Содержание

Введение

Физические основы теории света

Общие положения освещения участка

Рекомендации по цветовому оформлению участка

Выводы

# Введение

Основную часть информации человек получает через органы зрения и носителем этой информации является излучение, называемое светом. Благодаря действию светового излучения человек может не только воспринимать зрительные образы предметов, но и видеть окружающий его мир во всем разнообразии красок.

Технический прогресс сделал человека независимым от естественного света. Уже давно искусственное освещение стало неотъемлемой составной частью и существенным конструктивным элементом нашей жизни.

Осветительные установки создают необходимые условия освещения, которые обеспечивают зрительное восприятие (видение), дающее около 90 % информации, получаемой человеком из окружающего мира. Без современных средств освещения невозможна работа ни одного предприятия. Особенно важную роль свет играет для работников шахт, рудников, предприятий в без законных зданиях, метрополитенов и т.д. Без искусственного света не может обойтись ни один современный город, невозможно строительство, а также работа транспорта в темное время суток.

Рациональное освещение помещений и рабочих мест - один из важнейших элементов благоприятных условий труда. При правильном освещении повышается производительность труда, улучшается условия безопасности, снижается утомляемость. При недостаточном освещении человек плохо видит окружающие предметы и плохо ориентируется в производственной обстановке. Успешное выполнение рабочих операций требует от него дополнительных усилий и большого зрительного напряжения. Неправильное и недостаточное освещение может привести к созданию опасных ситуаций.

# Физические основы теории света

Согласно теории Максвелла, предложенной им еще в 1876 году, свет представляет собой разновидность электромагнитных волн. Эта теория основывалась на том, что скорость света совпадала со скоростью, с которой должны были распространяться электромагнитные волны.

В 1888 году Герц опытным путем подтвердил правильность теории Максвелла, получив электромагнитные волны и все "оптические" явления: интерференцию, поляризацию, отражение и преломление.

Единственное, особое свойство световых волн заключалось в том, что они непосредственно могут восприниматься человеком без использования каких-либо технических устройств. Поэтому для их описания используются показатели, учитывающие эту особенность. Это прежде всего, такие характеристики, как световой поток, яркость, сила света, освещенность. Также для характеристик оптических свойств этих сред, в силу особенностей распространения волн на границах двух разнородных сред, используются коэффициенты поглощения, отражения и пропускания.

Солнце является естественным источником света. Солнечный свет, кажущийся белым, на самом деле состоит из семи различных цветов - красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Впервые этот факт был установлен Ньютоном, который пропустил узкий пучок солнечного света через линзу и призму и получил плавный переход от красного цвета к фиолетовому, названный им спектром. Такой спектр называется сплошным, так как в нем нет разрывов при переходе от одного цвета к другому. Сплошной спектр получается в результате свечения твердых или жидких тел. Он характерен для ламп накаливания и свечей.

В линейчатом спектре, в отличии от сплошного, плавный цветовой переход отсутствует, четко выражены границы в виде темных полос между цветами спектра. При этом обычно четко выделяется какой-либо один основной цвет. Такой спектр характерен для светящихся газов или паров малой мощности. Так, натриевые лампы дают ярко-желтый цвет, неоновые - красный, ртутные - беловатый.

Спектральный состав света оказывает большое влияние на восприятие цветов объектов. Это связано с тем, что все окружающие объекты видны в отраженном свете.

Так, при освещении белым солнечным светом (сплошной спектр) поверхности, окрашенной в зеленый цвет, часть падающего света (5%) отразится от поверхности, другая часть проникнет вглубь краски. При этом эта часть света будет частично поглощаться и рассеиваться, другая же отразится и выйдет из слоя краски уже измененной. Так как в этом примере поверхность была зеленого цвета, то все остальные цвета спектра будут поглощаться поверхностью, а зеленый цвет будет отражаться. Таким образом поверхность казаться зеленой.

При освещении двух объектов, окрашенных в различные цвета, например в красный и зеленый, однородным красным цветом (линейчатый спектр), зеленый объект будет казаться черным, так как красный цвет будет практически полностью поглощен. Красный объект, напротив, будет отражать весь падающий на него световой поток. Это явление объясняет, почему газонаполненные (не люминесцентные) лампы искажают цвета.

