

## **Лекция 13: Коллективные средства защиты: вентиляция, освещение, защита от шума и вибрации**

Промышленная вентиляция.

Вентиляция – это обмен воздуха в помещении для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других загрязняющих воздух веществ с целью обеспечения допустимых микроклиматических условий и чистоты воздуха.

В условиях производства вентиляция различается:

- - по способу перемещения воздуха – естественная и механическая;
- - по форме организации воздухообмена – местная и общеобменная.

Типы вентиляционных установок бывают:

- - вытяжные (предназначенные для удаления воздуха) – местные и общие;
- - приточные (осуществляют подачу воздуха) – местные (воздушные души, завесы, оазисы) и общие (рассеянный или сосредоточенный приток).

При естественной вентиляции воздухообмен происходит за счет разности температур, а, следовательно, и удельной массы воздуха внутри производственного помещения и вне его, т.е. под влиянием теплового напора, а также за счет воздействия ветра (ветровой напор). Действие этих факторов тем больше, чем больше разница температур в верхней и нижней зонах помещения и чем больше высота помещения.

Естественная вентиляция производственных помещений может быть неорганизованной и организованной.

При неорганизованной вентиляции (проветривании) поступление и удаление воздуха происходит через окна, форточки, специальные проемы, а также через неплотности наружных ограждений (инфильтрация).

Организованная (регулируемая) естественная вентиляция производственных помещений называется аэрацией.

В отличие от естественной, механическая вентиляция позволяет производить предварительную обработку приточного воздуха – увлажнение, нагрев или охлаждение и очистку от пыли, газов и других примесей.

Общеобменная вентиляция применяется в тех случаях, когда вредные вещества, избыточное (преимущественно конвекционное) тепло и влага выделяются рассредоточено по всему рабочему помещению и удалить их с помощью местных отсосов технически не представляется возможным, а также в тех случаях, когда необходимо разбавить до ПДК остатки воздуха, не удаляемого местными отсосами.

Приточный воздух необходимо подвергать обработке: подогреву или охлаждению, очистке от пыли, а в некоторых случаях – увлажнению.

Рециркуляция воздуха в системах приточно-вытяжной вентиляции применяется в холодное и переходное время года в целях экономии тепла, затрачиваемого на подогрев воздуха. При рециркуляции часть воздуха, удаляемого из помещения после соответствующей очистки от вредных веществ, снова направляется в помещение.

Кондиционирование воздуха – создание и автоматическое регулирование в помещениях заданных параметров микроклимата и санитарно-гигиенических параметров (температуры, влажности, подвижности воздуха). Системами кондиционирования должен подаваться воздух, очищенный от пыли. Иногда предъявляются требования по очистке воздуха от бактерий, по его ионизации, дезодорации или ароматизации.

Объем воздуха, удаляемый из помещения вытяжными вентиляционными установками, должен компенсироваться организованным притоком чистого воздуха. Неорганизованный приток наружного воздуха для возмещения вытяжки в холодный период года допускается 1 раз в час, если при этом не будет переохлаждения воздуха и образования тумана.

Особое значение имеет эффективно работающая система вентиляции на производствах с использованием взрывоопасных веществ.

### **Защита от шума.**

С физической точки зрения шум представляет собой смешение звуков различных частот и интенсивности, распространяющихся через твердые, жидкие и газообразные среды.

С физиологической точки зрения шумом является всякий мешающий человеку звук и / или сочетание звуков.

Слышимый диапазон звуков (шумов) от 20 до 20000 Гц. Ниже 20 Гц – область инфразвуков, выше 20000 Гц – область ультразвуков.

Ухо человека может воспринимать и анализировать звуки в широком диапазоне частот и интенсивностей. Границы частотного восприятия существенно зависят от возраста человека и состояния органа слуха. У лиц среднего и пожилого возраста верхняя граница слышимой области понижается до 12–10 кГц.

Область слышимых звуков ограничена двумя кривыми: нижняя кривая определяет порог слышимости, т.е. силу едва слышимых звуков различной частоты, верхняя – порог болевого ощущения, т.е. такую силу звука, при которой нормальное слуховое ощущение переходит в болезненное раздражение органа слуха.

