Реферат на тему:

ВЛИЯНИЕ СВЕТА И ЦВЕТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Для создания безопасных условий труда требуется не только достаточная освещенность рабочих поверхностей, но и рациональное направление света, отсутствие резких теней и бликов, вызывающих слепящее действие.

Правильная освещенность и окраска оборудования, опасных мест дает возможность следить за ними более внимательно (станок, окрашенный в однотонный цвет), а предупреждающая окраска опасных мест позволит уменьшить травматизм. Кроме того подбор правильного сочетания цветов и их интенсивности сведет до минимума время адаптации глаз при переводе взгляда с детали на рабочую поверхность. Правильно подобранная окраска может влиять на настроение рабочих, а, следовательно, и на производительность труда. Таким образом, недооценка влияния освещения, выбора цвета и света приводят к преждевременному утомлению организма, накоплению ошибок, снижению производительности труда, увеличению брака и, как следствие, к травматизму. Некоторое пренебрежение к вопросам освещенности вызвано тем, что глаз человека имеет очень широкий диапазон приспособления: от 20 лк (в полнолуние) до 100000 лк.

Естественное освещение – это видимый спектр излучения электромагнитных волн солнечной энергии длиной 380 – 780 нм (1 нм = 10-9 м). Видимый свет (белый) состоит из спектра цветов: фиолетовый (390 – 450 нм), синий (450 – 510 нм), зеленый (510 – 575 нм), желтый (575 – 620 нм), красный (620 – 750 нм). Излучение с длиной волны более 780 нм называется инфракрасным, а с длиной волны менее 390 нм – ультрафиолетовым.

Цвет и свет взаимосвязаны между собой. Цвета, наблюдаемые человеком, делятся на хроматические и ахроматические. Ахроматические цвета (белый, серый, черный) имеют разные коэффициенты отражения и, поэтому, основной их характеристикой является яркость. Хроматические цвета (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый) характеризуются, в основном, тоном, который определяется длиной волны и чистотой или насыщенностью (степень "разбавленности" основного цвета белым). Окраска оборудования, материалов и др. в чёрный цвет угнетает человека. При переноске стандартных ящиков белого и черного цвета все рабочие заявили, что чёрные ящики тяжелее. Чёрную нить на белом фоне видно в 2100 раз лучше, чем на черном, но при этом наблюдается резкий контраст (отношение яркостей). С увеличением яркости и освещения до известных пределов усиливается острота зрения и яркость, с которой глаз различает отдельные предметы, т.е. быстрота различения. Слишком большая яркость света отрицательно влияет на органы зрения, вызывая ослепление и резь в глазах. Приспособление глаз к изменению яркости называется тёмной и светлой адаптацией. При работе на станке тёмно-серого цвета (отражающего 5% света) и с блестящей деталью (отражающей 95% цвета) рабочий переводит взгляд со станка на деталь 1 раз в минуту, при этом на адаптацию глаза затрачивается примерно 5 секунд. За семичасовой рабочий день будет потеряно 35 минут. Если при тех же условиях работы изменить время адаптации до 1 секунды за счет правильного подбора контраста, потеря рабочего времени будет равна 7 минутам.

Неправильный подбор освещения влияет не только на потерю рабочего времени и утомление рабочих, но и увеличивает травматизм в период адаптации, когда рабочий не видит или плохо видит деталь, и выполняет рабочие операции автоматически. Подобные условия наблюдаются и при монтажных работах, работе крана и других видах работ в вечернее время при искусственном освещении. Поэтому отношение яркостей (сущность контраста) не должно быть большим.

В восприятии цветов человеком важную роль играет цветовой контраст, т.е. преувеличение действительной разницы между одновременными восприятиями. Одна французская торговая фирма заказала партию красной, фиолетовой и голубой ткани с черным узором. Когда заказ был выполнен, фирма отказалась его принять, т.к. на красной ткани вместо черного узора был зеленоватый; на голубой – оранжевый, на фиолетовой – желто-зеленоватый. Суд обратился к специалистам, и когда те закрыли ткань, то в прорезях на бумаге рисунок был черный.

В настоящее время установлено, что красный цвет возбуждает, но и быстро утомляет человека; зеленый полезен для человека; желтый вызывает тошноту и головокружение. Естественное освещение считается самым лучшим для здоровья человека.

