

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УЛЬЯНОВСКОЕ ВЫСШЕЕ АВИАЦИОННОЕ УЧИЛИЩЕ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (ИНСТИТУТ)

Л Е К Ц И Я № 1

по учебной дисциплине «Аттестация рабочих мест»

**Тема № 5. Оценка условий труда по показателям
микроклимата и световой среды.**

МИКРОКЛИМАТА И СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

ТЕМА № 5. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ

ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МИКРОКЛИМАТА И СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

Содержание и порядок проведения занятия	Время, мин
ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	15
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	70
Учебные вопросы	
1. Оценка условий труда по показателям микроклимата.	35
2. Оценка условий труда по показателям световой среды.	35
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	5

Литература:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Е. А. Подгорных и др.- 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2004. - 319 с.
2. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебник для среднего проф. образ. / В. А. Де-висилов.– 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: Инфра-М, 2005. – 448 с.
3. Лапшин, Ю.А. Охрана труда: учебное пособие (для руководителей, специалистов организаций и др. категорий работающих) / Ю. А. Лапшин; под ред. проф. Б. И. Зотова. – Ульяновск : Ульян. Дом печати, 2006. – 312 с.
4. Раздорожный, А.А. Охрана труда и производственная безопасность: учебник / А. А. Раздорожный. - М. : Экзамен, 2005. – 512 с.
5. Аттестация рабочих мест : метод. указания по изучению дисциплины / сост. А. С. Сальников, В. М. Бельский. – Ульяновск, УВАУ ГА, 2009.
6. Р 2.2.2006-05.
7. СанПиН 2.2.4.548-96.
8. СанПиН 2.2.1_2.1.1.1278-03.

Микроклимат производственных помещений



это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей (ГОСТ 12.1.005-88 - ОБЩИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХУ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ).



В соответствии с ГОСТом установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

- ✓ Параметры микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой, так как они оказывают существенное влияние на функциональное состояние различных систем организма, самочувствие, работоспособность и здоровье.
- ✓ Одним из основных метеорологических показателей окружающей среды является температура. Работа в условиях высокой температуры сопровождается интенсивным потоотделением с последующим обезвоживанием организма, потерей минеральных солей, витаминов, увеличивает частоту дыхания, нарушает деятельность сердечно-сосудистой системы. В результате ослабляется внимание, снижается производительность труда (при 30°C на 15-20%). Продолжительное действие высокой температуры, особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к перегреву организма - тепловому удару.
- ✓ Пониженная температура воздуха вызывает сужение кровеносных сосудов конечностей, приводит к переохлаждению организма, появлению простудных, в том числе хронических заболеваний. Это влечет за собой снижение работоспособности, замедление реакции, увеличение частоты травмирования.
- ✓ Подвижность воздуха пониженной температуры, увеличивая конвективный тепло-обмен, способствует уменьшению времени переохлаждения организма. Увеличение скорости движения воздуха на 0,1 м/с эквивалентно снижению температуры на 0,2°C.
- ✓ Интенсивное тепловое облучение, вызываемое действием инфракрасных лучей, проникающих на различную глубину в ткани организма, увеличивает частоту пульса, нарушает артериальное давление, обмен веществ, отрицательно влияет на зрение.

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления с нормативами согласно СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микро-климата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энерготрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Параметрами, характеризующими микроклимат в помещениях и на рабочих местах, согласно СанПиН 2.2.4.548-96, являются:


- ✓ температура воздуха;
- ✓ температура поверхностей;
- ✓ относительная влажность воздуха;
- ✓ скорость движения воздуха;
- ✓ интенсивность теплового облучения.

Времена года разделены на два периода:


- холодный – при среднесуточной температуре наружного воздуха меньше или равной 10°C ;
- теплый - при среднесуточной температуре наружного воздуха выше 10°C .




Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма, в ккал/ч (Вт):




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.);




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.);



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.);



к категории IIб относятся работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переносом 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.);



к категории III относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переносом 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 топок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Таблица 1 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

МЕСТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИИ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	1а	22-24	21-25	60-40	0,1
	1б	21-23	20-24	60-40	0,1
	2а	19-21	18-22	60-40	0,2
	2б	17-19	16-20	60-40	0,2
	3	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	1а	23-25	22-26	60-40	0,1
	1б	22-24	21-25	60-40	0,1
	2а	20-22	19-23	60-40	0,2
	2б	19-21	18-22	60-40	0,2
	3	18-20	17-21	60-40	0,3

При обеспечении допустимых величин микроклимата на РМ учитываются отклонения параметров от оптимальных:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 30С.
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:

при категориях работ 1а и 1б - 4 °С;

при категориях работ 2а и 2б - 5 °С;

при категории работ 3 - 6 °С.

