измеритель электрического поля ИЭП-05:

- подсоедините дисковый пробник к индикаторному блоку;
- заземлите прибор, вставив заземляющий проводник в гнездо на боковой стенке корпуса индикаторного блока;
- выберите полосу частот, установив в соответствующее положение переключатель на передней панели индикаторного блока;

- установите прибор таким образом, чтобы он был направлен дисковым пробником в сторону тестируемого технического средства, а центр дискового пробника находился в выбранной точке пространства;
- включите прибор, через 30 с он готов к работе.
- зафиксируйте показания на индикаторе блока прибора $E_{\text{инд}}$, В/м (при измерениях учитывайте, что время установления показаний прибора приблизительно равно 5 с);
- после окончания работы выключите блок выключателем на передней панели, отсоедините дисковый пробник от индикаторного блока.

4.5.2. Измеритель магнитного поля ИМП-05:

- включите прибор, при этом должны загореться цифры на цифровом индикаторе (в случае, если на индикаторе высвечиваются запятые, батарея питания разряжена и требует замены);
- при измерениях учитывайте, что время установления показаний прибора приблизительно равно 5 с;
- измерения можно выполнять через 30 с после включения прибора;
- зафиксируйте показания на индикаторе блока прибора $B_{\text{инд}}$, нТл;
- после окончания работы выключите блок выключателем на передней панели.

4.5.3. Измеритель напряженности электростатического поля ИЭС-01;

- снимите защитную крышку с антенны прибора и установите его на кронштейне так, чтобы корпус антенны вошел в отверстие диска измерительной пластины до упора;
- установите измеритель параллельно экрану видеодисплейного терминала на расстоянии $0,1 \pm 0,001$ м от его передней поверхности так, чтобы плоскости антенны и диска были обращены в сторону экрана, а центр диска антенны совпадал с центром экрана;
- установите выключатель питания в положение «Вкл», на индикаторе прибора должно появиться произвольное четырехзначное число (при разрядке источника питания на индикаторе высвечиваются запятые);
- по истечении времени установления рабочего режима (1 мин после включения измерителя) производите измерения;
- при закрытой крышке антенны нажмите и отпустите кнопку «Сброс» на передней панели прибора для установки нулевых показаний индикатора измерителя;
- показания индикатора в течение 5 с после отпускания кнопки «Сброс» не должны превышать $\pm 0,2$ кВ/м;

Если показания индикатора отличаются от «нулевых» более, чем на $\pm 0,2$ кВ/м, 2-3 раза нажмите и отпустите кнопку «Сброс».

- не позднее, чем через 5 с после установления нулевых показаний, откройте крышку, закрывающую отверстие в измерительной пластине и считайте показания индикатора;
- закройте антенну крышкой;
- для статистического усреднения результатов измерений повторите процесс измерений 2-3 раза;

Состояние, при котором на индикаторе высвечивается единица старшего разряда, а остальные разряды погашены, характеризует перегрузку измерительного тракта измерителя и означает, что сигнал, наведенный электростатическим полем на антенну измерителя, превышает 199 кВ/м.

- после проведения измерений выключите прибор, установив выключатель питания в положение «Выкл», отсоедините внешний источник питания;
- запрещается хранить прибор со снятой защитной крышкой антенны.

5. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ЭМП НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Гигиеническая оценка результатов измерений должна осуществляться с учетом погрешности используемого средства метрологического контроля.

Если на обследуемом рабочем месте, оборудованном ПЭВМ, интенсивность электрического и/или магнитного поля в диапазоне 5 - 2000 Гц превышает значения, приведенные в таблице 5, следует проводить измерения фоновых уровней ЭМП промышленной частоты (при выключенном оборудовании). Фоновый уровень электрического поля частотой 50 Гц не должен превышать 500 В/м. Фоновые уровни индукции магнитного поля не должны превышать значений, вызывающих нарушения требований к визуальным параметрам ВДТ (таблица 6).

5.1. Определение класса условий труда при воздействии ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

Градация условий труда согласно (руководству Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды тяжести и напряженности трудового процесса») при воздействии на работающих неионизирующих электромагнитных полей в зависимости от величины превышения действующих нормативов, представлена в таблице 7.