Солнечный свет оказывает биологическое действие на организм, поэтому естественное освещение является гигиеничным. Замена естественного освещения искусственным допускается только тогда, когда по каким-либо причинам нельзя использовать (или невозможно использовать) естественное освещение рабочих мест.

Поэтому нормирование освещения производственных помещений и рабочих мест осуществляется на научной основе с учетом следующих основных требований:

1. Достаточная и равномерная освещенность рабочих мест и обрабатываемых деталей;

2. Отсутствие яркости, блеклости и слепящего действия в поле зрения рабочих;

3. Отсутствие резких теней и контрастов;

4. Оптимальная экономичность и безопасность осветительных систем.

Следовательно, для правильного светового режима необходимо учитывать весь комплекс гигиенических условий, т.е. количественную и качественную стороны освещения.

Для измерения освещенных рабочих мест и общей освещенности помещений используют люксметр типа Ю-116, Ю-117, универсальный люксметр – яркометр ТЭС 0693, фотометр типа 1105 фирмы "Брюль и Кэр". Принцип работы приборов основан на использовании фотоэлектрического эффекта – эмиссии электронов под действием света (рис 2.4.1).

При выполнении различных видов работ применяют естественное, искусственное и смешанное освещение, параметры которых регламентируются ГОСТ 12.1.013-78, СНиП ІІ-4-79 "Естественное и искусственное освещение", инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок (СН 81-80). Все помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение.

Там, где невозможно осуществить естественное освещение или если оно не регламентируется СНиП П-4-79, применяется искусственное или смешанное освещение.

**Общие вопросы искусственного и естественного освещения**

Оптическая часть спектра, состоящая из ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных излучений, имеет диапазон волн от 0,01 до 340 мкм. Видимое излучение, воспринимаемое глазом, называется световым и имеет длину волн от 0,38 до 0,77 мкм, а мощность такого излучения – световым потоком (F). Единицей светового потока принят люмен. Это величина, равная 1/621 светового ватта. Люмен [лм] определяется как световой поток, который испускается полным излучателем (абсолютно черным телом) при температуре затвердения платины с площадью 530,5·10-10 м2 (световой поток от эталонного точечного источника в 1 канделу, расположенного в вершине телесного угла в 1 стерадиан). Стерадиан – это единичный телесный угол ω, который является частью среды радиусом 1 м и площадью сферической поверхности, основание которой равно 1 м2.

 (2.4.1)

где ω – единичный телесный угол, 1 стер;

S – площадь сферической поверхности, 1 м2;

R – радиус сферической поверхности, 1 м.

Пространственная плотность светового потока в данном направлении называется силой света (I). За единицу силы света принята кандела [кд].

[1кд = лм/стер]

 (2.4.2)

где Ι – сила света, кд;

F – световой поток, лм.

Величина светового потока, который приходится на единицу освещаемой поверхности, называется освещенностью (Е). Измеряется освещенность в люксах. Люкс – освещенность поверхности площадью 1м2 равномерно распределенным световым потоком в 1 лм.

 (2.4.3)

Видимость предметов зависит от части света, отраженного предметом, и характеризуется яркостью (В). Измеряется яркость в [кд/м2].

 (2.4.4)

где α – угол между нормалью к элементу поверхности S и направлением, для которого определяется яркость.

Яркость – светотехническая величина, на которую непосредственно реагирует глаз. Гигиенически приемлемым являются яркости до 5000 кд. Яркость в 30000 кд и выше является ослепляющей. К качественным показателям освещенности относятся фон и контрастность, видимость, показатель ослепленности и т.д.

Фон – это поверхность, которая примыкает к объекту (различие). Фон считается светлым при коэффициенте отражения ρ > 0,4; средним при ρ = 0,2–0,4; и темным при

ρ < 0,2.

Контрастность характеризуется отношением яркостей рассматриваемого предмета и фона:

 (2.4.5)

Контрастность освещения считается большой при > 0,5; средней при = 0,2–0,5; и малой при < 0,2.

Равномерность освещения характеризуется отношением минимальной освещенности к её максимальному значению в пределах всего помещения.

**Естественное освещение**

Естественное освещение является наиболее приемлемым человеку, поэтому помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь в основном естественное освещение. Естественное освещение осуществляется через оконные, дверные проемы, через фонари, прозрачные кровли. Поэтому оно подразделяется на (рис.2.4.2):

а) верхнее освещение – через световые фонари, прозрачные кровли;

б) боковое освещение – через окна;

в) комбинированное освещение – через окна и фонари, и т.д.

