

Лекция 3. Основы промсанитарии

Микроклимат производственных помещений

Работающий человек примерно одну треть своего времени находится на производстве.

Микроклиматом производственных помещений называются метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового облучения.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

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

Оптимальными микроклиматическими являются такие, которые не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться временное ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны Общие санитарно-гигиенические требования»

В соответствии с этим ГОСТом различают холодный и переходный периоды года (со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10 °С), а также теплый период года (с температурой +10 °С и выше).

Все категории выполняемых работ подразделяются на: легкие (энергозатраты до 172 Вт), средней тяжести (172...293 Вт) и тяжелые (более 293 Вт).

Помещения с незначительными избытками явной теплоты ($Q_{ЯТ} < 23,2 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{с}$) относятся к «холодным», а со значительными избытками явной теплоты ($Q_{ЯТ} > 23,2 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{с}$) – к «горячим».

Таблица 3.1

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22...24	21...25	40...60	0,1
	Iб (140...174)	21...23	20...24	40...60	0,1
	IIa (175...232)	19...21	18...22	40...60	0,2
	IIб (233...290)	17...19	16...20	40...60	0,2
	III (более 290)	16...18	15...19	40...60	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23...25	22...26	40...60	0,1
	Iб (140...174)	22...24	21...25	40...60	0,1
	IIa (175...232)	20...22	19...23	40...60	0,2
	IIб (233...290)	19...21	18...22	40...60	0,2
	III (более 290)	18...20	17...21	40...60	0,3

Условия труда по показателям микроклимата делятся на 4 класса:

нагревающий – (характерен для машинных отделений судов, секций тепловозов, кузнечных, сварочных, литейных цехов или ремонтных участков транспортных предприятий,

охлаждающий – (характерен для рефрижераторных секций на железных дорогах и

рефрижераторных трюмов на судах, неотапливаемых складов, а также депо в зимнее время, куда поступает подвижной состав после длительного нахождения на холоде)

- переменный (охлаждающий и нагревающий), встречающийся при работе экипажей судов;
- умеренного термического действия, присущий большинству производственных цехов обслуживающих предприятий транспорта и административных помещений.

Нормальный микроклимат обеспечивается

системой отопления (местные и центральные);

защита от теплового излучения: -теплоизоляция (температура нагретых поверхностей не должна превышать 45 °С), экранированием; воздушным душированием рабочих мест; оптимальным размещением оборудования и рабочих мест; -кондиционированием; *рациональным режимом труда и отдыха* –

- рациональным питьевым режимом и медицинскими средствами профилактики.
- воздушными завесами (СНиП 02.04).

Мероприятия по профилактике неблагоприятного воздействия тепла и холода

- предупреждение выхолаживания производственных помещений;
- использование средств индивидуальной защиты;
- подбор рационального режима труда и отдыха.

Например, при физических работах средней тяжести на открытом воздухе предусматриваются перерывы:

- *в теплое время года:*
 - при температуре воздуха до 25 °С – 10-минутные перерывы после 50...60 мин интенсивной работы;
 - при температуре воздуха в диапазоне 25...33 °С рекомендуется 15-минутный перерыв после 45 мин работы;
 - на период наиболее жаркого времени рекомендуется разрыв рабочей смены на 4...5 ч;
- *в холодное время года для непостоянных рабочих мест:*
 - при температуре воздуха минус 10 °С и ниже обязательны перерывы на обогрев продолжительностью 10...15 мин каждый час;
 - при температуре наружного воздуха от минус 30 до минус 45 °С обязательны 15-минутные перерывы через каждые 60 мин от начала рабочей смены и до обеда, а затем через каждые 45 мин работы.

Кроме того, организуются специальные помещения для обогрева, в которых необходимо предусматривать возможность питья горячего чая.

