

Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения помещений

Цель работы:

- 1) ознакомить студентов с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению помещений лечебно-профилактических учреждений.
- 2) изучить фотометрические единицы.
- 3) научиться определять освещенность помещений с помощью люксметра.
- 4) научиться рассчитывать необходимое количество светильников для создания заданного уровня искусственной освещенности в помещении.

Приборы:

1. Прибор для измерения освещённости (АТТ-1508).

Теоретическое введение:

Видимая часть солнечного спектра имеет большое биологическое значение. Дневной свет оказывает благоприятное влияние на психическое состояние человека, особенно больного. Под его воздействием усиливается обмен веществ в организме, осуществляется синтез некоторых витаминов, улучшаются процессы кроветворения, работа эндокринных желез и т.д. Режим освещенности играет существенную роль в регуляции биологических ритмов. В условиях интенсивности освещенности улучшается рост и развитие организма. Интенсивность освещенности рабочего места имеет большое значение для профилактики нарушения зрения, особенно при работах, требующих зрительного напряжения. Нерациональное освещение способствует развитию близорукости. При плохом или неправильном освещении снижается умственная работоспособность, быстрее наступает утомление, ухудшается координация движений. Вследствие большого физиологического значения видимой части солнечного спектра все помещения лечебно-профилактических учреждений, предназначенных для длительного пребывания больных, должны иметь естественную освещенность. В случае недостаточности естественной освещенности (в темное время суток, при плохой погоде), а также для создания дополнительной освещенности на рабочем месте должны быть использованы источники искусственного освещения.

Основные фотометрические характеристики

$$W=E/t$$

Мощностью световой энергии называется количество энергии, переносимой электромагнитной волной через эту поверхность за одну секунду.

$$W=E/t$$

Зрительное ощущение глаза зависит не только от мощности излучения, но и от спектральной чувствительности глаза (коэффициента видности). Поэтому оказывается более удобным характеризовать световое излучение произведением **мощности излучения - W** на **коэффициент видности- V**.

Коэффициент видности - это психофизическая, или фотометрическая

характеристика излучения, учитывающая спектральную чувствительность глаза.

Световым потоком Φ называется произведение мощности излучения на коэффициент видности.

$$\Phi = W \cdot V$$

Люмен - световой поток, излучаемый точечным источником в телесном угле 1 ср при силе света 1 кд.

$$\Phi = I \cdot \Omega$$

Для количественной оценки освещения поверхности вводится понятие **освещённости**.

$$E = \Phi / S$$

Освещённостью E поверхности S называется отношение светового потока Φ , падающего на данную поверхность, к величине этой поверхности, т. е.

$$E = \Phi / S$$

Люкс - это освещённость поверхности площадью 1 м^2 световым потоком в 1 лм, падающим перпендикулярно к поверхности.

За единицу освещённости принимается **люкс (лк)**.

Освещённость, создаваемая прямыми солнечными лучами, имеет порядок 10 лк, освещённость, необходимая для чтения составляет около 40 лк, освещённость создаваемая полной луной, равна 0,2 лк.

В гигиене освещённость используется для оценки освещения. Освещённость измеряют с помощью прибора-люксметра.

Описание прибора для измерения освещённости (АТТ-1508)

Прибор для измерения освещённости представляет собой устройство портативного типа с дисплеем на ЖКИ. Прибор представляет собой фотодиод специального типа с фильтром коррекции цвета. Прибор обеспечивает высокую точность измерений и позволяет пользователю измерять освещённость в оптимальном режиме.

Лицевая панель



1. Дисплей;
2. Кнопка удержания показания;
3. Выключатель прибора, выбор диапазона измерения;
4. Отсек батареи питания с крышкой;
5. Датчик освещенности;
6. Настройка нуля.

Правила работы с прибором для измерения освещённости (АТТ-1508)

1. Включите прибор при помощи выключателя 3.
2. Направьте датчик освещенности 5 против измеряемого потока. При этом на дисплее можно считать значение освещенности.
3. Если выбран диапазон измерений 1999 лк, а измеряемое значение освещённости меньше 200 лк, необходимо при помощи переключателя выбора диапазона переключить прибор на более низкий диапазон с тем, чтобы достичь высокой разрешающей способности и точности измерений.
4. То же самое и в отношении измерений в диапазоне 19990 лк. Прибор необходимо переключить на более низкий диапазон в том случае, если измеряемое значение освещенности менее 2000 люкс.

Практическая часть

1. Установите прибор в горизонтальном положении.
2. Подключите фотоэлементы к измерителю.
3. При измерениях не следует допускать длительного воздействия освещённости, превышающей установленный на люксметре предел освещённости.
4. Для устранения перегрузок измерителя поиск предела измерения всегда следует начинать с предела 19990 лк, последовательно переходя на более чувствительные пределы измерения, пока указатель не окажется в рабочей части шкалы.

Задание №1: Определение освещённости

1. Определить освещённость рабочих мест в лаборатории, создаваемую смешанным освещением (естественным и искусственным).

