

Требования к написанию раздела «ОТ и ОС»

(структура раздела)

1. Объем записки – 15 листов
2. Наименование раздела – «Охрана труда и окружающей среды»
3. Наименование темы – дает преподаватель.
4. Структура записки:

Введение (1-2 предложения о связи данного раздела с технологической частью или основной частью диплома).

I. Анализ условий труда (допустим программиста)

- 1). Характеристика условий труда (допустим программиста)
 - 1.1. Характеристика труда (виды работ, особенности (точность, быстродействие принятия решения и т.п.), время работы и т.п.).
 - 1.2. Характеристика технических средств и т.п.
 - 1.3. Количество работающих (людей).
 - 1.4. Характеристика помещения (объем, площадь и т.п., характеристика по вредным выделениям, по степени опасности поражения электрическим током и др.).

- 2). Проведение анализа производственных факторов по схеме:

Выделение источников производственных факторов



Производственный фактор (фактические значения)



Влияние его на человека (последствия)

При анализе фактора использовать Руководство Р 2.2.2006-05

Нормативные значения (выписка с обоснованием из ГОСТов, СН т.п.)

- 3). **Выводы** по анализу условий труда (по каждому производственному фактору).

II. Разработка мероприятий по уменьшению отрицательного воздействия производственных факторов

Выбор с обоснованием мероприятий + расчет;

Вывод по расчету, **вывод** по теме.

- 5. Список используемой литературы обязателен (без него преподаватель не проверяет)**
- 6. На готовой записке указать группу, фамилию, дату сдачи**
- 7. На подпись сдаются: чистовик + черновик записки**

Точечный метод расчёта освещенности.

Имеется помещение размером $A \times B \times C$. Для его освещения предусмотрены потолочные светильники, например, типа УСП-35, с люминесцентными лампами, например, типа ЛБ-40. Количество люминесцентных ламп в одном светильнике равно m . Допустим, что поток окрашен в белый цвет, цвет стен – голубой, цвет пола – коричневый. Затенения рабочих мест нет. Длина светильника равна $l_{\text{св}}$, м. Количество светильников в одном ряду равно N . Количество рядов равно n .

Определить фактическую освещенность в двух точках помещения от данной осветительной установки, используя точечный метод расчета освещенности.

Решается проверочная задача.

1) Определяем необходимые точки помещения.

Выбираем следующие две точки помещения с координатами, исходя из:

- 1) Данные точки находятся на условной поверхности, на расстоянии 0,8м от пола.
- 2) Одна точка находится посередине помещения, другая – у конца светящей линии (на рис. 1 это точки а и б).

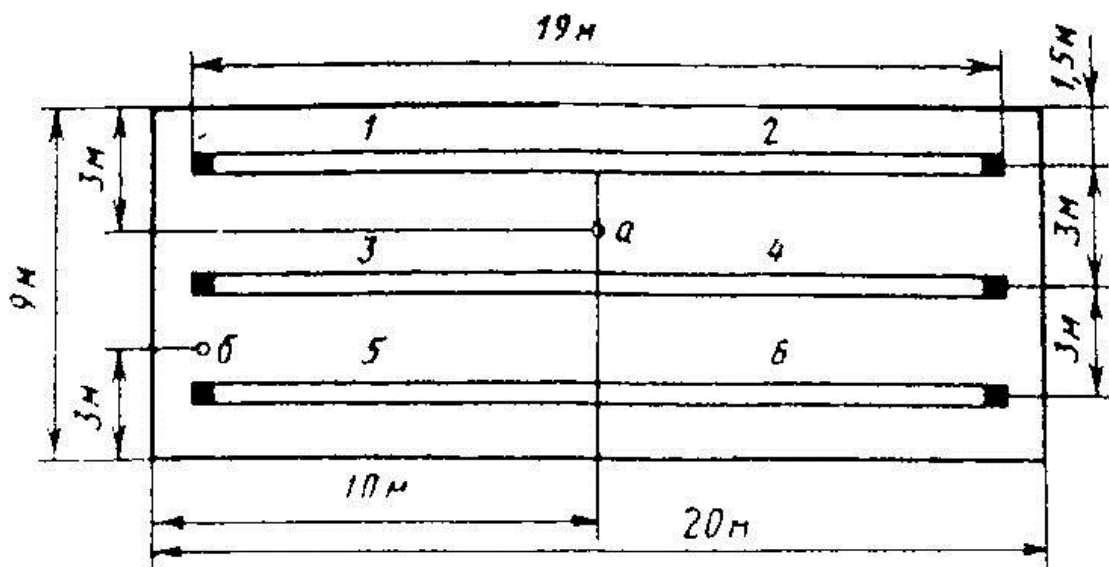


Рис. 1. Осветительная установка (ряды светильников или светящие линии).