Вредные вещества

Вредным называется вещество, которое при контакте с организмом человека (в условиях производства или быта) может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как непосредственно в процессе контакта с веществом, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Ядовитые и вредные вещества по степени воздействия на организм в соответствии с Гигиеническими нормативами ГН 2.2.5.686-98 подразделяются на 4 класса опасности по ПДК:

- 1-й класс ПДК менее 0,1 мг/м³;
- 2-й класс 0,1 – 1,0 мг/м³;
- 3-й класс 1,1 – 10,0 мг/м³;
- 4-й класс более 100мг/м³.

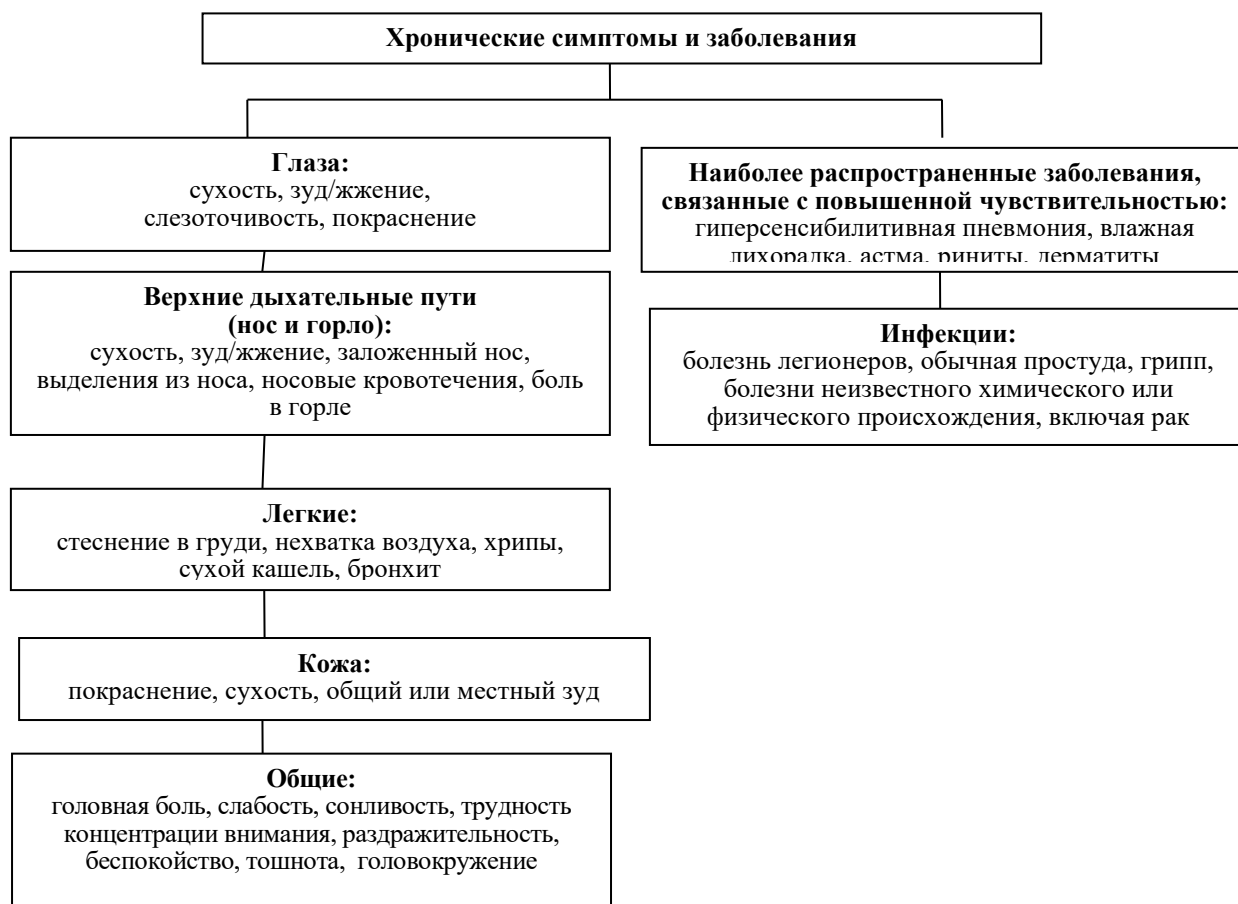


Таблица 3.2

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе

Вещество (пары, газы)	ПДК (ГОСТ 12.1.005—88), мг/м ³	Примеры участков, где возможно наличие вредных веществ (СНиП III-4—80*)
Ацетилен (по фосфористому водороду)	0,1	На участках выполнения антикоррозионных, малярных, шпаклевочных работ, а также сварки металлических, полимерных материалов и конструкций
Дибутилэфир	0,5	
Хлор	1	
Толуол	50	
Ксилол	50	
Ацетон	200	
Сероводород	10	На участках выполнения земляных работ, в канализационных колодцах, на участках выполнения работ с применением фенольных или резольных смол
Аммиак	20	
Метан (при пересчете на углерод)	300	
Окислы азота (в пересчете на NO ₂)	5	
Сернистый ангидрид	10	На участках выполнения антикоррозионных, изоляционных, сварочных работ, в местах неполного сгорания топлива
Оксид углерода	20	
Углеводороды нефти: керосин, уайт-спирит, бензин, топливо ТС-1, ТС-2 (при пересчете на углерод)	300	

* На аккумуляторных зарядных станциях, в цехах гальванопокрытий выделяются пары различных, при проведении лакокрасочных и пропиточных работ – пары металлов.

Согласно стандарту ГОСТ 12.0.002-80 (1999) ССБТ. «Термины и определения» основными характеристиками вредных веществ являются:

- величина предельно допустимой концентрации (ПДК) вещества в воздухе рабочей зоны;
- преимущественное агрегатное состояние вещества: пары и/или газы, аэрозоли (пыли);
- класс опасности вещества;
- особенности действия на организм человека.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны – концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Отравления расследуются и учитываются как несчастные случаи.