При этом абсолютные значения температуры воздуха не должны выходить за пределы величин, указанных в табл. 1 для отдельных категорий работ.

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

70 % - при температуре воздуха 25 °С;

65 % - при температуре воздуха 26 °С;

60 % - при температуре воздуха 27 °С;

55 %- при температуре воздуха 28 °С.

При температуре воздуха 26...28 °С скорость движения воздуха, указанная в табл. 1 для теплого периода года, должна соответствовать диапазону:

0,1.. 0,2 м/с - при категории работ 1а;

0,1.. 0,3 м/с - при категории работ 1б;

0,2... 0,4 м/с - при категории работ 2а;

0,2.. 0,5 м/с - при категории работ 2б и 3.

При наличии теплового облучения работающих температура воздуха на РМ не должна превышать:

25 °С - при категории работ 1а;

24 °С - при категории работ 1б;

22 °С - при категории работ 2а;

21 °С - при категории работ 2б;

20 °С - при категории работ 3.

Для оценки сочетанного воздействия параметров микроклимата в целях осуществления мероприятий по защите работающих от возможного перегревания рекомендуется использовать интегральный показатель тепловой нагрузки среды (ТНС).

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).

ТНС-индекс определяется на основе величин температуры смоченного термометра аспирационного психрометра (Твл.) и температуры внутри зачерненного шара (Тш).

Температура внутри зачерненного шара измеряется термометром, резервуар которого помещен в центр зачерненного полого шара; тш 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 +/- 0,5° С.

ТНС-индекс рассчитывается по уравнению:

$$\text{ТНС} = 0,7 \times \text{Твл.} + 0,3 \times \text{Тш.}$$

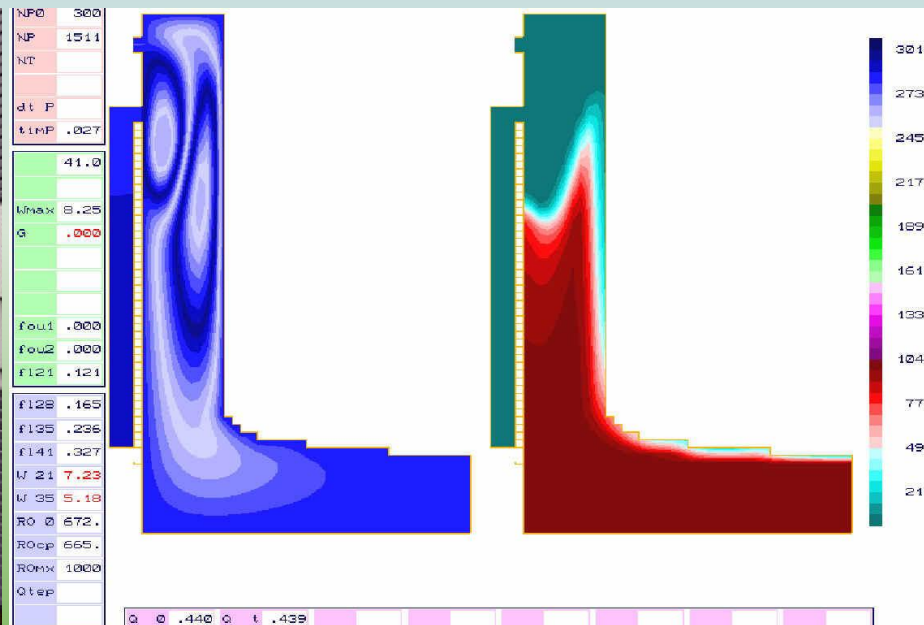
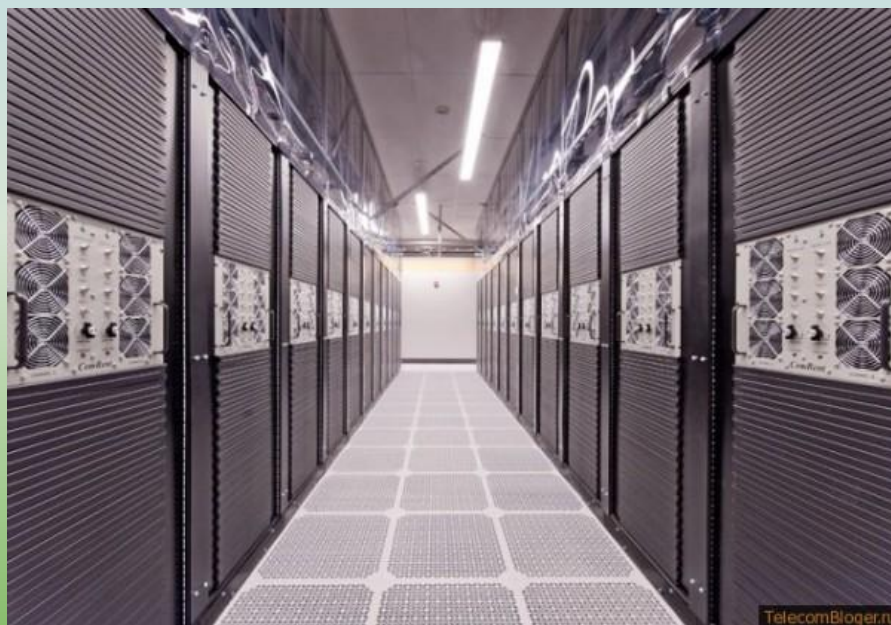
ТНС-индекс рекомендуется использовать для интегральной оценки тепловой нагрузки среды на рабочих местах, на которых скорость движения воздуха не превышает 0,6 м/с, а интенсивность теплового облучения - 1200 Вт/кв. м.