Субъективно воспринимаемую интенсивность звука называют его громкостью (физиологической силой звука). Громкость является функцией интенсивности звука, частоты и времени действия физиологических особенностей слухового анализатора. С ростом силы звука ухо реагирует приблизительно одинаково на звуки разных частот звукового диапазона.

В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах, а также для определения эффективности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния принимаются уровни звуковых давлений (в дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц.

При гигиенической оценке шумов классифицируют по характеру спектра и по временным характеристикам.

По характеру спектра шумов подразделяются на:

- - широкополосные, с непрерывным спектром шириной более одной октавы;
- - тональные, в спектре которых имеются выраженные дискретные тона.

Тональный характер шума для практических целей (при контроле его параметров на рабочих местах) устанавливается измерением в третьоктавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

По временным характеристикам шумов подразделяются на:

- - постоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях по шкале А шумомера;
- - непостоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях по шкале А шумомера.

Непостоянные шумов подразделяются, в свою очередь, на:

- - колеблющиеся во времени, уровень звука которых непрерывно изменяется во времени;
- - прерывистые, уровень звука которых ступенчато изменяется на 5 дБА и более, причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;
- - импульсные, состоящие из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с. При этом уровни звука в дБА, измеренные соответственно на временных характеристиках “импульс” и “медленно” шумомера, отличаются не менее чем на 7 дБА.

Шум, являясь информационной помехой для высшей нервной деятельности в целом, оказывает неблагоприятное влияние на протекание нервных процессов, увеличивает напряжение физиологических функций в процессе труда, способствует развитию утомления и снижает работоспособность организма.

Среди многочисленных проявлений неблагоприятного воздействия шума на организм можно выделить снижение разборчивости речи, неприятные ощущения, развитие утомления, снижение производительности труда и, наконец, появление шумовой патологии.

Среди многообразных проявлений шумовой патологии ведущим клиническим признаком является медленно прогрессирующее снижение слуха.

Однако кроме специфического действия на органы слуха, шум оказывает и неблагоприятное общебиологическое действие, вызывая сдвиги в функциональных системах организма. Так, под влиянием шума возникают вегетативные реакции, обуславливающие нарушение периферического кровообращения за счет сужения капилляров, а также изменение артериального давления (преимущественно повышение). Шум вызывает снижение иммунологической реактивности и общей сопротивляемости организма, что проявляется в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности (в 1,2–1,3 раза при увеличении уровня производственного шума на 10 дБ).

Для снижения шума в производственных помещениях применяют различные методы коллективной защиты: уменьшение уровня шума в источнике его возникновения; рациональное размещение оборудования; борьбу с шумом на путях его распространения, в том числе изменение направленности

излучения шума, использование средств звукоизоляции, звукопоглощения и установку глушителей шума, акустическую обработку поверхностей помещения.

На рабочих местах промышленных предприятий защита от шума должна обеспечиваться строительно-акустическими методами:

- - рациональным, с акустической точки зрения, решением генерального плана объекта, рациональным архитектурно-планировочным решением зданий;
- - применением ограждающих конструкций зданий с требуемой звукоизоляцией;
- - применением звукопоглощающих конструкций (звукопоглощающих облицовок, кулис, штучных поглотителей);
- - применением звукоизолирующих кабин наблюдения и дистанционного управления;
- - применением звукоизолирующих кожухов на шумных агрегатах;
- - применением акустических экранов;
- - применением глушителей шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и в аэрогазодинамических установках;
- - виброизоляции технологического оборудования.

Акустическое благоустройство, создание оптимальных акустических условий в аудиториях, зрительных залах театров, кинотеатров, дворцов культуры, спортивных залах, залах ожидания и операционных залах железнодорожных, аэро- и автовокзалов должно обеспечиваться:

- - рациональным объемно-планировочным решением зала (соотношение объемно-линейных размеров);
- - применением звукопоглощающих материалов и конструкций;
- - применением звукоотражающих и звукорассеивающих конструкций;
- - применением ограждающих конструкций, обеспечивающих требуемую звукоизоляцию от внутренних и внешних источников шума;
- - применением глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха;
- - применением систем звукоусиления, оповещения и передачи информации.