Действие одного и того же вредного вещества различно при хроническом и остром отравлениях. Например, при остром отравлении бензолом в основном страдает нервная система, при хроническом – система кроветворения.

Раздражающие вредные вещества – это вещества, вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, легких, кожных покровов, например, бром, хлор, фтор, аммиак, кислоты, щелочи и др.

Сенсибилизирующее вещества – это различные вредные вещества, вызывающие аллергические заболевания (растворители и лаки).

Канцерогенные вещества приводят к раку

Мутагенные влияют на репродуктивную функцию относятся к отдаленным последствиям влияния химических соединений на организм человека. Это – ароматические углеводороды, асбест, хром, никель, свинец, марганец, радиоактивные изотопы и др..

Оксид углерода (СО) – действия угарного газа объясняется тем, что гемоглобин крови в 300 раз легче (активнее) соединяется с ним, чем с O_2 . При этом образуется карбоксигемоглобин (вместо оксигемоглобина), который не способен доставлять тканям кислород, вследствие чего наступает кислородное голодание.

. Слабое отравление наступает при вдыхании в течение 1 часа воздуха с концентрацией $CO \approx 0,13 \%$; смертельно опасное отравление наступает при очень коротком воздействии CO в концентрации $0,4 \%$.

При оказании первой помощи пострадавшему рекомендуется делать искусственное дыхание на свежем воздухе, а также вдыхание карболена ($O_2 + 5...7 \%$ CO_2), стимулирующего дыхательный центр и способствующего тем самым увеличению легочной вентиляции и выведению яда из организма.

Предельно допустимая концентрация CO в воздухе рабочих помещений и в подземных выработках – $0,0017 \%$. В рабочих помещениях (например, гараже) при длительности работы в атмосфере, содержащей CO , не более 1 часа, ПДК – $0,004 \%$, а при длительности не более 30 мин – $0,008 \%$. При такой же концентрации условной окиси углерода разрешается заходить в забой после взрывных работ, если проветривание будет продолжаться с той же интенсивностью не менее 2-х часов.