2) Определяем суммарный световой поток всех источников, Φ .

$$\Phi = \Phi_{\text{л}} m N n$$

где:

- $\Phi_{\text{л}}$ – световой поток лампы, лм;
- m – количество ламп в светильнике;
- N – количество светильников в одном ряду;
- n – число рядов светильников.

3) Определяем общую длину светящихся линий L , м.

$$L = n l_{\text{св}} N$$

где:

- $l_{\text{св}}$ – длина одного светильника;
- N – количество светильников в одном ряду;
- n – число рядов светильников.

4) Определяем фактическую освещенность в этих точках по формуле:

$$E = (\Phi \mu \Sigma \epsilon) / 1000 k_3 h L$$

где:

- Φ – суммарный световой поток всех источников, лм;
- $\mu = 1,1 \dots 1,2$ – коэффициент, учитывающий отраженную составляющую света и действие удаленных светильников;
- $\Sigma \epsilon$ – сумма относительных освещенностей от нескольких светящихся линий;
- k_3 – коэффициент запаса, учитывающий запыление светильников и износ источников света в процессе эксплуатации;
Для помещений, освещаемых люминесцентными лампами, и при условии чистки светильников не реже двух раз в год, коэффициент запаса равен $1,4 \dots 1,5$.
- h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью;
- L – общую длину светящихся линий, м;

5) Анализ освещенности в заданных точках.

5.1) Определение нормативного минимального значения освещенности $E_{\text{н}}$ по СНиП 23-05-95.

- 5.2) Полученные значения освещенности в двух точках сравнивают с нормативным минимальным значением освещенности.
- 5.3) Полученные значения освещенности сравнивают друг с другом.
- 5.4) Выводы. Предложения о мерах, если они необходимы

**Определение суммы относительных освещенностей от нескольких
светящих линий ($\Sigma \varepsilon$).**

Относительная освещенность ε , лк, – это освещенность при удельном световом потоке

$$\Phi_0^1 = 1000 \text{ лм/м} \quad \text{и} \quad h = 1 \text{ м},$$

где h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м.

Относительная освещенность определяется с помощью расчетных графиков линейных изолукс. Графики построены для различных типов светильников (**ОВЛ, УВЛН, УВДВ, УСП**), образующих светящие линии (см. рис. 4).

Если **линейные размеры** ряда излучателей (светильников) превышают 0,5 высоты осветительной установки, то их рассматривают **как светящие линии**. Если в ряду светильников **разрывы** между светильниками не превышают $0,5h$, то ряд рассматривается как **непрерывный или сплошной**.

Кривые линейных изолукс (см. рис. 4) построены в **координатной системе ($p^1 - L^1$)**,

где:

- $p^1 = p/h$ и $L^1 = L/h$ – приведенные размеры (рис. 3);
- h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью;
- p – расстояние от расчетной точки до проекции ряда светильника (светящей линии) на поверхность расчетной точки;
- L – общая длина светящих линий.

Для определения относительной освещенности ε , лк, находим:

- 1) Для каждой точки (а или б) определяем полуряды или ряды светильников (линий), которые освещают данную точку.

2) Определяем p , L , p^1 , L^1 для каждой точки.

Используем рис. 3. При этом $p^1 = p/h$ и $L^1 = L/h$.

3) По графику линейных изолюкс (рис. 4) по p^1 , L^1 и рис. 2 определяем относительную освещенность ε для каждого полуряда и ряда светильников, которые освещают точку (сначала точку а, а потом – точку б).

Для точек, лежащих против конца светящей линии, **относительную освещенность ε** находят по **графикам линейных изолюкс**.

Освещённость других точек определяют путем разделении линий на части или дополнения их воображаемыми отрезками, освещенность от которых затем вычитают (рис. 2).