Для защиты от шума также широко применяются различные средства индивидуальной защиты: противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи; противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему; противошумные шлемы и каски; противошумные костюмы (ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ “Средства и методы защиты от шума. Классификация”).

При разработке нового и модернизации действующего оборудования, приборов и инструмента обязательно предусматриваются меры по ограничению неблагоприятного воздействия ультразвука на работников:

- - снижение интенсивности ультразвука в источнике образования за счет рационального подбора мощности оборудования с учетом технологических требований;
- - при проектировании ультразвуковых установок не рекомендуется выбирать рабочую частоту ниже 22 кГц, чтобы уменьшить действие высокочастотного шума;
- - оснащение ультразвуковых установок звукоизолирующими кожухами или экранами, при этом в кожухе не должно быть отверстий и щелей. Повышение эффективности звукопоглощающего кожуха может быть достигнуто размещением внутри кожуха звукопоглощающего материала или резонаторных поглотителей;
- - размещение ультразвукового оборудования в звукоизолированных помещениях или кабинах с дистанционным управлением;
- - оборудование ультразвуковых установок системами блокировки, отключающей преобразователи при открывании кожухов;
- - создание автоматического ультразвукового оборудования для мойки тары, очистки деталей и т.д.;
- - изготовление приспособлений для удержания источника ультразвука или обрабатываемой детали;
- - применение специального рабочего инструмента с виброизолирующей рукояткой.

Снижение интенсивности инфразвука, генерируемого технологическими процессами и оборудованием, следует достигать за счет применения комплекса мероприятий, включающих:

- - ослабление мощности инфразвука в источнике его образования на стадии проектирования, конструирования, проработки архитектурно-планировочных решений, компоновки помещений и расстановки оборудования;

- - изоляцию источников инфразвука в отдельных помещениях;
- - использование кабин наблюдения с дистанционным управлением технологическим процессом;
- - уменьшение интенсивности инфразвука в источнике путем введения в технологические цепочки специальных демпфирующих устройств малых линейных размеров, перераспределяющих спектральный состав инфразвуковых колебаний в область более высоких частот;
- - укрытие оборудования кожухами, имеющими повышенную звукоизоляцию в области инфразвуковых частот;
- - отделку поверхностей производственных помещений конструкциями, имеющими высокий коэффициент звукопоглощения в области инфразвуковых частот;
- - снижение вибрации оборудования, если инфразвук имеет вибрационное происхождение;
- - установку специальных, снижающих инфразвук глушителей на воздухозаборные шахты, выбросные отверстия компрессоров и вентиляторов;
- - увеличение звукоизоляции ограждающих конструкций помещений в области инфразвуковых частот путем повышения их жесткости с помощью применения неплоских элементов;
- - заделку отверстий и щелей в ограждающих конструкциях производственных помещений;
- - использование глушителей инфразвука интерференционного типа.

### **Вибрация и защита от нее.**

Вибрацией называется механическое колебательное движение, заключающееся в перемещении тела как целого. Вибрация, в отличие от звука, не распространяется в виде волн сжатия/разряжения, а передается только при механическом контакте одного тела с другим.

В природе вибрация практически не встречается, но, к сожалению, очень часто возникает в технических устройствах. Кроме того, в технике вибрацию специально используют, например при вибрационной транспортировке.

Имеется три основных механизма возбуждения вибрации. Первый связан с силами инерции и криволинейностью пути; он, например, вызывает вибрацию наземного транспорта, существенно возрастающую при движении по неровностям агрофона. Второй обуславливается неуравновешенными силами ударного действия; он, например, вызывает вибрацию при ковке, штамповке, клепке и т.п.

Третий связан с несовпадением геометрического центра и центра масс вращающейся системы и вызывает вибрацию в механизмах, где есть вращающиеся части.

Вибрация, воздействующая на человека через опорные поверхности, оказывает влияние на весь организм и называется общей. (Поверхность, на которой человек стоит, сидит или лежит, называется опорной.) Общая вибрация, захватывающая все тело, наблюдается на всех видах транспорта и при работе в непосредственной близости от источника вибрации (промышленного оборудования).