Таблица 7

Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных излучений (электромагнитные поля и излучения)

Фактор	К л а с с у с л о в и й т р у д а						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный (экстрем.)
			1 степени	2 степени	3 степени	4 степени	

	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Превышение ПДУ (раз)						
ЭМИ, создаваемые ВДТ и ПЭВМ *	-	≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 50	> 50	-

*- В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»

6. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.16. Записать название и цель работы.

4.17. Изучить методику измерения электромагнитных полей на рабочем месте.

4.18. Произвести инструментальные замеры ЭМП и параметров световой среды, обследовать рабочее место оснащенное ПЭВМ.

4.19. Оформить протокол измерения освещения (приложение 2), протокол оценки условий труда по показателям световой среды (приложение 3).

4.20. Выбрать вариант из таблицы на рассмотрение преподавателя.

№	Профессия, дисплей	Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей, В/м						Плотность магнитного потока, нТл						Напряженность электростатического поля, кВ/м				
		5 Гц - 2 кГц			2 кГц - 400 кГц			5 Гц - 2 кГц			2-400 кГц			В пяти точках экрана				
		На высоте			На высоте			На высоте			На высоте							
		0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	1	2	3	4	5
1.	Экономист, <i>LG Flatron</i>	200	180	78	0,4	0,3	0,2	620	410	300	2	3	5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
2.	Техник, <i>LG Flatron F700B</i>	13	35	72	0,5	0,3	0,4	245	240	240	20	15	11	1,0	0,6	0,7	0,8	1,0
3.	Техник- програм- мист, <i>Philips 202 P4</i>	9	11	14	0,2	0,2	0,2	180	180	170	23	24	23	0,4	0,5	0,7	0,6	0,6
4.	Директор, <i>Acer AL 712</i>	18	19	15	0,2	0,3	0,2	110	170	130	13	19	11	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
5.	Секретарь- машинистка <i>LG Flatron F700B</i>	12	20	23	0,1	0,1	0,1	220	240	230	11	12	14	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1
6.	Бухгалтер, <i>LG Studioworks 55i</i>	130	1710	80	1,0	1,7	1,1	120	110	50	5	8	9	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2
7.	Гл.бухгалтер, <i>Notebook IBM Think Pad R31</i>	130	155	36	0,1	0,1	0,1	110	90	70	2	2	1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
8.	Технолог, <i>SAMTRON 76 DF</i>	192	190	178	1,4	2,7	1,4	720	770	740	0,3	0,7	0,7	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
9.	Бухгалтер, <i>LG</i>	195	140	85	0,3	0,3	0,2	90	150	180	10	17	14	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1

№	Профессия, дисплей	Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей, В/м						Плотность магнитного потока, нТл						Напряженность электростатического поля, кВ/м				
		5 Гц - 2 кГц			2 кГц - 400 кГц			5 Гц - 2 кГц			2-400 кГц			В пяти точках экрана				
		На высоте			На высоте			На высоте			На высоте							
		0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	1	2	3	4	5
	<i>Flatron F700B</i>																	
10	Оператор, <i>MEGASTAR</i>	190	195	170	0,5	0,6	1,1	180	250	220	12	56	35	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4
	<i>Low Radiation</i>																	
11	Инженер, <i>LG</i>	20	23	18	0,5	1,1	0,6	280	340	240	14	30	20	1,2	1,2	1,0	1,1	0,8
	<i>Studioworks 57</i>																	
	<i>M</i>																	
12	Программист, <i>SAMTRON 76</i>	150	140	140	1,1	1,7	1,4	120	140	140	21	21	22	0,9	1,0	1,1	0,9	1,0
	<i>E</i>																	
13	Эксперт, <i>LG</i>	12	14	13	0,6	0,7	0,6	210	240	190	20	24	23	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5
	<i>Studioworks</i>																	
	<i>E700B</i>																	
14	Учетчик, <i>SAMSUNG SM</i>	100	130	30	0,3	0,4	0,3	660	900	1000	18	18	17	2,2	2,0	2,4	2,3	2,0
	<i>550s</i>																	
15	Инженер по качеству, <i>SAMSUNG SM</i>	8	20	19	0,3	0,4	0,3	440	500	560	18	22	24	1,8	1,5	2,3	2,2	2,0
	<i>763MB</i>																	
16	Оператор ЭВМ, <i>LG</i>	24	20	21	0,2	0,2	0,2	720	530	290	6	8	12	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
	<i>Flatron T710</i>																	
	<i>PH</i>																	
17	Специалист, <i>Samsung SM</i>	36	30	23	0,2	0,2	0,3	780	640	580	12	15	27	0,6	0,5	0,7	0,5	0,6
	<i>765 MB</i>																	
18	Юрист, <i>Samtron 76 E</i>	24	38	36	0,2	0,6	0,7	160	160	180	11	17	20	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5
	<i>Лаборант,</i>																	
19	<i>Samsung SM</i>	150	130	98	19	15	15	170	140	150	11	12	13	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2
	<i>765 Mb</i>																	
20	Начальник сектора, <i>PHILIPS 107</i>	14	18	17	0,5	0,5	0,4	150	120	130	12	13	14	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
	<i>Ts</i>																	
21	Инженер- технолог, <i>Samsung SM</i>	43	29	12	0,2	0,7	0,5	200	180	150	17	23	31	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
	<i>550</i>																	
22	Начальник отдела, <i>SAMSUNG SM</i>	82	160	110	4,4	7,6	3,8	250	230	460	50	34	50	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0
	<i>510 S</i>																	
23	Инженер- химик, <i>SAMSUNG SM</i>	150	150	120	0,5	0,5	0,5	650	500	440	10	24	13	0,4	0,3	0,5	0,4	0,2
	<i>550 b</i>																	
24	Программист,	35	31	23	0,8	0,9	1,3	700	650	590	21	19	27	0,6	0,5	0,7	0,5	0,6