Метод измерения и контроля ТНС-индекса аналогичен методу измерения и контроля температуры воздуха (п. п. 7.1 - 7.6 настоящих Санитарных правил).

Значения ТНС-индекса не должны выходить за пределы величин, рекомендуемых в табл. 2.

Таблица 2 - РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ СРЕДЫ (ТНС-ИНДЕКСА) ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПЕРЕГРЕВАНИЯ ОРГАНИЗМА

Категория работ по уровню энергозатрат	Величины интегрального показателя, °С
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



**Таблица 4 - КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ТНС-ИНДЕКСА (°С)
 ДЛЯ РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ С НАГРЕВАЮЩИМ МИКРОКЛИМАТОМ НЕЗАВИСИМО
 ОТ ПЕРИОДА ГОДА И ОТКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА
 (ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦА)**

Категория работ	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстрем.)
		3.1	3.2	3.3	3.4	
Ia	26,4	26,6	27,4	28,6	31,0	> 31,0
Iб	25,8	26,1	26,9	27,9	30,3	> 30,3
IIa	25,1	25,5	26,2	27,3	29,9	> 29,9
IIб	23,9	24,2	25,0	26,4	29,1	> 29,1
III	21,8	22,0	23,4	25,7	27,9	> 27,9

**Таблица 5 - КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПРИ РАБОТЕ В ПОМЕЩЕНИИ
С ОХЛАЖДАЮЩИМ МИКРОКЛИМАТОМ**

Категория работ	Общие энерготраты, Вт/м ²	Классы условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Ia	(58 - 77)	по СанПиН	по СанПиН	18	16	14	12	
Iб	(78 - 97)	по СанПиН	по СанПиН	17	15	13	11	
IIa	(98 - 129)	по СанПиН	по СанПиН	14	12	10	8	
IIб	(130 - 160)	по СанПиН	по СанПиН	13	11	9	7	
III	161 - 193)	по СанПиН	по СанПиН	12	10	8	6	

Общие требования к организации контроля микроклимата.

Для выявления соответствия нормируемых параметров микроклимата фактическому состоянию воздушной среды в рабочей зоне проводят измерения реальных параметров (температуры, влажности, скорости движения воздуха).

Измерения параметров микроклимата (согласно СанПиН 2.2.4.548-96) должны проводиться не менее трех раз в смену (в начале, середине и в конце смены) как в холодный, так и в теплый периоды года.

При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а влажность воздуха - на высоте 1,0 м от уровня пола рабочего места.

При работах, выполняемых стоя, измерения проводить соответственно на высоте 0,1 и 1,5 м от уровня пола.

Таблица 6 - МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО УЧАСТКОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА

ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА

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

Методы снижения неблагоприятного влияния микроклимата регламентируются ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.4.011-89, ГОСТ 12.4.123-86 и «Санитарными правилами по организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию» и осуществляются комплексом технологических, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий.