Бензин. Пары бензина взрывчатые при концентрациях от 1 до 6 % и ядовиты. Они тяжелее воздуха.

Предельно допустимая концентрация паров бензина 300 мг/м^3 .

Особенно опасен этилированный бензин. Для улучшения антидетонационных свойств бензина к нему прибавляют от 1,5 до 4 мл/кг этиловой жидкости $Pb(C_2H_5)_4$, которая представляет собой сильно ядовитое вещество, обладающее сладко-фруктовым запахом.

При попадании этиловой жидкости в организм в нем происходит накопление соединений свинца, и при определенном количестве его происходит тяжелое заболевание. Признаки отравления могут появиться за период от нескольких часов до нескольких суток с момента попадания этилированного бензина в организм. Предельно допустимая концентрация паров этиловой жидкости – $0,005 \text{ мг/м}^3$.

Метиловый спирт. Отравление происходит только при приеме внутрь и может привести к полной слепоте или смерти. Пары метилового спирта взрывчаты при концентрации $6,0 \dots 6,5 \%$. Предельно допустимая концентрация паров метилового спирта – 50 мг/м^3 .

Ртуть. Пары чистой ртути и пыль ртутных минералов (кроме киновари, которая трудно растворяется в соках организма) являются ядовитыми.

Пыль – это дисперсная фаза твердых веществ, образующаяся при их дроблении, измельчении, а также при конденсации в воздухе паров металлов и неметаллов.

По характеру воздействия на организм производственные пыли подразделяются на общетоксические и раздражающие.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных ПДК.

Общетоксические пыли (свинца, мышьяка, бериллия, триоксида хрома и др.), растворяясь в биологических жидких средах организма, действуют как введенный в организм яд и вызывают острое либо хроническое отравление.

Раздражающие пыли не обладают способностью хорошо растворяться в жидких средах организма, но могут воздействовать на организм, раздражая кожу, глаза, уши, десны, вызывая аллергические реакции.

Нормирование и контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны является обязательным гигиеническим условием обеспечения безвредности труда. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны по существующим нормативным документам систематически проверяется санитарными органами.

. При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ сумма отношений фактических концентраций каждого из них ($K_1, K_2, \dots, K_n$) в воздухе к их ПДК₁, ПДК₂, ..., ПДК_n не должна превышать единицы:

$$\frac{K_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{K_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{K_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1.$$

Защиту от пыли в помещениях проводят путем их естественной и принудительной вентиляции. Работников защищают средствами защиты органов дыхания: *фильтрующими и изолирующими СИЗОД*.

Гигиенические и санитарно-технические мероприятия направлены на создание безвредных условий труда в действующем производстве. К ним относятся: гигиеническая стандартизация, контроль состояния воздушной среды, соблюдение гигиенических требований в условиях повышенной опасности действия ядов (аварийные ситуации, ремонтные работы), применение средств защиты, вентиляция, профилактика отравлений с помощью соответствующей планировки и отделки зданий, санитарный инструктаж рабочих.

Гигиеническая стандартизация означает исключение и ограничение содержания вредных веществ в исходном сырье и в конечных продуктах производства (свинца в типографских красках, мышьяка в составе кислот и металлов и т.п.).

Индивидуальные средства защиты органов дыхания

Существует два типа средств защиты органов дыхания: *фильтрующие и изолирующие*.

Фильтрующие СИЗОД подают в зону дыхания очищенный от примесей воздух (ГОСТ 12.4.011–89). По конструкции фильтрующие СИЗОД подразделяют на следующие:

Преимущества фильтрующих средств заключаются в их легкости, удобстве, простоте в обращении; они надежно фиксируются в рабочем положении, не препятствуют свободе движения работника.

Недостатками этих средств являются: затрудненность дыхания из-за сопротивления фильтра; ограниченность работы с применением фильтра по времени

Для защиты органов дыхания от токсических паров и газов применяют фильтрующие противогазы и респираторы.