№	Профессия, дисплей	Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей, В/м						Плотность магнитного потока, нТл						Напряженность электростатического поля, кВ/м				
		5 Гц - 2 кГц			2 кГц - 400 кГц			5 Гц - 2 кГц			2-400 кГц			В пяти точках экрана				
		На высоте			На высоте			На высоте			На высоте							
		0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	0,5м	1м	1,5м	1	2	3	4	5
	<i>SAMSUNG SM 550 b</i>																	
	Глав.инженер,																	
25	<i>PHILIPS 107 Ts</i>	24	38	36	0,2	0,6	0,7	160	160	180	11	17	20	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5

4.12. Определить необходимые нормативные значения электромагнитного поля на рабочем месте, оснащенного ПЭВМ.

4.13. Сравнив с нормативным значением, определить класс условий труда.

4.14. Оформить протокол – Э оценки низкочастотных электрических и магнитных полей видеодисплейных терминалов и ПЭВМ на рабочих местах (приложение 5).

4.15. Составить необходимые выводы.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

5.11 Требованиям какого СанПиН должны соответствовать ПЭВМ?

5.12 Какая площадь необходима на одно рабочее место пользователя ПЭВМ?

5.13 Где необходимо располагать шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.)?

5.14 Какие требования предъявляются к параметрам микроклимата на рабочем месте с ПЭВМ?

5.15 Какие параметры световой среды необходимо обследовать на рабочем месте с ПЭВМ?

5.16 В каких пределах должна быть освещенность на рабочем месте с ПЭВМ?

5.17 Согласно каким санитарным нормам должны нормироваться уровни шума в производственных помещениях при выполнении основных или вспомогательных работ с использованием ПЭВМ?

5.18 По каким параметрам контролируются электромагнитные поля, создаваемые ПЭВМ на рабочих местах?

5.19 В какой точке необходимо выполнять инструментальные измерения параметров электромагнитных полей создаваемые ПЭВМ на рабочих местах?

5.20 Какие приборы используют при обследовании электромагнитных полей на рабочих местах с компьютерной техникой?

5.21 Какие условия должны соблюдаться при измерении параметров световой среды и электромагнитных полей?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

10. Руководство Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды тяжести и напряженности трудового процесса».
11. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
12. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".
13. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности».
14. ГОСТ 12.1.036-81 ССБТ. «Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».
15. ГОСТ 12.2.028-84 ССБТ. «Методы определения шумовых характеристик».
16. ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. «Методы измерения шума на рабочих местах».
17. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
18. СНиП 23-05-95* Строительные нормы и правила Российской Федерации. «Естественное и искусственное освещение».
19. МУ ОТ РМ 01-98 "Оценка освещения рабочих мест".
20. ГОСТ 24940-96 "Здания и сооружения. Методы измерения освещенности".
21. ГОСТ 26824-86. Здания и сооружения. Методы измерения яркости.
22. ГОСТ 17677-82. Светильники, общие технические условия.