К группе санитарно-технических мероприятий относится применение коллективных средств защиты: локализация тепловыделений, теплоизоляция горячих поверхностей, экранирование источников либо рабочих мест; воздушное душирование, радиационное охлаждение, мелко дисперсное распыление воды, общеобменная вентиляция или кондиционирование воздуха.

Теплоизоляция поверхностей источников излучения (печей, сосудов и трубопроводов с горячими газами и жидкостями) снижает температуру излучающей поверхности и уменьшает как общее тепловыделение, так и радиационное.

Теплозащитные экраны применяют для локализации источников лучистой теплоты, уменьшения облученности на рабочих местах и снижения температуры поверхностей, окружающих рабочее место.

При воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью $0,35 \text{ кВт/м}^2$ и более применяют воздушное душирование (подачу воздуха в виде воздушной струи, направленной на рабочее место).

Воздушные завесы предназначены для защиты от прорыва холодного воздуха в помещение через проемы здания (ворота, двери и т.п.). Воздушная завеса представляет собой воздушную струю, направленную под углом навстречу холодному потоку воздуха.

Защита временем

Для выявления соответствия нормируемых параметров микроклимата фактическому состоянию воздушной среды в рабочей зоне проводят измерения реальных параметров (температуры, влажности, скорости движения воздуха).

Измерения параметров микроклимата (согласно СанПиН 2.2.4.548-96) должны проводиться не менее трех раз в смену (в начале, середине и в конце смены) как в холодный, так и в теплый периоды года.

При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а влажность воздуха -на высоте 1,0 м от уровня пола рабочего места.

При работах, выполняемых стоя, измерения проводить соответственно на высоте 0,1 и 1,5 м от уровня пола.

Таблица 7 - Защита временем при работе в условиях нагревающего микроклимата

Класс условий труда	Допустимая суммарная продолжительность термической нагрузки за рабочую смену, ч	Рекомендуемый стаж работы, годы
2	8	20
3,1	7	17
3,2	5	13
3,3	3	10
3,4	1	7

Таблица 7 - Защита временем при работе в условиях нагревающего микроклимата

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более, при категориях работ, час		
	1а-1б	2а-2б	3
32,5	1	–	–
32,0	2	-	–
31,5	2,5	1	-
31,0	3	2	-
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28,0	8	6	5
27,5	-	7	5,5
27,0	-	8	6
26,5	-	-	7
26,0	-	-	8

**Таблица 9 - Время пребывания на рабочих местах
при температурах ниже допустимых**

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более, при категориях работ, час				
	1а	1б	2а	2б	3
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	-	-	-	-

При нагревающем микроклимате при выборе спецодежды работникам следует учитывать:

- отражающие свойства одежды, если нарушение теплообмена связано главным образом с потоком излучения;
- изолирующие свойства отражающих поверхностей, если на работников одновременно воздействуют сильные потоки излучения и горячего воздуха;
- возможность охлаждения одежды с помощью воздуха, воды или льда.

Для поддержания нормального водно-солевого баланса организма работающих необходимо обеспечить их источниками чистой воды или напитками, установив распределитель воды и напитков поблизости от рабочих мест или доставляя их специально. Сильногазированная вода и напитки, содержащие кофеин либо значительное количество соли или сахара, в этих целях не используются. Предпочтительно употреблять напитки, охлажденные до температуры не ниже 15-20°C. Вода из-под крана также не должна использоваться, поскольку она плохо восполняет потерю жидкости организмом.

При организации работы в условиях охлаждающего микроклимата предметом особой защиты должны быть руки работников. Защищены должны быть и другие части тела, подвергающиеся воздействию холода. В этих целях необходимо:

- обеспечивать работников средствами для обогрева рук, например такими, как источник теплого воздуха;
- снабжать инструментами с изолированными рукоятками;
- следить, чтобы незащищенные руки работников не соприкасались с поверхностями, охлажденными до температуры ниже -7 С;
- не допускать, чтобы незащищенная кожа контактировала с жидкостью, охлажденной до температуры менее +4°C;
- обеспечивать защиту лица и глаз при выполнении работ на открытой территории, в частности, на снегу (например, путем предоставления солнцезащитных очков).

При выполнении работ в условиях охлаждающей среды существует риск обезвоживания организма, особенно если уровень влажности невысок, поэтому необходимо обеспечивать работников водой или горячими напитками.

Кроме параметров микроклимата в помещениях СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений» нормируется содержание аэроионов в воздухе рабочей зоны, в частности, в помещениях с персональными ЭВМ.