В сложных аварийных ситуациях используют изолирующие дыхательные аппараты.

Изолирующие СИЗОД .. Изолирующие средства защиты применяются:

- в условиях возникновения недостатка кислорода во вдыхаемом воздухе;
- в условиях загрязнения воздуха в больших концентрациях или когда концентрация загрязнения неизвестна (например, чрезвычайные ситуации – аварийный выброс химических или радиоактивных веществ, при пожаре и т.п.);
- если выполняется тяжелая работа, когда дыхание через фильтрующие СИЗОД затруднено из-за сопротивления фильтра;
- для работы в особо опасных условиях (в изолированных объемах, при ремонте нагревательных печей, газовых сетей и т.п.).

ШУМ И ВИБРАЦИЯ

Шум определяют как совокупность аperiодических звуков различной интенсивности и частоты. В биологическом отношении шум является заметным стрессовым фактором, способным вызвать срыв приспособительных реакций. Измеряют шум в относительных единицах - децибеллах

Шум с уровнем звукового давления до 30...35 дБ привычен для человека и не беспокоит его. Повышение этого уровня до 40...70 дБ в условиях среды обитания создает значительную нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшение самочувствия и при длительном действии, может быть причиной неврозов. Воздействие шума уровнем свыше 75 дБ может привести к потере слуха – профессиональной тугоухости.

Окружающие человека шумы имеют разную интенсивность: разговорная речь – 50...60 дБ А, автосирена – 100 дБ А, шум двигателя легкового автомобиля – 80 дБ А, громкая музыка – 70 дБ А, шум от движения трамвая – 70...80 дБ А, шум в обычной квартире – 30...40 дБ А.

Интенсивный шум снижает внимание, увеличивает число ошибок, снижает реакцию, сбор информации, что способствует возникновению несчастных случаев.

Для снижения шума применяют звукоизоляцию, звукопоглощение, снижение шума в источниках; изменение направленности излучения; рациональное размещение агрегатов; уменьшение шума на пути его распространения.

Для этого широко используется принудительное смазывание трущихся поверхностей, применяется балансировка вращающихся элементов машины, глушители. Стенки кабины покрывают звукопоглощающим материалом, что существенно ослабляет уровень шума.

Вибрация. Малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля, называются вибрацией.

В зависимости от способа передачи колебаний человеку, вибрацию подразделяют на общую, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека, и локальную, передающуюся через руки человека. Вибрация, воздействующая на ноги сидящего человека, на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов, также относится к локальной.

По направлению действия вибрацию подразделяют на: вертикальную,

распространяющуюся перпендикулярной к опорной поверхности; горизонтальную от спины к груди; горизонтальную, от правого плеча к левому плечу.

При действии на организм общей вибрации страдает, в первую очередь, нервная система и анализаторы: вестибулярный, зрительный, тактильный. Вибрация является специфическим раздражителем для вестибулярного анализатора.

Гигиеническое нормирование вибраций регламентирует параметры вибрации и правила работы с виброопасными механизмами и оборудованием, ГОСТ 12.1.012–90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования», Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.556–96.

Освещение производственных объектов.

Одним из факторов, определяющих условия труда на рабочих местах производственных помещений освещенность, которая контролируется соответствии с нормируемыми показателями

Влияние освещения на зрение. Область видимых излучений, воздействующее на орган зрения находится в пределах от 380 до 760 нм. с длиной волны до 380 нм граничит с ультрафиолетовым излучением и свыше 760 нм — с инфракрасным излучением. Глаз человека наиболее восприимчив к цвету, соответствующему длине волны 500...580 нм.

Свет влияет на весь организм человека, включая центральную нервную систему. Излучения с длиной волны от 380 до 450 нм образуют зону угнетения, а в пределах от 650 до 760 нм – раздражения. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаз снижается, и у человека могут появиться такие глазные болезни, как близорукость, ожоги от света, резь в глазах, катаракта, а также головные боли. Кроме того, неудовлетворительное освещение часто служит причиной производственного травматизма.