Приложение 1

Комплект приборов "Циклон-05М"



Измеритель электрического поля ИЭП-05 предназначен для измерения напряженности переменного электрического поля и применяется для пространственного обследования	Измеритель магнитного поля ИМП-05 предназначен для измерения магнитной индукции (плотности	Измеритель напряженности электростатического поля ИЭСП-01 предназначен для
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

<p>интенсивности низкочастотных излучений вблизи технических средств, контроля биологически опасных уровней низкочастотных излучений на рабочих местах персонала, обслуживающего электро- и радиотехнические системы и установки.</p> <p>№ в Госреестре 17288-03</p>	<p>магнитного потока) электромагнитного поля и применяется для пространственного обследования интенсивности низкочастотных излучений вблизи технических средств, контроля биологически опасных уровней низкочастотных излучений на рабочих местах персонала, обслуживающего электро- и радиотехнические системы и установки.</p> <p>№ в Госреестре №17289-03</p>	<p>измерения напряженности электростатического поля в свободном пространстве и на поверхности экрана монитора, при производственном контроле норм безопасности труда, аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификационных испытаниях на соответствие гигиеническим требованиям по электромагнитной безопасности по ГОСТ Р 50949-01.</p> <p>№ в Госреестре 17663-98</p>
		
<p>Диапазоны частот измеряемых сигналов: Полоса I : 5 Гц - 2 КГц Полоса II : 2КГц - 400 КГц</p> <p>Уровни измеряемой напряженности переменного электрического поля Полоса I 10-2000 В/м Полоса II 1-200 В/м</p> <p>Основная погрешность измерения - не более 20%.</p> <p>Масса с дисковой антенной - не более 0,9 кг.</p> <p>Комплектуется дипольной антенной для измерения напряженности поля в</p>	<p>Состоит из двух блоков - ИМП-05/1 и ИМП-05/2 .</p> <p>Диапазоны частот измеряемых сигналов: ИМП-05/1 5 Гц - 2 КГц ИМП-05/2 2КГц - 400 КГц</p> <p>Диапазон измерения ИМП-05/1 100-2000 нТл ИМП-05/2 10-200 нТл</p> <p>Основная погрешность измерения - не более 20%.</p> <p>Масса каждого из</p>	<p>Диапазон измерения 1 ... 180 кВ/м</p> <p>Основная погрешность измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • С диском и измерительной пластиной -10% • Со съемной антенной - 20 % <p>Состав комплекта:</p> <p>1 кронштейн с диском D=200 мм для измерения электростатического потенциала экрана монитора</p>

свободном пространстве и дисковой антенной (D=300 мм) для измерений электрических полей компьютеров по ГОСТ Р 50949-01.	блоков - не более 0,75 кг. <u>Отличительная особенность</u> - измерение магнитной индукции изотропной антенной в реальном времени, что существенно упрощает процесс измерения.	по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; 2 пластина измерительная 500×500 мм для измерения по ГОСТ Р 50949-01. 3 съемная антенна для измерений электростатического поля на рабочем месте по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Приложение 2

ПРОТОКОЛ

обследования условий освещения рабочего места

1. Наименование предприятия:
Подразделение:
Рабочее место:
2. Дата проведения измерений:
7. Средства измерений и аппаратура:
8. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения:
9. Тип и высота повеса светильников:
10. Тип и мощность ламп:
11. Общее количество ламп/ не горящих ламп:

Измеряемый параметр		Един. измерения	Фактическое значение
Естественное освещение (КЕО)			
Освещенность рабочей поверхности			
Освещенность экрана			
К _п			
Яркость	стола		
	экрана		
	бум. носителя		
	клавиатуры		
	периферии		
Яркость экрана	лев. верх		
	прав. Верх.		
	лев . ниж.		
	прав. Ниж.		
	центр		
Отраженная блескость			
Р, показатель ослепленности			

Измеряемый параметр	Един. измерения	Фактическое значение
Место измерения: Продолжительность воздействия:		

Погрешность измерений 8-10 %

При доверительной вероятности $P=0,95$

12. Организация, проводившая замеры:
13. Должность, фамилия, инициалы, подпись лица, проводившего замеры и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения.
14. Подпись ответственного лица, печать организации (или ее подразделения), привлеченной к проведению измерений