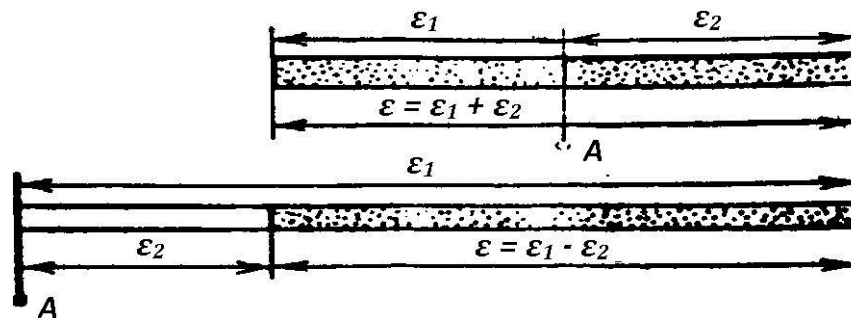


Рис. 2. Освещенность точек, не лежащих против конца светящей линии.

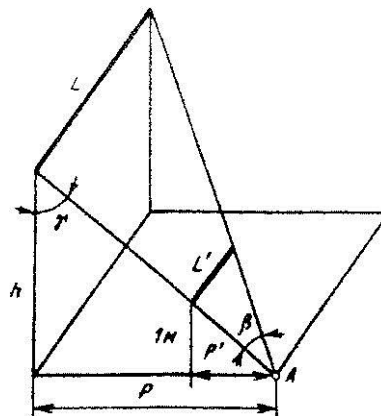


Рис. 3. Приведенные размеры при линейных излучателях.