Вибрация, воздействующая не через опорные поверхности, охватывает только часть организма и называется локальной. Практически вся она является вибрацией, передающейся через руки, и возникает там, где вибрационные инструменты или обрабатываемые детали контактируют с руками или пальцами.

Особым подвидом общей вибрации является укачивание, связанное с низкочастотными колебаниями тела и некоторыми типами его вращения на транспорте.

Влияние общей вибрации обычно наиболее заметно в диапазоне от 0,5 до 100 Гц. Локальная вибрация, передающаяся через руки, оказывает вредное воздействие на более высоких частотах – 1000 Гц и более. Частоты ниже 0,5 Гц могут вызывать укачивание.

Реальное вибрационное движение, как правило, состоит из множества простейших гармонических колебаний и имеет сложный спектр. Знание спектра необходимо для оценки влияния вибрации на организм человека, которое зависит от частоты вибрации.

Человек реагирует на вибрацию в зависимости от общей продолжительности ее воздействия. Наибольшее воздействие общей вибрации сказывается на процессах получения входящей информации (в основном зрительной из-за колебаний глазных яблок и головы) и на процессах передачи информации (непрерывный контроль деятельности колеблющихся рук).

Долговременное воздействие весьма интенсивной общей вибрации (например, на трактористов) может нежелательным образом сказываться на позвоночнике и увеличивать риск возникновения изменения позвонков и дисков.

Методы и средства коллективной защиты от вибрации. Для борьбы с вибрацией машин и оборудования и защиты работающих от вибрации используют различные методы. Борьба с вибрацией

в источнике ее возникновения связана с установлением причин появления механических колебаний и их устранением.

Для снижения вибрации широко используют эффект вибродемпфирования – превращение энергии механических колебаний в другие виды энергии, чаще всего в тепловую.

Для предотвращения общей вибрации используют установку вибрирующих машин и оборудования на самостоятельные виброгасящие фундаменты.

Для ослабления передачи вибрации от источников ее возникновения полу, рабочему месту, сиденью, рукоятке и тому подобному широко применяют методы виброизоляции.

Виброизоляцией называется уменьшение степени передачи вибрации от источника к защищаемым объектам.

Виброизоляцию можно оценивать через коэффициент передачи:

$K_n = 1/f/f_0 - 1$ , где:

$f$  и  $f_0$  – частота возмущающей силы и собственная частота системы при наличии виброизолирующего слоя (Гц).

Чем выше частота возмущающей силы по сравнению с собственной, тем больше виброизоляция. При  $f < f_0$  возмущающая сила целиком передается основанию. При  $f = f_0$  происходит резонанс и резкое усиление вибрации, а при  $f > 2 f_0$  обеспечивается виброизоляция, пропорциональная коэффициенту передачи.

Виброизоляция используется при виброзащите от действия напольных и ручных механизмов. Виброгашением называется гашение вибрации за счет активных потерь или превращения колебательной энергии в другие ее виды, например в тепловую, электрическую, электромагнитную.

Наиболее действенным средством защиты человека от вибрации является устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудованием. Осуществляется это путем применения дистанционного управления, промышленных роботов, автоматизации и замены технологических операций.

Снижение неблагоприятного воздействия вибрации ручных механизированных устройств на операторов достигается как путем уменьшения интенсивности вибрации непосредственно в ее источнике (за счет конструктивных усовершенствований), так и средствами внешней виброзащиты, которые представляют собой упругодемпфирующие материалы и устройства, размещенные между источником вибрации и руками оператора.

В качестве средств индивидуальной защиты работающих используют специальную обувь на массивной резиновой подошве. Для защиты рук служат рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки, которые изготовляют из упругодемпфирующих материалов.

Важным фактором для снижения опасного воздействия вибрации на организм человека является правильная организация режима труда и отдыха, постоянное медицинское наблюдение за состоянием здоровья, лечебно-профилактические мероприятия – такие, как гидропроцедуры (теплые ванночки для рук и ног), массаж рук и ног, витаминизация и др.

### **Освещение.**

Практически всю информацию из внешнего мира человек получает с помощью зрения. Поэтому роль света и цвета для человеческой деятельности огромна.