Все эти эффекты хорошо вписываются в волновую теорию света. Однако при рассмотрении фотоэлектрического эффекта волновая теория света не смогла в полной мере раскрыть механизм этого явления. Так, было доказано, что свет определенной частоты сообщает электрону строго определенное количество энергии, кратно определенной величине, зависящей от частоты. Следовательно, в данном случае свет представляет не волну, а поток частиц, но энергия каждой частицы света зависит от его частоты. Эти предложения Планка могли объяснить механизм фотоэлектрического эффекта. В 1905 году Эйнштейн предложил, что свет не только покидает источник в виде кванта энергии, но и распространяется в пространстве в виде такой порции. Для световых квантов было принято название фотоны и была создана квантовая теория света.

Таким образом, свет сочетает в себе волновые и квантовые свойства. Эта двойственность природы света носит название пускулярно-волнового дуализма и в настоящее время не может быть объяснена в рамках единой теории света [7].

# Общие положения освещения участка

При освещении производственных помещений используют естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода и меняющемся в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы; искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света, и совмещенное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным.

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.

Искусственное освещение по конструктивному исполнению может быть двух видов - общее и комбинированное. Систему общего освещения применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы (литейные, сварочные, гальванические цехи), а также в административных, конторских и складских помещениях. Различают общее равномерное освещение (световой поток распределяется равномерно по всей площади без учета расположения рабочих мест) и общее локализованное освещение (с учетом расположения рабочих мест).

При выполнении точных зрительных работ (например, слесарных, токарных, контрольных) в местах, где оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально (штампы, гильотинные ножницы), наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность местного и общего освещения называют комбинированным освещением. Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма.

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

**Рабочее освещение** предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений.

При определении требований, предъявляемых к освещению, исходят из основных свойств зрения, что предполагает создание условий, исключающих утомление зрения и возникновение причин производственного травматизма, способствующих повышению производительности труда. Осветительные установки должны обеспечивать:

достаточную яркость рабочей поверхности или при определенном коэффициенте отражения ее достаточную освещенность;

достаточную равномерность распределения яркости (или освещённости) на рабочей поверхности;

отсутствие глубоких и резких теней на рабочих поверхностях, а также на полу, в проходах, междупутьях, междувагонных пространствах;

отсутствие в поле зрения наблюдателя больших яркостей;

постоянство освещённости рабочей поверхности во времени.

Кроме того, осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва или пожара. Обеспечение указанных требований достигается применением защитного зануления или заземления, ограничением напряжения питания переносных и местных светильников, защитой элементов осветительных сетей от механических повреждений [7].

Основные гигиенические требования к искусственному освещению производственных помещений следующие:

света должно быть достаточно (он не должен слепить и оказывать иного неблагоприятного влияния на человека и среду);

осветительные приборы должны быть легко управляемыми и безопасными, а их расположение способствовать функциональному зонированию помещений;

выбор источников света производится с учетом восприятия цветового решения интерьера, спектрального состава света и благоприятного биологического воздействия светового потока.

Основной задачей рациональной организации освещения является поддержание освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей.

При организации освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости. Перевод взгляда с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения. Для повышения равномерности естественного освещения применяется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка и стен способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения.

Освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения резких теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов и, тем самым, повышает утомляемость. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут привести к травмам. Тени необходимо смягчать, применяя, например, светильники со светорассеивающими стеклами, при естественном освещении необходимо использовать солнцезащитные устройства.

Для улучшения видимости объектов должна отсутствовать прямая и отраженная блесткость. Блесткость - это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блескость ограничивают уменьшением яркости источников света, правильным выбором защитного угла светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильным направлением светового потока. Там, где это возможно, блестящие поверхности следует заменить матовыми.

Колебания освещенности на рабочем месте, вызванные, например, резким изменением напряжения в сети, обусловливают переадаптацию глаза, приводя к значительному утомлению. Постоянство освещенности во времени достигается стабилизацией питающего напряжения, жестким креплением светильников, применением специальных схем включения газоразрядных ламп.

При организации освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение.

Все эти требования учитываются действующими нормами проектирования и правилами эксплуатации освещения в помещениях и на открытых пространствах. Основным нормативным документом, регламентирующим нормы проектирования является СНиП.

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНиП в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта, с фоном. Характеристика зрительной работы определяется наименьшим размером объекта различения.

Искусственное освещение нормируется количественными (минимальной освещенностью Emin) и качественными показателями (показателями ослепленности и дискомфорта, коэффициентом пульсации освещенности). Принято раздельное нормирование искусственного освещения в зависимости от применяемых источников света и системы освещения.