Критерием естественной освещенности является коэффициент естественной освещенности (КЕО или ЕН), который представляет отношение естественной освещенности светом неба в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения Евн к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода Енар, и выражается в процентах:

 (2.4.6)

Нормирование КЕО проводится согласно с требованиями СНиП ΙΙ-4-79 "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования".

Согласно СНиП ΙΙ-4-79 при одностороннем боковом освещении критерием оценки является минимальное значение КЕО в точке, расположенной в 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов, на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности или пола. Под характерным разрезом помещения понимается поперечный разрез помещения, плоскость которого перпендикулярна к плоскости остекления световых проемов. В характерный разрез помещения должны попадать участки с наибольшим количеством рабочих мест. За условную рабочую поверхность принимается горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола. При двустороннем боковом освещении критерием оценки является минимальное значение KЕO в середине помещения, в точке на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (пола).

При верхнем, боковом и комбинированном освещении нормируется среднее значение КЕО (табл. 2.4.1.).

Все параметры освещения определяются разрядом зрительной работы. Разряд зрительной работы при расстоянии от объекта различия до глаз работающего более 0,5 м определяется отношением минимального размера объекта различия (d) к расстоянию от этого объекта до глаз работающего (l). Под объектом различия понимается рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые требуется различать в процессе работ. Всего установлено восемь разрядов зрительной работы (табл. 2.4.1).

Нормированное значение KЕO (Ен) принимается в зависимости от разряда зрительной работы, особенностей светового климата и солнечного климата.

Для зданий располагаемых в Ι, II, ΙV и V поясах светового климата стран СНГ, в зависимости от вида освещения, боковое или верхнее нормированное значение КЕО (Енб, Енв) определяется по формуле:

 или (2.4.7)

где m-коэффициент светового климата; с-коэффициент солнечности климата.

Значение ЕнIII находится по таблице 2.4.1; коэффициент светового климата (m) – по таблице 2.4.2; коэффициент солнечности климата (С) – по таблице 2.4.3. Неравномерность естественного освещения производственных и общественных зданий с верхним или с верхним и боковым освещением основных помещений для детей и подростков при боковом освещении не должна превышать 3:l.

Неравномерность естественного освещения не нормируется для помещений с боковым освещением при выполнении работ VΙΙ, VIII разрядов при верхнем и комбинированном освещении, для вспомогательных и общественных зданий ΙΙΙ и IV групп (п.1.2 СНиП ΙΙ-4-79). При проектировании зданий в ΙΙΙ и V климатических районах, где выполняются работы I – IV разрядов, необходимо предусматривать солнцезащитные устройства. При естественной освещенности помещений большое значение имеет уход за окнами и фонарями. Грязные стекла задерживают до 50% всего света. Поэтому должна производиться регулярная чистка стекол и побелка помещений. С незначительным выделением пыли чистки стекол производится через шесть месяцев, побелка – один раз в три года; в пыльных – четыре раза в год чистка и один раз в год побелка.

При проектировании зданий одной из важных задач является правильный расчет площади световых проемов при естественном освещении.

Если площадь световых проемов будет меньше требуемой, то это приведет к снижению освещенности и, как следствие, к снижению производительности труда, повышенной утомляемости работающих, заболеваниям и появлению травматизма.

Таблица 2.4.1.

Нормирование коэффициента естественного освещения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зрительной работы | Наименьший размер объекта различия, мм | Разряд зрительной работы | КЕО (Ен IV), % |
| при верхнем и комбинированном освещении | при боковом освещении |
| в зоне со стойким снеговым покровом | на остальной территории |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Наивысшая точность | Меньше 0,15 | I | 9 | 2,8 | 3,2 |
| Очень высокая точность | От 0,15 до 0,8 | II | 6,3 | 2,0 | 2,3 |
| Высокая точность | Выше 0,3 до 0,5 | III | 4,5 | 1,6 | 1,8 |
| Средняя точность | Выше 0,5 до 1,0 | IV | 3,2 | 1,2 | 1,4 |
| Малая точность | Выше 1,0 до 5,0 | V | 2,7 | 0,8 | 0,9 |
| Грубая (очень малая точность) | Больше 0,5 | VI | 1,8 | 0,4 | 0,5 |
| Работа с материалами, которые светятся, и изделиями в горячих цехах | Больше 0,5 | VII | 2,7 | 0,8 | 0,9 |
| Общие наблюдения за ходом производственного процесса:постоянноепериодическое при постоянном нахождении людейпериодическое при периодическом нахождении людей |  | VIII | 0,90,60,4 | 0,20,20,1 | 0,30,20,1 |

Таблица 2.4.2.