Восприятие света является важнейшим элементом нашей способности действовать, поскольку позволяет оценивать местонахождение, форму и цвет окружающих нас предметов.

Все окружающие нас тела и предметы делятся на светящиеся и не светящиеся. Светящиеся природные и искусственно созданные тела испускают электромагнитные излучения с различными длинами волн, но только излучения с длиной волны от 380 до 780 нм вызывают у нас ощущение света и цвета. Поэтому светом называют характеристику светового стимула, создающего определенное зрительное ощущение, а излучения указанного диапазона длин волн – видимым участком спектра. При действии на глаз излучений с длиной волны меньше 380 нм (инфракрасное излучение) и больше 780 нм (ультрафиолетовое излучение) световых и цветовых ощущений не возникает.

Все излучения делятся на два типа: монохроматические и сложные. Монохроматическое излучение представляет собой излучение какой-либо одной длины волны. Сложные излучения состоят из нескольких монохроматических, вплоть до всех излучений видимого участка спектра. Если тело испускает световой поток, содержащий все излучения от 380 до 780 нм, и притом мощность этих излучений одинакова, цвет этого тела воспринимается как белый.

Пропуская через призму белый свет, его можно разложить в спектр монохроматических излучений, которые вызывают ощущения различных цветов, от красного до фиолетового. Если все

многообразии видимых нами спектральных цветов разделить на семь групп, то мы получим ряд: красный – оранжевый – желтый – зеленый – голубой – синий – фиолетовый. Разделение спектра на семь цветовых зон является чисто условным, поскольку глаз различает в спектре громадное количество промежуточных оттенков непрерывной последовательности цветов спектра.

Подавляющее большинство окружающих нас предметов не имеет собственного свечения. Собственного света они не излучают, и мы можем видеть их только в отраженном ими свете. Все цвета делятся на две группы: ахроматические и хроматические. К ахроматическим относятся белые, серые и черные цвета. Все остальные цвета являются хроматическими.

Всякий светящийся предмет излучает энергию, которая в форме электромагнитных волн распространяется в разные стороны.

Для оценки зрительного восприятия потока световой энергии используются понятия: “световой поток”, “сила света”, “яркость”, “освещенность”.

Световым потоком называют поток световой энергии, оцененный по его воздействию на глаз человека.

Силой света называют пространственную плотность светового потока, т.е. отношение светового потока точечного источника света к величине телесного угла, в котором этот поток распространяется. Яркостью (или фотометрической яркостью) называют силу света в определенном направлении (в глаз наблюдателя), отнесенную к единице площади видимой светящейся поверхности, расположенной перпендикулярно к направлению распространения света.

Освещенностью называют поверхностную плотность светового потока, т.е. световой поток, отнесенный к единице площади освещаемой поверхности.

Контрастом называют разницу яркостей объекта наблюдения и его окружения (фона) или между различными частями объекта.

Ахроматические цвета характеризуют коэффициентом отражения, т.е. отношением отраженного светового потока к падающему. Хроматические цвета характеризуют тремя колориметрическими величинами: цветовым тоном (доминирующей длиной волны), чистотой (насыщенностью) цвета и яркостью или светлотой. Яркость определяется для характеристики цвета светящихся тел, светлота (или относительная яркость) – для характеристики цвета несветящихся тел.

Для монохроматического излучения цветовой тон – это длина волны испускаемого им излучения.

К функциям зрения, особенно необходимым для безопасности и результативности труда, относятся: контрастная чувствительность, острота зрения, быстрота различения деталей, устойчивость ясного видения, цветовая чувствительность.

Способность глаза различать минимальные значения разности яркости объекта (детали) и фона называется контрастной (различительной) чувствительностью. Установлена зависимость контрастной чувствительности от условий освещения объекта и яркости, к которой глаз предельно адаптировался. Острота зрения – это максимальная способность различать отдельные объекты. Нормальный глаз может различить две точки, видимые под углом в 1<sup>о</sup>. Большое влияние на остроту зрения оказывает освещенность. С ростом освещенности до определенного уровня растет и острота зрения.