Естественное освещение характеризуется тем, что уровень естественного освещения может резко измениться за очень короткий промежуток времени и в довольно широких пределах. Поэтому основной величиной для нормирования естественного освещения внутри помещения принят коэффициент естественной освещенности (КЕО). Принято раздельное нормирование КЕО для бокового и верхнего естественного освещения.

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизическое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Светильники с лампами накаливания и ДРЛ располагают по вершинам квадратных, прямоугольных, ромбовидных или треугольных полей с отношением сторон не более 1,5.

Для освещения производственных территорий должны применяться осветительные приборы с галогенными лампами накаливания мощностью 1 - 10кВт и газоразрядными источниками света типов ДРЛ, ДРИ, ДКсТ.

Общее освещение производственных помещений необходимо осуществлять светильниками с газоразрядными источниками света (ДРЛ, ДРИ, и люминесцентные лампы).

Светильники должны быть установлены таким образом, чтобы была обеспечена защита глаз работающих от слепящего действия источников света.

цветовое оформление участок рабочий

Окна производственных и вспомогательных помещений депо, обращенные на солнечную сторону, должны иметь приспособления для защиты работающих от прямых солнечных лучей.

# Рекомендации по цветовому оформлению участка

Известно, что цвет как свойство лучистой энергии видимой части спектра является мощным биологическим фактором, оказывающим в одном случае стимулирующее влияние на человека, на восприятие им информации из внешней среды, в другом - угнетающее.

Цветовое оформление объектов на производстве и в быту в одних случаях сопровождается повышением производительности труда, а в других - возникновением зрительного и общего утомления, которое нередко приводит к травматизму и снижению производительности труда. Значит, применяемые цвета должны создавать необходимые физиологически благоприятные условия для органов зрения и всей центральной нервной системы человека, весьма чувствительной к цвету [7].

При выборе цветового оформления принимается во внимание оптическое и психофизическое воздействие рабочего помещения на работающих. Цвет в рабочих помещениях должен:

1) положительно влиять на гигиеническое состояние помещения, его атмосферу, что, в свою очередь, связано с самочувствием людей, с их работоспособностью;

2) улучшать условия видимости. Там, где требуется очень сильная освещенность, скажем, в чертежных залах, в помещениях для обработки тканей, стены и особенно потолок делают такими светлыми, чтобы они отражали падающий на них свет. Средние значения отражающей способности некоторых цветов следующие, %: белый-80; слоновая кость-75; желтый-60; красный-30; зеленый-25; синий-15;

3) улучшить организацию и охрану труда; опасные и безопасные направления обозначаются с помощью предупреждающей окраски и соответствующих знаков.

4) оказывать положительное психологическое воздействие на эмоции человека, а следовательно, способствовать повышению производительности труда. Разумно подобранные цвета могут сгладить у работающих неприятные чувства, которые связаны с условиями труда.

Восприятие цвета окрашенного предмета зависит от цвета фона, от сочетания цветов на фоне, от уровня освещенности, от спектрального состава источников света осветительной установки, углового размера наблюдаемых предметов, от взаимного геометрического расположения цветов, с учетом их эстетического влияния. В конечном счете, видимый цвет предметов определяется совокупностью указанных выше условий. Поэтому изменение одного из них неизбежно влечет за собой изменение видимого цвета в определенном направлении.

При переводе взгляда с одной поверхности на поверхность, имеющую другой цветовой тон, чистоту и яркость, глаз должен переадаптироваться к новым условиям восприятия. Это приводит к постоянному напряжению, усталости и ослаблению глазных мышц, что, в свою очередь, снижает работоспособность и внимание. Кроме того, на указанное приспособление требуется определенное время, что вызывает потерю рабочего времени и приводит, в конечном итоге, к снижению, производительности труда. Поэтому при подборе цвета для цветового оформления необходимо учитывать допустимые степени контрастов (большой, средний или малый) между используемым предметом и фоном. При цветовых сочетаниях одновременно наблюдаются контрасты по яркости, цветовому тону и насыщенности.

Длительное воздействие даже самых легких раздражителей на глаз вызывает в нем функциональные сдвиги и изменения. К числу раздражителей, постоянно находящихся в поле зрения человека, следует отнести световые и цветовые потоки, отражающиеся от стен и потолков производственных и бытовых помещений, а также оборудования. Количественное и качественное влияние этих раздражителей зависит, главным образом, от свойств отражающих поверхностей и осветительных установок, создающих освещение. В этом отношении существенное значение имеют коэффициенты отражения в помещениях.