Значение коэффициента светового климата, m

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пояс светового климата | I | II | III | IV | V |
| Коэффициент светового климата | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,8 |

Таблица 2.4.3.

Значение коэффициента солнечности климата, с

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пояс светового климата | При световых проемах, сориентированных по сторонам горизонта (азимут), град | При зенитных фонарях |
| во внешних стенах строений | в прямоугольных и трапециидальных фонарях | в фонарях типа "шод" |
|  | 136……225 | 226……315;46……135 | 316……45 | 69……113;249……293 | 24……68;204……248;114……158;294……338 | 159……203;339……23 | 316……45 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | 0,9 | 0,95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| II | 0,85 | 0,9 | 1 | 0,95 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| III | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| IVа) севернее 50°с.ш.б) 50°с.ш. и южнее | 0,750,7 | 0,80,75 | 10,95 | 0,850,8 | 0,90,85 | 0,950,9 | 10,95 | 0,90,85 |
| Vа) севернее 40°с.ш.б) 40°с.ш. и южнее | 0,650,6 | 0,70,65 | 0,90,85 | 0,750,7 | 0,80,75 | 0,850,8 | 0,90,85 | 0,750,65 |

Рис. 2.4.3 Схема расчета световых проемов при естественном освещении

Для исправления допущенной ошибки необходимо дополнительно вводить искусственное освещение, что вызовет постоянные дополнительные расходы. Если площадь световых проемов будет больше, то потребуется постоянные дополнительные расходы на отопление зданий. Поэтому СНиП II-4-79 запрещает для отапливаемых зданий предусматривать площадь световых проемов больше, чем требуется по настоящим нормам (рис. 2.4.5). Установленные размеры световых проемов допускается изменять на +5, –10%.

Площадь световых проемов в свету рассчитывают

- при боковом освещении, м2:

 (2.4.8)

- при верхнем освещении, м2:

 (2.4.9)

где – нормированное значение КЕО;

S0 и Sф – площадь окон и фонарей;

Sп – площадь пола;

η0 и ηф – световые характеристики окна и фонаря (ориентировочно приняты для окон 8,0 – 15,0, для фонарей 3,0 – 5,0).

Световая характеристика окон (ηо) оценивается по таблице 26 с учетом характеристики помещения, а световая характеристика фонаря или светового проема (ηф) – по таблицам 31 и 32 приложения 5 СНиП ΙΙ-4-79 с учетом характеристик помещения и фонарей.

Коэффициенты, учитывающие затенение окон противостоящими зданиями (Кзд), тип фонаря (Кф) определяются по таблице 3 СНиП II-4-79; Кз – коэффициент запаса принимается по таблице 5.

При боковом освещении до проведения работ необходимо оценить отношение ширины (глубины) помещений (В) к расстоянию от уровня условной рабочей поверхности до верхнего края окна (h1).

Общий коэффициент (рис.2.4.3.) светопропускания (τ0), зависит от коэффициентов светопропускания материала (τ1), коэффициентов, учитывающих потери света в переплетах светопроема (τ2), потери света в несущих конструкциях (τ3), потери света в солнцезащитных устройствах (τ4), потери света в защитной сетке, устанавливаемой под фонарями (τ5=0,9). Значения коэффициентов приведены в СНиП II-4-79 приложения 5 таблицы 28, 29.

Коэффициенты, которые учитывают повышение КЕО от отражения света (r1 и r2) находят по таблицам 30 и 33 приложения 5 СНиП ΙΙ-4-79 с учётом коэффициента отражения (ρср) и характеристик помещения.

Чтобы правильно рассчитать площадь световых проемов (в свету) при боковом (S0) или верхнем (Sф) освещении, необходимо знать не только параметры проектируемого помещения, но и виды работ, для которых проектируется здание, в каком световом климате Украины или СНГ строится объект, взаимное расположение объектов.