Определенная роль при выполнении зрительной работы принадлежит такой зрительной функции, как цветоощущение. Значение этой функции возрастает при выполнении производственных операций, связанных с необходимостью цветоразличения.

Наиболее благоприятные условия цветоощущения создаются при естественном (солнечном) освещении (поскольку оно достаточно велико), а также при искусственном освещении люминесцентными лампами с исправленной цветностью.

Важную роль в различении играет цветовой контраст. Наибольший контраст имеют синий цвет на белом фоне, черный цвет на желтом фоне и красный цвет на белом фоне. Поэтому запрещающий знак светофоров связан с красным цветом, а ограждения безопасности делают “зеброй” черного и желтого цветов. Эти же цвета используются и на предупреждающих знаках.

Для успешной зрительной работы в условиях изменчивости освещенности большое значение имеет так называемая зрительная адаптация, т.е. приспособление глаза к условиям освещения. Благодаря процессу адаптации зрительный анализатор обладает способностью работать в широком диапазоне освещенностей.

Различают световую и темновую адаптации. Световая адаптация – приспособление глаза к работе в условиях высокой яркости поля зрения. Световая адаптация при повышении яркостей в поле зрения происходит быстро – в течение 5–10 мин; темновая адаптация – приспособление глаза к более низким яркостям поля зрения – развивается медленнее (от 30 мин до 2 ч). Процесс адаптации

сопровождается фотохимическими и нервными процессами, перестройкой рецептивных полей в сетчатке глаза, изменением диаметра зрачка (зрачковый рефлекс). Частые изменения уровней яркости приводят к снижению зрительных функций, развитию утомления вследствие переадаптации глаза. Зрительное утомление, связанное с напряженной работой и частой переадаптацией, приводит к снижению зрительной и общей работоспособности.

Каждый вид деятельности, связанный с необходимостью различения того или иного объекта, требует определенного уровня освещенности на том участке, где эта деятельность осуществляется. Обычно чем сильнее затруднено зрительное восприятие, тем выше должен быть средний уровень освещенности.

Вместе с тем чрезмерная локальная яркость может вызывать ослепление. Когда в поле зрения попадает яркий источник света, глаз на какое-то время теряет способность различать предметы. Ослепление может быть прямым, когда оно вызвано нахождением ярких источников света в поле зрения, или отраженным, когда свет отражается от поверхностей с высоким коэффициентом отражения.

Человеческий глаз защищается от поражения слишком ярким светом с помощью мигательного рефлекса (приблизительно 0,16–0,18 с), поворота глаз и движения головы при воздействии яркого света. Для целей охраны здоровья величина реакции определяется в 0,25 с.

Для создания нормальной световой среды применяют различные системы освещения. Различают следующие виды освещения.

Естественное освещение – освещение помещений светом, исходящим от неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. Подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное. Нормируемой характеристикой является коэффициент естественной освещенности. Боковое естественное освещение – естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах. Верхнее естественное освещение – естественное освещение помещения через фонари, световые проемы в стенах (в местах перепада высот здания). Комбинированное естественное освещение – сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Искусственное освещение – освещение помещений и других мест, где недостаточно естественного освещения. Подразделяется на рабочее, аварийное, охранное, дежурное, общее, местное и комбинированное. При необходимости часть светильников рабочего или аварийного освещения используется для дежурного освещения.

Рабочее освещение обеспечивают во всех помещениях, а также на участках открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Для помещений, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения и с разными режимами работы, предусматривается раздельное управление рабочим освещением.

Аварийное освещение – освещение объектов различного назначения, не прекращающееся или автоматически вводимое в действие при внезапном отключении рабочих (основных) источников света. Предназначено для обеспечения эвакуации людей или временного продолжения работы на объектах, где внезапное отключение освещения создает опасность травматизма или недопустимого нарушения технологического процесса. Подразделяется на освещение безопасности и эвакуационное освещение. Освещение безопасности – освещение, предусматриваемое на случай аварийного отключения рабочего освещения, в результате чего возможны: длительное нарушение технологического процесса; нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы радио- и телевизионных передач и связи, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха в производственных помещениях, где недопустимо прекращение работ, и т.п.