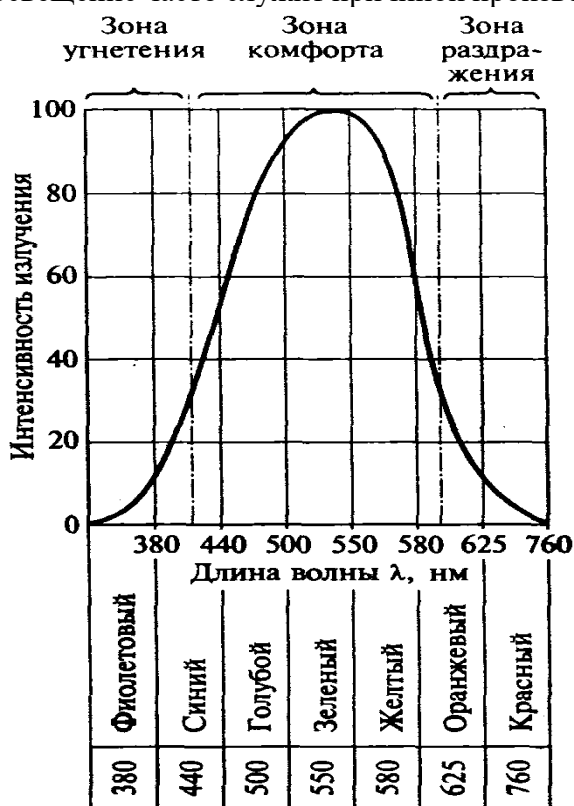


Рис. 4.1. Кривая чувствительности глаза к свету различной длины волны

Наличие резких теней в рабочей зоне нарушает постоянный уровень

приспособляемости глаз к изменению яркости, т.е. нарушает адаптацию – свойство глаз приспособляться при переводе взгляда от светлого к темному, и наоборот.

Полное время, необходимое на адаптацию глаз от светлого к темному, 4...5 мин, а от темного к светлomu – 1...10 мин. По гигиеническим условиям для глаз предпочтительнее естественное освещение.

Естественное освещение/ Глаз человека лучше всего приспособлен к естественному освещению. гигиена труда требует максимального использования естественного освещения

солнечное освещение увеличивает производит. труда до 10 %, брак снижается до 20...25%.

У людей, длительное время работающих на Севере, в шахтах, метро или просто в городах в средней полосе России, у тех, которые в дневное время большей частью находятся в помещениях, а по улицам перемещаются на транспорте, развивается солнечное голодание. Дело в том, что обычные оконные стекла зданий в незначительной степени пропускают физиологически активные ультрафиолетовые лучи, а в городах их и без того мало доходит до поверхности Земли в результате загрязнения воздуха пылью, дымом, выхлопными газами.

При солнечном голодании кожа становится бледной, холодной, теряет свежесть. Она плохо снабжается питательными веществами и кислородом. В ней слабее циркулируют кровь и лимфа, из нее плохо выводятся продукты распада шлаки и начинается отравление организма отработанными веществами. Кроме того, капилляры делаются более ломкими, в связи с чем увеличивается склонность к кровоизлияниям.

У тех, кто испытывает солнечное голодание, происходят болезненные, неприятные метаморфозы, затрагивающие как сферу психики, так и физическое состояние. Прежде всего, появляются нарушения деятельности нервной системы: ухудшаются память и сон, усиливается возбудимость у одних и безучастность, заторможенность у других. Таким образом, при длительном солнечном голодании снижаются умственные способности и работоспособность, очень быстро наступают утомление и раздражение, уменьшается подвижность, ухудшаются возможности борьбы с попадающими в организм микробами (снижается иммунитет). Несомненно, человек, испытывающий солнечное голодание, чаще заболевает простудными и другими инфекционными заболеваниями, и болезнь носит затяжной характер. В этих случаях медленно и плохо заживают переломы, порезы и любые ранения. Появляется склонность к гнойничковым заболеваниям у тех, кто раньше этим не страдал, а также ухудшается течение хронических заболеваний у тех, кто их уже имеет, тяжелее протекают воспалительные процессы, что связано с повышением проницаемости стенок сосудов, усиливается склонность к отекам.