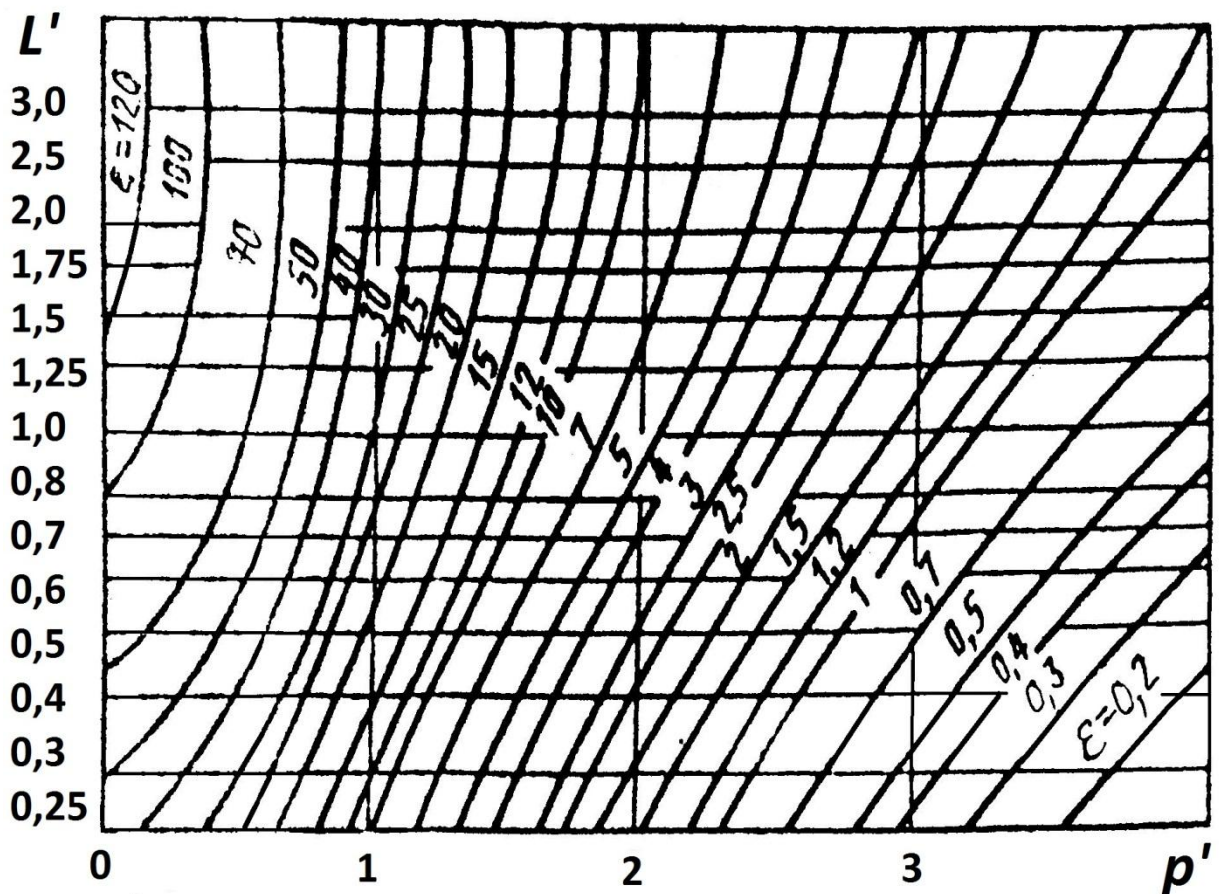


Рис. 4. Линейные изолюксы светильников ОВЛ, УВЛН, УВДВ, УСП.

- 4) Определяем $\Sigma \epsilon$ – сумму относительных освещенностей от нескольких светящих линий (полурядов или рядов), которые освещают каждую точку (а или б).
- 5) Результаты записываем в таблицу.

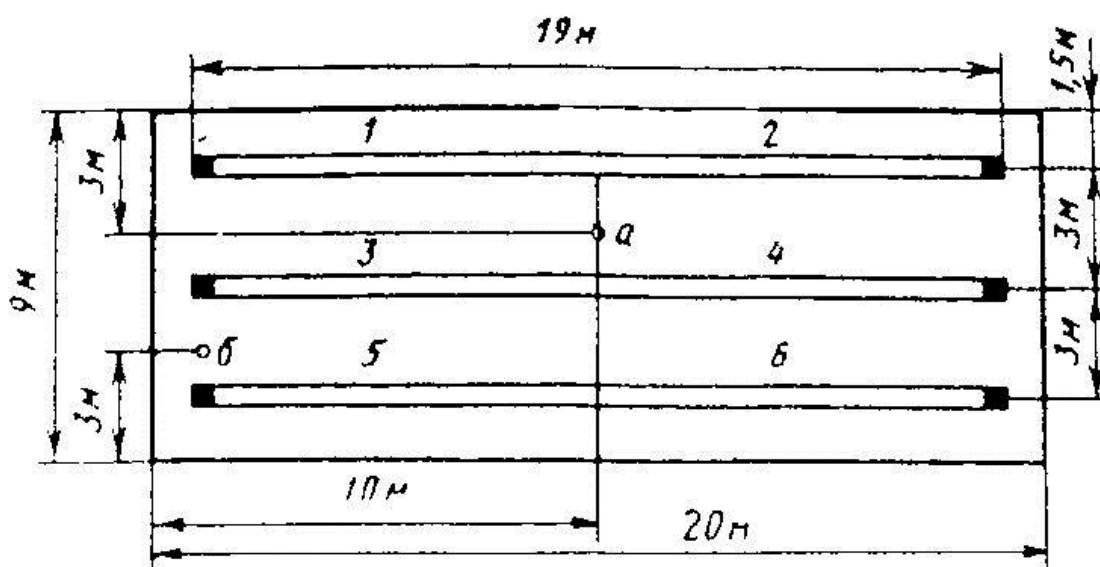
Таблица.

Точка	Полуряд или ряд	p	L	p^l	L^l	Относительная освещенность ϵ , лк
А						
Б						

Примечание. Линии, для которых $L^l > 4$, рассматриваются как бесконечно длинные.

Коэффициент отражения поверхностей различных цветов (ρ):

Черный, фиолетовый	1-10%
Коричневый, синий	10-30%
Серый, красный, зеленый	10-50%
Голубой, оранжевый	30-50%
Светло-розовый, светло-желтый, белый	50-70%



Точка а освещается шестью полу рядами светильников, отмеченные цифрами от 1 до 6, точка б – тремя целыми рядами светильников. Значения p , L , p^I , L^I и определенные по рис. 4 величины ϵ сведены в табл.1

Таблица 1. Расчет данных примера

Точка	Полуряд или ряд	p	L	p^I	L^I	Относительная освещенность ϵ , лк
а	1, 2, 3, 4	1,5	9,5	0,68	4,3	$4 \times 65 = 260$
	5, 6	4,5	9,5	2,05	4,3	$2 \times 9,6 = 19,2$
						$\Sigma \epsilon = 279,2$
б	3-4, 5-6	1,5	19	0,68	∞	$2 \times 65 = 130$
	1-2	4,5	19	2,05	∞	9,6
						$\Sigma \epsilon = 139,6$

Примечание. Линии, для которых $L^I > 4$, рассматриваются как бесконечно длинные.