Охранное освещение (при отсутствии специальных технических средств охраны) предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Могут использоваться любые источники света, за исключением случаев, когда охранное освещение автоматически включается только при срабатывании охранной сигнализации или других технических средств. В таких случаях применяются лампы накаливания.

Дежурное освещение – освещение в нерабочее время. Область применения, величины освещенности, равномерность и требования к качеству не нормируются.

Общее освещение – освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

Местное освещение – освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

Комбинированное освещение – освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

Совмещенное освещение – освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Эвакуационное освещение – освещение для эвакуации людей из помещений при аварийном отключении нормального освещения. Такое освещение (в помещениях или в местах производства работ вне зданий) следует предусматривать:

- - в местах, опасных для прохода людей;
- - в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, при числе эвакуирующихся более 50 человек;
- - по основным проходам производственных помещений, в которых работают более 50 человек;
- - на лестничных клетках жилых зданий высотой 6 этажей и более;
- - в производственных помещениях с постоянно работающими в них людьми, где выход людей из помещения при аварийном отключении нормального освещения связан с опасностью травматизма из-за продолжения работы производственного оборудования;
- - в помещениях общественных и вспомогательных зданий промышленных предприятий, если в помещениях могут одновременно находиться более 100 человек;
- - в производственных помещениях без естественного света.

Источниками искусственного освещения являются газоразрядные лампы и лампы накаливания. Газоразрядные лампы предпочтительнее для применения в системах искусственного освещения. Световой поток от газоразрядных ламп по спектральному составу близок к естественному освещению и поэтому более благоприятен для зрения. Однако газоразрядные лампы имеют существенные недостатки, к числу которых относится пульсация светового потока. При рассмотрении быстро движущихся или вращающихся деталей в пульсирующем световом потоке возникает стробоскопический эффект, который проявляется в искажении зрительного восприятия объектов (вместо одного предмета видны изображения нескольких, искажаются направление и скорость движения).

В системах производственного освещения применяют люминесцентные газоразрядные лампы, имеющие форму цилиндрической стеклянной трубки. Внутренняя поверхность трубки покрыта тонким слоем люминофора, который преобразует ультрафиолетовое излучение газового электрического разряда в видимый свет. Люминесцентные газоразрядные лампы в зависимости от применяемого в них люминофора создают различный спектральный состав света. Различают несколько типов ламп: дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ), холодного белого (ЛХБ), теплого белого (ЛТБ) и белого света (ЛБ).

Кроме люминесцентных газоразрядных ламп (низкого давления), в производственном освещении применяют газоразрядные лампы высокого давления:

- - лампы ДРЛ (дуговые ртутные люминесцентные);
- - галогенные лампы ДРИ (дуговые ртутные с йодидами);
- - ксеноновые лампы ЛКсТ (дуговые ксеноновые трубчатые), которые в основном применяются для освещения территорий предприятия;
- - натриевые лампы ДНаТ (дуговые натриевые трубчатые), используемые для освещения цехов с большой высотой (в частности, многих литейных цехов).

Применяются для освещения производственных помещений также лампы накаливания, в которых свечение возникает путем нагревания нити накала до высоких температур. Они просты и надежны в эксплуатации. Недостатками их являются низкая световая отдача (не более 20лм/Вт), ограниченный срок службы (до 1000 ч), преобладание излучения в желто-красной части спектра, что искажает цветовое восприятие.

В осветительных системах используют лампы накаливания различных типов:

- - вакуумные (НВ);
- - газонаполненные биспиральные (НБ);
- - биспиральные с криптоксеноновым наполнением (НБК);
- - зеркальные с диффузно отражающим слоем и др.

Все большее распространение получают лампы накаливания с йодным циклом – галоидные лампы, которые имеют лучший спектральный состав света и хорошие экономические характеристики.



Качественные показатели освещения в производственных помещениях во многом определяются правильным выбором светильников, представляющих собой совокупность источника света и осветительной арматуры. Основное назначение светильников заключается в перераспределении светового потока источников света в требуемых для освещения направлениях, механическом креплении источников света и подводе к ним электроэнергии, а также защите ламп, оптических и электрических элементов от воздействия окружающей среды.