2. Определить естественную освещённость рабочих мест (при выключенных светильниках).
3. Определить освещённость рабочих мест, создаваемую искусственным освещением (разность между смешанным и естественным освещением).
4. Результаты работы свести в таблицу:

Смешанная освещенность (естественная и искусственная)	Естественная освещенность	Искусственная освещенность	Норма освещённости
Вывод:			

Задание № 2: Рассчитать необходимое количество светильников для создания заданного уровня искусственной освещённости в помещении

Определение необходимого количества светильников для создания заданного уровня искусственной освещённости в помещении можно провести расчётным путём, пользуясь таблицами удельной мощности (удельная мощность-отношение общей мощности ламп к площади пола Вт/м²)

Удельную мощность находят по таблицам на пересечении горизонтальной линии, соответствующей площади помещения и высот подвеса светильника и вертикальной линии, соответствующей заданному уровню освещённости.

1. Для определения необходимого количества светильников найденную величину удельной мощности нужно умножить на площадь помещения и разделить на мощность одной лампы. (**40 Вт**).

2. Результаты работы свести в таблицу:

Н(м)	S(м²)	Освещенность	Удельная мощность	Мощность одной лампы	Количество ламп
Вывод:					

Таблица 1

Удельная мощность общего равномерного освещения (Вт/м²)
(люминесцентные лампы).

H(м)	S(м ²)	Освещенность (лк)						
		75	100	150	200	300	400	500
3-4	10-15	12,5	16,8	25	33	50	67	84
3-4	15-20	10,3	13,8	20,7	27,6	41	65	69
3-4	20-30	8,6	11,3	17,2	23	35	46	58
3-4	30-50	7,3	9,7	14,2	19,4	29	39	49
3-4	50-120	5,9	7,8	11,7	15,6	23	31	39

Таблица 2

Освещенность в (лк) для ламп различной мощности

(W) Мощность ламп (вт)	Прямой свет (освещённость)
75	36
100	42
150	50
220	55
300	61
500	55

Таблица 3

Нормы искусственного освещения

Жилые общественные здания и вспомогательные помещения	Освещённость в люксах	
	Люминесцентные лампы	Лампы накаливания
1. Жилые комнаты в квартирах	100	50
2. Спальни в общежитиях	100	50
3. Аудитории классы учебные комнаты и лаборатории	300	150
4. Спортивные залы	200	75
5. Игровые комнаты в детских садах и яслях	200	100
6. Операционные в больницах	400	200
7. Кабинеты врачей	300-500	150-200
8. Палаты больниц и санаториев	100-150	50-75
9. Диагностические лаборатории	300	150
10. Главные коридоры и проходы в больницах и школах	75	30

Контрольные вопросы

1. Дать определение потока световой энергии.
2. Дать определение светового потока.

3. Единица светового потока-люмен.
4. Дать определение освещенности.
5. Формула освещенности, создаваемой точечным источником света.
6. Единица освещенности-люкс.
7. Устройство люксметра.
8. Правила пользования люксметром.
9. Расчет необходимого количества светильников.

Литература:

1. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика: Учеб. Для мед. спец. Вузов.-М.: Высш. школа, 1999.-616с.:ил., глава 27, стр. 502-504.
2. Н.М. Ливенцев Курс физики, изд. «Лань», 2012.-672с., стр. 337-342.
3. Конспект лекции по теме: Оптика.

Тесты:

1. Свет - электромагнитные волны с длиной волны:

1. **400-10 нм**
2. **1000-0,78 мкм**
3. **порядка нескольких дециметров**
4. **780-400 нм**

2. Какая характеристика световой волны определяет цветное ощущение?

1. скорость распространения
2. интенсивность
3. длина волны
4. поток энергии

3. Люкс - это освещённость поверхности:

1. площадью 1 м^2 световым потоком в 1 лм, падающим перпендикулярно к поверхности;
2. площадью 1 м^2 световым потоком в 1 лм
3. площадью 1 см^2 световым потоком в 10 лм

4. Источник света считается точечным, если его размер:

1. мал по сравнению с расстоянием до места наблюдения
2. мал его размер мал по сравнению с расстоянием до места наблюдения и если он испускает свет равномерно по всем направлениям
3. велик по сравнению с расстоянием до места наблюдения

5. Освещённостью E поверхности S называется:

1. отношение светового потока, падающего на данную поверхность, к величине этой поверхности
2. произведение светового потока, падающего на данную поверхность, на величину этой поверхности
3. величина светового потока, падающего на данную поверхность

6. Основными частями люксметра являются:

1. селеновый фотоэлемент с насадками
2. измерительное устройство (чувствительный гальванометр)
3. измерительное устройство (чувствительный гальванометр) и фотоэлемент с насадками

7. Фотоэлемент-это устройство:

1. пропускающее свет определённой длины волны
2. преобразующее световой поток в электрический ток
3. пропускающее свет определённого цвета

8. Найти соответствие между физической величиной и соответствующим математическим выражением этой величины:

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. сила света | а) $E = \Phi/S$ |
| 2. освещённость | б) $\Phi = I \cdot \Omega$ |
| 3. световой поток | в) $I = \Phi/\Omega$ |

9. Наибольшей чувствительностью глаз обладает к длине волны:

1. 455нм
2. 400нм
3. 760нм
4. 555нм

10. Мощностью световой энергии называется:

1. количество энергии, переносимой электромагнитной волной через поверхность за одну секунду;
2. количество энергии, переносимой электромагнитной волной через поверхность;
3. световой поток, создаваемый точечным источником света в единичном телесном угле.