Учитывая, что $\Phi = \Phi_{\text{св}} * Nn = 280\,800 \text{ лм}$, $L = n * l_{\text{св}} * N = 57 \text{ м}$, и принимая $\mu = 1,1$, имеем:

$$E_a = \frac{280800 \cdot 1,1 \cdot 279,2}{1000 \cdot 1,5 \cdot 2,2 \cdot 57} = 458,5 \text{ лк}$$

$$E_b = \frac{280800 \cdot 1,1 \cdot 139,6}{1000 \cdot 1,5 \cdot 2,2 \cdot 57} = 229 \text{ лк}$$

Полученные результаты указывают на необходимость компенсации снижения освещенности у концов линий, что достигается либо продлением линии за пределы.

Поверочный расчет освещенности в двух точках.

- 1) Дается вид светильников на потолке с размерами (см. рис. 1) и определяются исследуемые точки (обычно на рабочей поверхности).
- 2) Фактическая освещенность точек (E_{Φ} , лк) определяется по формуле:

$$E_{\Phi} = \frac{\Phi}{1000} \frac{\mu \cdot \Sigma \varepsilon}{k_3 h L}$$

где ...

- 3) Определяем Φ – световой поток всех источников (во всех светильниках).
Ранее было задано, что в одном светильнике используются две лампы.
Допустим, у нас светильник типа УСП с двумя источниками (лампами) ЛБ-40. Световой поток одной лампы $\Phi_{\text{л}} = 3120$ лк.
Тогда световой поток одного светильника $\Phi_{\text{св}} = 2 \cdot \Phi_{\text{л}} = 2 \cdot 3120 = 6240$ лм.
Размеры светильника известны: $l_{\text{св}} = 1,27$ м – длина светильника.
 N – число светильников в одном ряду (на потолке); N – задано.
 n – число рядов светильников в помещении (на потолке); n – задано.
Тогда $\Phi = \Phi_{\text{св}} \cdot N \cdot n$.
- 4) μ – коэффициент, учитывающий отраженный свет и действие удаленных светильников; $\mu = 1,1-1,2$; допустим $\mu = 1,1$.
- 5) k_3 – коэффициент запаса; $k_3 = 1,4-1,5$; допустим $k_3 = 1,5$.
- 6) L – общая длина светящихся линий; $L = n \cdot l_{\text{св}} \cdot N$.
- 7) h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м.
Высота рабочей поверхности над полом равна 0,8 м.
Отсюда, $h = H - 0,8$ м
- 8) Определение $\Sigma \varepsilon$.
 $\Sigma \varepsilon$ – сумма относительных освещенностей от нескольких светящихся линий.
 ε определяют по графику рис. 4 на основе L^1 и p^1 .
Определяют $p^1 = \frac{p}{h}$ и $L^1 = \frac{L}{h}$.
При этом использовать рис. 2 и рис. 3.
Весь расчет можно представить в таблице.
- 9) Определение E_{Φ} по формуле.

Далее сравнение полученного значения с нормативным значением из СНиП 23-05-95.

Вывод.

Литература:

1) Сибаров Ю.Г. и др. Охрана труда в вычислительных центрах. – М.: Машиностроение, 1990.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений								
Период года	Категория работ	Температура, °С			Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
		оптим.	допустимая на рабочих местах		оптим.	допуст.	оптим. не более	допуст.
			пост.	непост.				
Холодный	Легкая - Ia	22-24	21- 25	18-26	40-60	75	0,1	0,1
	Легкая - Ib	21-23	20- 24	17-25	40-60	75	0,1	0,2
	Ср.тяж. - IIa	18-20	17- 23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
	Ср.тяж. - IIб	17-19	15- 21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
	Тяжёлая - III	16-18	13- 19	дек.20	40-60	75	0,3	0,5
Теплый	Легкая - Ia	23-25	22- 28	20-30	40-60	55	0,1	0,1-0,2
	Легкая - Ib	22-24	21- 28	19-30	40-60	60	0,2	0,1-0,3
	Ср.тяж. - IIa	21-23	18- 27	17-29	40-60	65	0,3	0,2-0,4
	Ср.тяж. - IIб	20-22	16- 27	15-29	40-60	70	0,3	0,2-0,5
	Тяжелая - III	18-20	15- 26	13-28	40-60	75	0,4	0,2-0,6
* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая - минимальной температуре воздуха. Для промежуточных величин температуры воздуха скорость его движения допускается определять интерполяцией; при минимальной температуре воздуха скорость его движения может приниматься также ниже 0,1 м/с – при легкой работе и ниже 0,2 м/с – при работе средней тяжести и тяжелой.								

СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение"

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
						Освещенность, лк			Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	KEO,%				
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	
						всего	В том числе и от общего							Показатель ослепленности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	III а	Малый	Темный	2000	200	500	40	15	-	-	3,0	1,2
				1500	200	400	20	15						
			III б	Малый	Средний	1000	200	300	40	15				
				Средний	Темный	750	200	200	40	15				
			III в	Малый	Светлый	750	200	300	40	15				
				Большой	Темный	600	200	200	20	15				
			III г	Средний	Светлый	400	200	200	40	15				
				большой	*									
				*	Средний									
Средней точности	Св.0,5 до 1,0	IV	IV а	Малый	Темный	750	200	300	40	20	4	1,5	2,4	0,9
				500	200	200	40	20						
			IV б	Малый	Средний									
				Средний	Темный									
			IV в	Малый	Светлый	400	200	200	40	20				
				Большой	Темный									
			IV г	Средний	Светлый	-	-	200	40	20				
				Большой	*									
*	Средний													
Малой точности	Св. 1 до 5	V	V а	Малый	Темный	400	200	300	40	20	3	1	1,8	0,6
				200	40	20								
			V б	Малый	Средний			200	40	20				
				Средний	Темный									
			V в	Малый	Светлый			200	40	20				
				Большой	Темный									
			V г	Средний	Светлый			200	40	20				
Большой	*													
*	Средний													
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		-		200	40	20	3	1	1,8	0,6

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03

Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации

Таблица 4

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 $2 \times 10(-4L)$, где L - проектное расстояние наблюдения, мм

Информация о ПК из журналов "Охрана труда и социальное страхование"

Визуальные параметры

1.1) Параметры, которых нет СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03:

- 1) "пиксельность" изображения на экране дисплея – № 12/2007 ;
- 2) несоответствие излучения экрана дисплея спектру естественного света (особенно в сине-фиолетовом диапазоне длин волн) – № 12/2007;
- 3) повышенная зрительная и психологическая нагрузка.

Государственные стандарты: ГОСТ Р 50948-01, ГОСТ Р 50949-01, ГОСТ Р 509923- 96 выделяют 7 визуальных параметров, а в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 визуальных параметров – 5.

Использовать ГОСТ Р 52324-2005 "Эргономические требования к работе с визуальными дисплеями, основанных на плоских панелях".

1.2) Последствия – № 5/2007, № 2/2008 (разбор с показателем аккомодации).

1.3) Средства защиты:

См. Приложение 12 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, в том числе:

- 1) очки защитные с фильтрами ЛС и НСД (обязательно характеристики, о сертификате соответствия с указанием требований ГОСТ и ТУ, дать копию сертификата) – № 12/2007, № 2, 4/2008;
(есть информация об очках фирмы "Лорнет-М" с фильтрами ЛС-КОМ, ЛС-Ж1 и т.п.)
- 2) типы линз с "антикомпьютерным покрытием": Global, Gold-Max, BIOTRO – № 12/2007;
- 3) приэкранные фильтры – № 5/1996; № 2/2008;
- 4) функциональная коррекция зрения (комплекс лечебно-восстановительных мер);
- 5) тренажеры;
- 6) упражнения.

Список литературы к варианту

1. Охрана труда в машиностроении. Учебник. Под ред. Е.Я. Юдина, С. В, Белова, М.: Машиностроение, 1983.
2. Охрана труда в вычислительных центрах. Учебник. Ю.Г. Сибаров и др. М.: Машиностроение, 1990.
3. Безопасность жизнедеятельности. Учебник. Под ред. С. В. Белова. М.: Высшая школа, 2007.
4. Охрана труда на ВЦ. Бобков Н.И., Голованова Т.В.: Изд-во МАИ
5. Производственное освещение авиастроительных предприятий. Бобков Н.И., Чудакова Н.С. и др. М: Изд-во: МАИ.
6. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
7. СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы».

и **другая** литература по охране труда и безопасности жизнедеятельности (**что лучше!!!**).