При недостаточном естественном освещении или при его отсутствии применяют осветительные установки, которые обеспечивают возможность нормальной жизнедеятельности людей. Более того, искусственное освещение решает ряд задач, вообще недоступных естественному освещению. От особенностей устройства искусственного освещения, кажущихся иногда незначительными, во многом зависят и производительность труда, и безопасность работы, и сохранность зрения, и архитектурный облик помещения/.

Виды и расчет естественного освещения. - Практика

Основные светотехнические величины.

Основными светотехническими величинами, применяемыми для расчета освещения, являются:

- 1) величины, характеризующие *источник света*: сила света (кандела, кд),
- 2) световой поток (люмен, лм);
- 3) величины, характеризующие *освещаемую поверхность*: – освещенность (люкс, лк), яркость (кд/м²).

Сила света I – основная светотехническая величина; единица ее измерения – кандела (кд). Кандела – сила света, испускаемого с поверхности площадью 1/600000 м²

полного излучателя в перпендикулярном направлении при температуре излучателя, равной температуре затвердевания платины (2042 К) при давлении 101 325 Па.

Световой поток F – произведение силы света точечного источника на пространственный угол ω (в стерadianах), в котором световой поток распространяется, т. е. $F=I\omega$. Единица светового потока – люмен (лм). Люмен – световой поток в телесном угле в 1 стерadian при силе света 1, равной 1 кд.

Освещенность E – отношение светового потока к площади, на которую он падает. Единица освещенности – (лк). 1 лк=Г лм/м². Освещенность измеряется люксметрами.

Яркость B поверхности источника света – отношение силы света к площади поверхности источника света. Яркость измеряется в канделах на квадратный метр (кд/м²). Яркость – светотехническая величина, на которую непосредственно реагирует глаз. При обычных условиях (без светозащитных очков) яркость $3 \cdot 10^4$ кд/м² является слепящей и вредно воздействует на зрение; гигиенически приемлема яркость до $0,75 \cdot 10^4$ кд/м².

Нормирование параметров искусственного освещения. Согласно СНиП 23-09-95 нормируемыми параметрами искусственного освещения являются:

- освещенность рабочей поверхности E , лк;
- показатель ослепленности P , %;
- коэффициент пульсации освещенности K_n , %.

Освещенность рабочей поверхности – плотность светового потока на освещаемой им поверхности:

$$E = \frac{\Phi}{S} \left[\frac{1 \text{ лм}}{1 \text{ м}^2} \right] = [1 \text{ лк}], \quad (4.4)$$

где Φ – плотность светового потока, лм; S – площадь поверхности, освещаемой световым потоком, м².

В качестве нормативной величины освещенности задается ее минимальное значение, при котором выполнение определенной работы не вредит зрению работника. $E_{\min}$ задается для наиболее темного участка рабочей поверхности.

Всего выделяют восемь разрядов зрительных работ. Первые шесть разрядов (от работ очень высокой точности до грубых зрительных работ) классифицируются в зависимости от наименьшего размера объекта различения (толщина метки на шкале прибора, самая тонкая линия чертежа, трещина в изделии и т.п.), контраста объекта различения с фоном (малый, средний, большой) и характеристики фона (светлый, средний и темный). VII разряд устанавливает требования для работ со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах, VIII – для общего наблюдения за ходом работ.