Системы и виды производственного освещения



Естественная освещенность - это уровень освещенности, который попадает в помещения через окна. На уровень естественного освещения влияют следующие факторы: световой климат (определяемый временем года, суток, географической широтой и т.п.), ориентация окон, площадь световых проемов, степень чистоты стекол в световых проемах, окраска стен помещения, глубина помещения, затемняющие свет предметы, находящиеся как внутри, так и вне помещения.

Конструктивно естественное освещение подразделяют на: боковое (одно – и двухстороннее), осуществляемое через световые проемы в наружных стенах; верхнее - через аэрационные и зенитные фонари, проемы в кровле и перекрытиях; комбинированное – сочетание верхнего и бокового освещения.



Системы и виды производственного освещения

Искусственное освещение может быть общим и комбинированным.

Общее освещение применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы, а также в административных, конторских и складских помещениях. Различают общее равномерное освещение и общее локализованное освещение (с учетом расположения рабочих мест). При выполнении точных зрительных работ наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность общего и местного освещения называют комбинированным освещением.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и специальное, которое может быть охранным, дежурным, эвакуационным, эритемным, бактерицидным.

Исходя из этого, светильники общего освещения устанавливают в верхней зоне помещения (не ниже 2,5 м над полом) равномерно или локализовано.

Общее равномерное освещение обеспечивается размещением светильников с неизменным расстоянием между ними в каждом ряду и между рядами. Такое расположение светильников используется в тех случаях, когда необходимо обеспечить одинаковые условия освещения по всей площади помещения в целом. В системе общего локализованного освещения расположение каждого из светильников определяется соображениями выбора наиболее выгодного направления светового потока и устранения теней на РМ. Иначе говоря, локализованное размещение светильников полностью определяется расположением оборудования. Такое освещение применяется, как правило, при необходимости дополнительного подсвета отдельных участков помещений, а также в тех случаях, когда по условиям работы или особенностям технологического процесса устройство местного освещения невозможно.

Комбинированное освещение включает в себя общее освещение и местное. Местное освещение создается светильниками, расположенными непосредственно у РМ, предназначено для освещения определенной части рабочей поверхности и применяется лишь совместно с общим освещением.



Системы и виды производственного освещения

Смешанное освещение - это совокупность естественного и искусственного освещения.

Уровни освещенности нормируются:

- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЕСТЕСТВЕННОМУ, ИСКУССТВЕННОМУ И СОВМЕЩЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ»,
- СНиП 23-05-95* «ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»
- методическими указаниями «Оценка освещения рабочих мест» (МУ 2.2.4.706-98).



**Таблица 10 - КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ**

Фактор, показатель	Класс условий труда			
	2	3.1	3.2	
Естественное освещение:				
Коэффициент естественной освещенности КЕО, %	$\geq 0,5$	0,1 - 0,5	$< 0,1$	
Искусственное освещение:				
Освещенность рабочей поверхности (E , лк) для разрядов зрительных работ:	I - III, А, Б1	E_n	$0,5 E_n - < E_n$	$< 0,5 E_n$
	IV - XIV, Б2, В, Г, Д, Е, Ж	E_n	$< E_n$	
Прямая блескость	Отсутствие	Наличие		
Коэффициент пульсации освещенности ($K_p\%$)	$K_{пн}$	$> K_{пн}$		

Контроль прямой блескости проводится визуально. При наличии в поле зрения работников слепящих источников света, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

источников света, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт

Основными нормируемыми и подлежащими контролю параметрами световой среды являются:

1) для естественного освещения: уровень освещенности;

2) для искусственного освещения:

- уровень освещенности,
- прямая и отраженная слепящая блескость;
- неравномерность распределения яркости;
- пульсация освещенности.

Основным нормируемым показателем естественного освещения принят коэффициент естественной освещенности e (КЕО), определяемый по формуле:

$$e = E_v / E_n \cdot 100\%$$

где: e - коэффициент естественной освещенности (КЕО) в %;

E_v - значение естественной освещенности на рабочем месте внутри помещения, лк;

E_n - значение естественной освещенности на открытой площадке вне помещения, лк.