Окраска стен комнаты и находящихся в ней предметов воспринимается по-разному при дневном (естественном) и вечернем (искусственном) освещении, осуществляемом, лампами накаливания.

Причина заключается в различном распределении светового потока в спектрах дневного света и ламп накаливания.

В спектре дневного света все видимые излучения содержатся в примерно равном количестве, а в спектре ламп накаливания практически полностью отсутствуют синие и фиолетовые излучения. При освещении лампами накаливания цвета претерпевают изменения, по сравнению с освещением дневным цветом: красные цвета становятся более насыщенными, а оранжевые краснеют (при этом красные и оранжевые цвета становятся светлее), голубые цвета синеют, а синие и фиолетовые несколько краснеют.

При выборе цвета и его сочетаний для цветового оформления, ряду с физиолого-гигиеническими, психологическими и эстетическими требованиями, следует учитывать также следующие функционально-технические факторы:

назначение объектов, вид и продолжительность преобладающей трудовой деятельности человека (завод, цех, депо, школа, больница и др.);

характер зрительной работы (при установлении характера зрительной работы следует руководствоваться СНиП);

категория работ, общий характер работ, продолжительность нахождения людей в помещениях (легкие, средней тяжести или тяжелые работы);

светораспределение, интенсивность и цветность излучения осветительной установки (естественное и искусственное освещение, необходимая величина освещенности в помещении, требования точности цветопередачи и т.д.;

санитарно-гигиенические требованиям и технологическое назначение помещений (пылевыделение, газообразование, высокие или низкие температуры, количество и характер производственных отходов и т.д.);

особенности объемно-пространственной структуры и назначение окрашиваемых элементов и оборудования (абсолютные размеры и пропорции помещений, форма и расположение помещений, степень насыщенности оборудованием и коммуникациями, потолок, стены, пол, станина, движущиеся части станков);

требования безопасности (сигнально-предупредительная окраска, знаки безопасности и т.д.);

условия зрительной работы (учет угловых размеров и создание оптимального контраста между объектом и фоном, качество обработки материала, преобладающий цвет обрабатываемого материала и др.).

В помещениях с окнами, выходящими на юг, а также в помещениях с избытком солнечного света рекомендуется преимущественно использовать зеленые, зелено-голубые и голубые цвета. В помещениях с окнами, выходящими на север, и в помещениях, где ощущается недостаток дневного света, следует использовать светлые оттенки желтых и оранжево-желтых цветов.

При ослепительном солнечном освещении стены помещения нужно покрывать серовато-зеленой или серовато-голубой краской, а окна зашторивать.

При создании оптимальной цветовой производственной среды помещения,, являющиеся большими полями адаптации для работающих, следует окрашивать в светлые цвета малой насыщенности, расположенные в средневолновой зоне, к которой относятся оранжево-желтый, желтовато-зеленый, зеленый, голубовато-зеленый, зеленовато-голубой и голубой цвета.

Потолки и самый верх стен должны быть белыми. Белый цвет повышает эффективность и равномерность освещения. Только при небольшой высоте помещений можно красить потолок в белый цвет с голубым оттенком.

Опорные столбы, колонны и балки рекомендуется окрашивать в цвет стен.

Металлические и строительные конструкции внутри помещения, расположенные под потолком, следует алюминировать.

Пол должен быть достаточно светлым, особенно в тех помещениях, где предъявляются требования к чистоте. Темные полы поглощают много света.

Окраска станков, приборов, деталей должна обеспечивать оптимальный, контраст с, цветом обрабатываемого материала, способствовать лучшей видимости и распознаванию. Для окраски верхней части станка используются цвета из оптимальной и субоптимальной группы, такие, как светло-желтый, светло-зеленый, светло-зелено-голубой. Станина окрашивается в те же цвета, но большей чистоты и меньшим коэффициентом отражения.

Покрытия станков не должны быть блестящими, так как высокая блесткость создает дискомфорт и приводит к быстрому утомлению.

Матовых шероховатых поверхностей следует избегать, так как их трудно содержать в чистоте.

Производственное оборудование во избежание монотонности в оформлении не должно окрашиваться в цвет стен.

# Выводы

Разностороннее эмоциональное воздействие цвета на человека позволяет широко использовать его в гигиенических целях. Поэтому при оформлении интерьера производственного помещения цвет используют как композитное средство, обеспечивающее гармоническое единство помещения и технологического оборудования, как фактор, создающий оптимальные условия зрительной работы и способствующий повышению работоспособности, средство информации, ориентации и сигнализации для обеспечения безопасности труда.