Показатель ослепленности – критерий оценки слепящего действия осветительной установки, определяемый выражением

$$P = (S - 1) \cdot 100 \%, \quad (4.5)$$

где S – коэффициент ослепленности, равный отношению пороговых разностей яркости при наличии и отсутствии слепящих источников в поле зрения. В производственных помещениях показатель ослепленности не должен превышать 20...40 % в зависимости от разряда зрительной работы.

Недостатком наиболее распространенных люминесцентных ламп является пульсация их светового потока, глубина колебания которого может достигать 55 %. Пульсация светового потока, кратная частоте переменного тока, может вызвать в определенных случаях «стробоскопический эффект», нарушающий правильное зрительное восприятие движущихся предметов, когда вращающийся предмет может казаться неподвижным. Пульсация светового потока приводит к быстрому утомлению зрения. В современных многоламповых светильниках с помощью специальных электрических схем подключения ламп удается устранить этот недостаток.

Минимальная требуемая освещенность устанавливается по СНиП 23-05-95 или отраслевым нормам. Число светильников подбирается с учетом оптимального их расположения. По требуемому световому потоку подбирается ближайшая стандартная лампа, определяется ее мощность, а затем мощность всей осветительной установки.

Условия зрительного комфорта на рабочем месте

1. *Уровень освещенности на рабочем месте должен соответствовать характеру выполняемой работы.* Обычно, чем сложнее зрительная работа, тем выше должен быть средний уровень освещенности. Тем не менее, чрезмерно высокая освещенность рабочей зоны может утомлять глаза.

2. *Равномерное распределение освещенности на рабочих поверхностях и в пределах окружающего пространства.* Это условие связано с тем, что постоянное перемещение в неравномерно освещенных зонах приводит к утомлению органов зрения, кроме того, на адаптацию к резкому изменению освещенности глазу требуется некоторое время, в течение которого человек не может видеть окружающее пространство и своевременно реагировать на возможные опасные ситуации. По этой причине одно местное освещение не применяется.

3. *Отсутствие резких теней на рабочей поверхности.* Резкие тени создают неравномерное распределение освещенности в поле зрения, искажают форму предметов и их размеры. Особенную опасность представляют движущиеся тени, дезориентирующие человека в пространстве и способствующие возникновению травмоопасных ситуаций.

4. *В поле зрения должны отсутствовать прямая и отраженная блескости.* Прямая блескость появляется, если источник света находится непосредственно в поле зрения, отраженная, – если источник попадает в поле зрения, отражаясь в зеркальных и полированных поверхностях. Появление прямой или отраженной блескости в поле зрения может привести к временному ослеплению работника.

5. *Величина освещенности должна быть постоянной во времени.* Пульсация освещенности оказывает неблагоприятное влияние как на органы зрения, так и на центральную нервную систему человека, кроме того, в ряде случаев может привести к очень опасному явлению: *стробоскопическому эффекту* (вращающиеся предметы могут казаться неподвижными либо вращающимися в обратную сторону). Пульсация освещенности чаще всего возникает при использовании в качестве источников света газоразрядных ламп, которые в сети переменного тока (50 Гц) загораются и гаснут 100 раз в секунду (при переходе тока через ноль). Для устранения этого явления используются специальные схемы включения ламп и принимаются меры, предотвращающие стробоскопический эффект.

6. *Направленность светового потока на рабочую поверхность должна быть оптимальной,* чтобы обеспечить рассмотрение внутренних поверхностей изделий, оценить рельефность поверхностей и т.п.

7. *Следует выбирать необходимый спектральный состав света* либо для обеспечения правильной цветопередачи, либо для усиления цветовых контрастов.

8. *Осветительная установка должна быть безвредной и безопасной в процессе эксплуатации.* Выбор типа осветительной установки должен определяться условиями эксплуатации. Так, например, для эксплуатации в условиях повышенной влажности должны использоваться светильники соответствующего влагозащищенного исполнения и т.д. Установки бактерицидного освещения могут представлять опасность для людей, и при их эксплуатации и установке необходимо соблюдать меры предосторожности.