Нормы естественной освещенности установлены СНиП 23-05-95 дифференцированными в зависимости от разряда зрительной работы, вида выполняемой работы и типа освещения

Таблица 11 - Нормированные значения КЕО производственных помещений

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Значение КЕО, %	
			верхнее и комбинированное освещение	боковое освещение
Наивысшей точности	менее 0,15	I	10	3,5
Очень высокой точности	0,15-0,3	II	7	2,5
Высокой точности	0,3-0,5	III	5	2,0
Средней точности	0,5-1,0	IV	4	1,5
Малой точности	1,0-5,0	V	3	1,0
Грубая	более 5,0	VI	2	0,5
Работа с самосветящимися материалами и изделиями	-	VII	3	1,0
Общие наблюдения за ходом производственного процесса	-	VIII	1,0	0,3
Наблюдение за состоянием оборудования	-	VIII	0,7	0,2
Работа на складах	-	IX	0,5	1,0

Основным нормируемым показателем для искусственного освещения принята освещенность E на рабочем месте, определяемая в люксах (лк). Согласно СНиП 23-05-95 нормы искусственной освещенности дифференцированы в зависимости от вида выполняемой работы (разряда зрительной работы), типа применяемых осветительных ламп, от контраста объекта различения с фоном и характеристики фона.

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.

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.).

Контроль показателя «неравномерность распределения яркости» проводят для рабочих мест, оборудованных ПЭВМ. Он предполагает определение соотношения яркостей между рабочими поверхностями (стол, документ), а также между рабочей поверхностью и поверхностью стен, оборудования.

Показатель «пульсация освещенности» определяется при использовании газоразрядных ламп, которые создают изменяющийся во времени световой поток при питании переменным током.

Для обеспечения благоприятных условий труда, исключающих быстрое утомление зрения, возникновение профессиональных заболеваний, несчастных случаев, необходимо:

- создавать на рабочей поверхности освещенность, соответствующую характеру зрительной работы;
- обеспечивать достаточную равномерность распределения яркости на рабочей поверхности и в пределах окружающего пространства;
- ограничивать прямую и отраженную блескость в поле зрения;
- обеспечивать постоянную освещенность во времени;
- обеспечивать своевременное обслуживание осветительных установок (очистка и замена вышедших из строя светильников);
- обеспечивать периодическую чистку и мытье стекол световых проемов;
- проверять уровни фактической освещенности не реже одного раза в год.

Основные требования к производственному освещению. Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда. Так, при выполнении отдельных операций на конвейере сборки автомобилей при повышении освещенности с 30 до 75 лк производительность труда повысилась на 8%.

Источники света и осветительные приборы. Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы: газоразрядные лампы и лампы накаливания.

Благодаря удобству в эксплуатации, простоте в изготовлении, низкой инерционности при включении, отсутствию дополнительных пусковых устройств, надежности работы при колебаниях напряжения и при различных метеорологических условиях окружающей среды лампы накаливания находят широкое применение в промышленности.

Наряду с отмеченными преимуществами лампы накаливания имеют и существенные недостатки: низкая световая отдача, сравнительно малый срок службы (до 2,5 тыс. ч), в спектре преобладают желтые и красные лучи, что сильно отличает их спектральный состав от солнечного света.

Основным преимуществом газоразрядных ламп перед лампами накаливания является большая световая отдача: 40-110 лм/Вт. Они имеют значительно больший срок службы, который у некоторых типов ламп достигает 8-12 тыс. ч. От газоразрядных ламп можно получить световой поток любого желаемого спектра.

Основным недостатком газоразрядных ламп является пульсация светового потока, что может привести к появлению стробоскопического эффекта, заключающегося в искажении зрительного восприятия.

Цветовое оформление производственного интерьера. Рациональное цветовое оформление производственного интерьера - действенный фактор улучшения условий труда и жизнедеятельности человека. Установлено, что цвета могут воздействовать на человека по-разному: одни цвета успокаивают, а другие раздражают: красный цвет - возбуждающий, горячий, вызывает у человека условный рефлекс, направленный на самозащиту. Оранжевый воспринимается людьми так же, как горячий, он согревает, бодрит, стимулирует к активной деятельности. Желтый - теплый, веселый, располагает к хорошему настроению. Зеленый - цвет покоя и свежести, успокаивающе действует на нервную систему, а в сочетании с желтым благотворно влияет на настроение. Синий и голубой цвета свежи и прозрачны, кажутся легкими, воздушными. Под их воздействием уменьшается физическое напряжение, они могут регулировать ритм дыхания, успокаивать пульс. Черный цвет - мрачный и тяжелый, резко снижает настроение. Белый цвет - холодный, однообразный, способный вызывать апатию.