Эскиз к рабочему месту

Приложение 3

ПРОТОКОЛ № – О

оценки условий труда по показателям световой среды

1. Производственный объект:
2. Подразделение:
3. Участок:
4. Профессия:
5. Дата проведения замеров:
6. Сведения о средствах измерения:
7. Метод проведения измерений с указанием нормативных документов, на основании которых проводились измерения:
8. Тип и высота подвеса светильников:
9. Тип и мощность ламп:
10. Доля не горящих ламп, %:
11. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование измеряемых параметров, рабочей поверхности	Фактическое значение	Значение по нормам	Класс условий труда	Время пребывания
Рабочая зона				
К.Е.О., %				
Показатель ослепленности, отн.ед.				
Кп, %				
Освещенность общая (клавиатура), лк				
Освещенность (экран), лк				
Яркость свет. пов-стей, находящихся в поле зрения, кд/кв.м				
Неравномерность распределения яркости				
Яркость белого поля, кд/кв.м				
Неравномерность яркости рабочего поля, %				
Контрастность (для				

монохромного режима)				
Пространственная нестабильность изображения				

12. **Заключение:** *класс условий труда* -

13. **Организация, проводившая замеры:**

14. **Оценку провели:**

15. **Представитель администрации объекта, на котором проводилась оценка:**

Приложение 4 ПРОТОКОЛ

обследования напряженности электростатического поля и переменного
электрического поля и плотности потока в зоне ВДТ

1. Наименование предприятия:

Подразделение:

Рабочее место:

15. **Цель измерений**

Измерение уровней напряженности переменного электрического поля и плотности потока в зоне ВДТ для контроля соответствия фактических уровней нормативным требованиям.

16. **Средства измерений и аппаратура:**

17. **Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения:**

Результаты измерений

Место измерения:

Тип дисплея:

Продолжительность воздействия:

Дата проведения измерений:

п/п	Измеряемый параметр	Един. измер	Максимальные показатели выбранные из замеров на		
			высоте 0,5 м	высоте 1,0 м	высоте 1,5 м
1.	Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	В/м	10		
2.	Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 2-400 кГц	В/м	1,0		
3.	Плотность магнитного потока в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	нТл	120		
4.	Плотность магнитного потока в диапазоне частот 2-400 кГц	нТл	25		
5.	Напряженность электростатического поля	кВ/м	-	0,5	-

Погрешность измерений = +/-20-30%

При доверительной вероятности $P=0,95$

18. Организация, проводившая замеры: *ИЛ Тульского государственного университета.*
 19. Должность, фамилия, инициалы, подпись лица, проводившего замеры и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения.
 20. Подпись ответственного лица, печать организации (или ее подразделения), привлеченной к проведению измерений
- Эскиз к рабочему месту.

Приложение 5

ПРОТОКОЛ № – Э

оценки низкочастотных электрических и магнитных полей видеодисплейных терминалов и ПЭВМ на рабочих местах

1. Производственный объект:
2. Подразделение:
3. Участок:
4. Профессия: Код:
5. Дата проведения замеров:
6. Сведения о средствах измерения: Измеритель электрического поля ИЭП-05; Измеритель напряженности электростатического поля ИЭСП-01; Измеритель магнитного поля ИМП-05.
7. Метод проведения измерений с указанием нормативных документов, на основании которых проводились измерения: Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности. ГОСТ Р 50949-2001.
8. Сведения о дисплее:
9. Сведения о защитном фильтре:
10. Фактические и нормативные значения параметров:

Напряженность электростатического поля

Таблица 1

Измеряемый фактор	Фактическое значение	Нормативное значение
Напряженность электростатического поля, кВ/м		
Примечание	Класс условий труда -	

Напряженность переменного электрического поля*

Таблица 2

Измеряемый фактор	Диапазон 5 Гц - 2 кГц		Диапазон 2 - 400 кГц	
	Фактическое значение	Нормативное значение	Фактическое значение	Нормативное значение
Напряженность переменного электрического поля, В/м				
Примечание	Класс условий труда -			

Плотность магнитного потока*

Таблица 3

Измеряемый фактор	Диапазон 5 Гц - 2 кГц		Диапазон 2 - 400 кГц	
	Фактическое значение	Нормативное значение	Фактическое значение	Нормативное значение
Плотность магнитного потока, нТл				
Примечание	Класс условий труда -			

* – в таблице 2 и 3 приводятся данные для режима работы, дающего максимальные показатели

11. Заключение: *класс условий труда* -
12. Организация, проводившая замеры:
13. Оценку провели:
14. Представитель администрации объекта, на котором проводилась оценка: