МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО И ТЕКУЩЕГО САНИТАРНОГО НАДЗОРА ЗА ИСКУССТВЕННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Москва, 1976 г.

gost.e-ecolog.ru

В методических указаниях приведены основные светотехнические понятия и единицы, изложены методы и условия измерения освещенности в производственных условиях.

Указания предназначены для промышленно-санитарных врачей санитарно-эпидемиологических станций, медико-санитарных частей промышленных предприятий, работников лабораторий НОТ и отделов по технике безопасности, а также лиц, занимающихся эксплуатацией и контролем осветительных установок.

Настоящие методические указания разработаны Ордена Трудового Красного знамени Институтом гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного
государственного санитарного врача
СССР

Заиченко А. И.

9 июля 1975 г.
№ 1322—75

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по проведению предупредительного и текущего надзора за искусственным освещением на промышленных предприятиях

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Одним из факторов, определяющих условия работы и способствующих повышению производительности труда и культуры производства, является благоприятный световой климат в производственных помещениях и рациональное освещение рабочих мест.

За последнее время в результате изменения характера производственных процессов, миниатюризации приборов и повышения требований к качеству выпускаемой продукции существенно увеличился объем работ, связанных со значительным напряжением органа зрения, а следовательно, резко повысилось гигиеническое и экономическое значение условий освещения производственных помещений.

Гигиенический контроль за производственным освещением должен осуществляться в двух направлениях: путем санитарного надзора за вновь проектируемыми осветительными установками искусственного освещения и за реконструкцией и эксплуатацией осветительных установок на действующих предприятиях.

Общие гигиенические требования к промышленному освещению изложены в «Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий» СН 245—71. Проектирование искусственного освещения осуществляется на основании положений СНиП главы П—А.9—71 «Искусственное освещение. Нормы проектирования», а также на основании действующих отраслевых норм, разработанных с учетом специфики технологии и условий работы данной отрасли промышленности.

Порядок рассмотрения проектов, контроль за строительством и вводом в эксплуатацию осветительных установок и устройств устанавливается в соответствии с Положением о Государственном санитарном надзоре в СССР, утвержденным Постановлением Совета Министров СССР № 361 от 31 мая 1973 г.

При осуществлении гигиенического контроля промышленного освещения санитарный врач должен владеть знаниями о световых понятиях и единицах, уметь производить инструментальные измерения.

Нормы искусственного освещения

Требования к искусственному освещению рабочих помещений регламентируются санитарными нормами проектирования промышленных предприятий СН 245—71, нормами искусственного освещения — главой П — А.9—71 СНиП «Искусственное освещение. Нормы проектирования» и «Указаниями к проектированию и эксплуатации установок искусственного ультрафиолетового облучения на промышленных предприятиях», утвержденных МЗ СССР № 1158—74 от 24.5.74.

Нормы искусственного освещения предусматривают создание определенного уровня освещенности и качества освещения на рабочих местах, в зависимости от характера зрительной работы. Уровни освещенности устанавливаются на основании наименьшего линейного размера объекта различения. Зрительные работы по степени точности разбиваются на 9 разрядов. Первые пять разрядов разбиты на четыре подразрядка, в зависимости от коэффициента отражения фона и контраста объекта различения с фоном.

Фон считается:

светлым — при коэффициенте отражения поверхности более 0,4;

средним — при коэффициенте отражения поверхности от 0,2 до 0,4;

темным — при коэффициенте отражения поверхности менее 0,2.

Контраст объекта различения с фоном считается:

большим при значении К более 0,5 (объект и фон резко отличаются по яркости);

средним — при значении К от 0,2 до 0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости);

малым — при значении К менее 0,2 (объект и фон мало отличаются по яркости).

Нормы освещенности рабочих поверхностей в производственных помещениях приведены в таблице 3 и приложении 2 СНиП гл. II—А.9—71. По технико-экономическим соображениям в нормах приняты разные уровни освещенности для одного общего освещения и для комбинированного освещения.

В случаях, указанных в п. 2,2 и 2, 3 норм допускается повышение или снижение установленного уровня освещенности на одну ступень по шкале освещенности (таблица 2).

Для ограничения слепящего действия светильников общего освещения в действующих нормах нормируется показатель ослепленности в отличие от требований ранее действующих норм, где ограничивалась высота подвеса светильников. Требования по ограничению слепящего действия изложены в п.п. 2,14—2,17. Метод расчета показателя ослепленности разработан ВНИСИ.

В нормах впервые введено требование по ограничению пульсации освещенности при газоразрядных лампах. Контроль за выполнением данного требования может осуществляться (до выпуска соответствующей аппаратуры) путем проверки схем включения и применения соответствующей пускорегулирующей аппаратуры.

ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Задачей промышленно-санитарного надзора на стадии проектирования осветительной установки является определение соответствия проектных данных нормам.

Оценку проекта освещения промышленного предприятия следует начинать с ознакомления с объектом проектирования. На первом этапе знакомства с проектным заданием необходимо детально и внимательно изучить характер и условия зрительной работы, используемое оборудование и технологический процесс.

Представленный на рассмотрение проект искусственного освещения промышленного предприятия должен содержать:

план всех помещений с указанием светильников и основного оборудования;

пояснительную записку;

сводную таблицу светотехнического расчета.

При рассмотрении проектов освещения крупных и сложных промышленных объектов обязательно детальное ознакомление со строительными, технологическими и санитарно-техническими чертежами проектируемого предприятия.

При санитарной оценке проектов искусственного освещения необходимо рассматривать следующие вопросы:

правильность установления разряда и подразряда зрительной работы согласно норм и выбора соответствующего уровня освещенности;

правильность выбора типа светильника общего освещения;

правильность размещения светильников общего освещения по высоте и горизонтали;

правильность устройства и выбора светильников местного освещения;

правильность расчета освещенности, создаваемой светильниками общего освещения;

правильность проводки осветительной и силовой сети, способ включения люминесцентных ламп;

правильность выбора вида аварийного освещения;

правильность обеспечения коэффициента запаса, коэффициента пульсации газоразрядных ламп, коэффициента ослепленности.

Решение перечисленных вопросов производится на основании данных, которые должны содержаться в пояснительной записке, а именно: характеристики рабочих поверхностей и деталей, окраски или коэффициента отражения рабочих поверхностей и контраста их с деталями; коэффициента отражения стен и потолка рабочего помещения; характеристики оборудования — наличие вертикальных поверхностей, движущихся частей, трансмиссий, кранов и т. п., высота рабочих поверхностей; размещение рабочих мест; выбранные системы освещения и источники света; тип и размещение светильников общего освещения, высота подвеса их над полом и рабочей поверхностью; устройство осветительной и силовой сети, напряжение тока в общей осветительной сети и в сети для местного освещения.

Гигиеническая оценка дается всему проекту осветительной установки данного помещения или участка, включая источники света, арматуру, систему освещения, уровни освещенности и качественные показатели освещения.

ОЦЕНКА СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ

Для освещения помещений могут использоваться две различные системы: одного общего или комбинированного освещения.

При системе одного общего освещения различают два способа размещения светильников: равномерное и локализованное. При равномерном размещении светильников расстояние между ними устанавливается одинаковое и обеспечивается

равномерное освещение всего помещения без учета расположения оборудования. При локализованном размещении светильники устанавливаются в зависимости от расположения оборудования и рабочих мест. Это позволяет обеспечить лучшее качество освещения рабочей поверхности, создать необходимое направление светового потока, избежать резких теней и т. п.

Преимущества системы общего освещения наиболее существенны при освещении производственных помещений, в которых должны создаваться условия для выполнения работы в любой точке или располагаться оборудование с большой площадью рабочей поверхности.

Система общего освещения обеспечивает более благоприятное распределение яркости в поле зрения работающих, позволяет применять источники света большей мощности, обладающие повышенной световой отдачей по сравнению с лампами малой мощности, используемыми в светильниках местного освещения.

Система комбинированного освещения включает, помимо общего освещения, местные светильники, расположенные на рабочих местах.

Преимущества комбинированного освещения перед общим определяются следующими показателями: повышением видимости благодаря возможности создания резких собственных теней от рельефных объектов различения за счет выбора соответствующего направления световых лучей; возможностью обеспечения одинаковых условий освещения на однотипных рабочих поверхностях, создания высоких уровней освещенности на вертикальных и наклонных поверхностях, освещения внутренних полостей обрабатываемых изделий, изменения цветности излучения на ограниченном участке рабочих поверхностей, а также меньшими эксплуатационными расходами при больших уровнях освещенности.

В отношении распределения яркости в окружающем пространстве комбинированное освещение менее благоприятно, так как непосредственная близость светильников местного освещения к освещаемой поверхности создает значительно более сосредоточенное освещение пространства. В ряде случаев качество местного освещения выше, чем общего, что особенно резко выявляется для случаев с рельефными объектами различения, а также с поверхностями, обладающими направленным отражением (металл, лакированные ткани, дерево, стекло и пр.).

Систему комбинированного освещения рекомендуется применять при выполнении точных зрительных работ, относя-

щихся к I, II, III и IV разрядам по СНиП, на рабочих поверхностях, где общее освещение создает тени (штампы, станки механической обработки, ткацкие станки с жаккардовыми машинами, швейные машины и т. п.); при оборудовании, имеющем вертикальные и наклонные рабочие поверхности; если производственный процесс требует сравнительно высокой освещенности (проборные станки, ситцепечатные машины, электро- и радиомонтажные работы); на рабочих местах, занимающих небольшую часть цеха (столы ОТК, измерительные приборы и т. п.), а также на рабочих поверхностях, требующих переменного направления падающего света.

Систему общего освещения рекомендуется применять: при высокой плотности расположения оборудования, если оно не создает теней на рабочих поверхностях и не требует переменного направления света (сборочные цехи); в помещениях, где рабочей поверхностью может служить каждая точка пола (литейные цехи, сборочные) или где основное оборудование имеет протяженную рабочую поверхность (прядильные, крутильные цехи ткацких фабрик и т. п.); где не требуется значительного напряжения зрения и работы относятся к разряду V и ниже по СНиП (общее наблюдение за ходом производственного процесса, вспомогательные, в том числе санитарно-бытовые, административно-конторские и складские помещения), в помещениях общественного назначения (залы заседания, комнаты отдыха и т. п.), а также в помещениях, где выполняются точные зрительные работы, относящиеся к I—IV разрядам, когда устройство местного освещения невозможно по техническим и конструктивным соображениям.

Локализованное размещение светильников при системе одного общего освещения следует применять в том случае, если рабочие места расположены группами (группы станков, рабочие места у конвейеров); когда на разных участках выполняются работы различной точности, требующие разных уровней освещенности. Локализованное размещение светильников может применяться при освещении рабочих мест на открытых пространствах, где требуется повышенная освещенность по сравнению с общим уровнем освещения всей территории.

В случаях, когда архитектурно-планировочные решения производственных зданий не позволяют обеспечить в них норму естественного освещения (нормированное значение КЕО), в светлое время суток может применяться дополнительное искусственное освещение. Такое освещение называется совмещенным. Проектирование указанных зданий может

быть допущено при соответствующем обосновании и соответствии требованиям п. 1.3, 1.4. Главы СНиП П—А.8—72 «Естественное освещение. Нормы проектирования». При проектировании установок искусственного освещения в этих зданиях должны учитываться требования СН 245—71 п. 7.1, 7.2 и главы СНиП-П—А.9—71 п. 2.12.

ОЦЕНКА ВЫБОРА ТИПОВ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА И СВЕТИЛЬНИКОВ

Источники света

На современных предприятиях искусственное освещение проектируется в основном с применением газоразрядных источников света (люминесцентных, ртутных высокого давления с исправленной цветностью типов ДРЛ и ДРИ). Лампы накаливания используются в случаях невозможности или технической нецелесообразности применения газоразрядных ламп (светотехнические характеристики ламп приведены в приложении 2, 3).

Промышленностью выпускается несколько типов люминесцентных ламп, отличающихся по цветности и мощности: лампы белого света (ЛБ), лампы дневного света (ЛД и ЛДЦ), лампы теплобелого света (ЛТБ), лампы холодного белого света (ЛХБ и ЛХБЦ). Газоразрядные источники света имеют линейчатый спектр. Их световая отдача в 2,5—3 раза выше по сравнению с лампами накаливания и составляет 30—90 лм/вт для разных типов ламп. Согласно ГОСТ 6825—70 срок службы люминесцентных ламп не менее 10000 часов. Наиболее экономичной является люминесцентная лампа типа ЛБ, которую следует применять для освещения большинства производственных помещений. Лампы типа ЛД и ЛДЦ необходимо применять для освещения производственных помещений, где требуется правильная цветопередача.

Одним из видов люминесцентных ламп являются рефлекторные люминесцентные лампы, обладающие направленным распределением светового потока. Сила света в направлении выходного окна по сравнению с силой света обычной лампы выше на 70—80%. Рефлекторные люминесцентные лампы целесообразно применять в запыленных помещениях, т. к. пыль, оседающая на верхней части колбы, не влияет на величину светового потока.

Наилучшие условия для работы ламп создаются при температуре окружающей среды от +20 до +25° С. При темпе-

ратурах ниже +10° затрудняется зажигание ламп. Общим недостатком газоразрядных ламп является пульсация светового потока, возникающая из-за их малой инерционности. Отклонения наибольших и наименьших значений светового потока от среднего значения у люминесцентных ламп типа ЛБ составляет 24%, а ЛД — 41%. Пульсация светового потока вызывает дополнительное утомление работающих, а также является причиной возникновения стробоскопического эффекта, создающего искажение восприятия движущихся предметов.

Для внутреннего и наружного освещения применяются лампы ДРЛ и ДРИ-ртутные лампы высокого давления с исправленной цветностью. Они могут применяться там, где имеется большая высота помещений, когда особенно ценна в экономическом и эксплуатационном отношении большая единичная мощность этих ламп и возможность перераспределения их светового потока зеркальными отражателями.

Недостатками этих ламп являются: искажение цветопередачи, значительная глубина колебаний светового потока, большая яркость, относительная длительность разгорания (около 7 мин.), возможность повторного зажигания лишь после остывания через 10 минут.

В современных осветительных установках, помимо люминесцентных ламп низкого давления и ламп ДРЛ, имеют практическое применение ксеноновые и натриевые лампы. Натриевые лампы применяют в основном для освещения автострад, городских транспортных туннелей, а также для декоративного и архитектурного освещения.

Светильники

Оценка выбора светильника производится на основании учета особенностей производственного процесса, световой характеристики рабочего помещения, архитектурно-конструктивных особенностей, высоты подвеса светильника и установки его над полом, размещения светильников, состояния воздушной среды в отношении опасности взрыва, пожара, корродирующего и загрязняющего действия.

В зависимости от степени защиты от окружающей среды согласно ГОСТу 13828—68 «Светильники. Виды и обозначения» различают светильники по степени защиты от пыли. незащищенные, незащищенные (перекрытые), пылезащищенные и пыленепроницаемые, а по степени защиты от воды — незащищенные, брызгозащищенные, струезащищенные, водонепроницаемые и герметичные.

Выбор тех или других светильников зависит от характера выполняемых в помещении работ и условий среды.

По распределению светового потока различают следующие типы светильники прямого света, когда в нижнюю полусферу излучается не менее 80% всего потока; светильники преимущественно прямого света, когда в нижнюю полусферу излучается от 60% до 80% светового потока; рассеянного света, когда в каждую полусферу излучается от 40 до 60% светового потока; преимущественно отраженного света, когда в нижнюю полусферу излучается от 20 до 40% светового потока и отраженного света, когда в нижнюю полусферу излучается менее 20% светового потока.

Степень возможного ограничения слепящего действия источника света определяется защитным углом светильника, под которым понимают угол между горизонталью и линией соединяющей край светящей нити (поверхность лампы) с противоположным краем отражателя. Чем больше защитный угол, тем лучше защитное действие светильника. Снижение слепящего действия люминесцентных ламп достигается применением в светильниках разнообразных экранирующих решеток.

Каждый тип светильника имеет условное обозначение — шифр, состоящий из двух частей. Первая часть шифра содержит обозначения: типа источника света, способа установки светильника, основного его назначения, номера серии, к которой принадлежит светильник, числа и мощности ламп в светильнике. Вторая часть шифра для промышленных светильников состоит из следующих обозначений: характеристики светораспределения, конструктивного исполнения по степени защиты от окружающей среды, номера модификации светильника.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Обследование осветительной установки, основной задачей которого является определение ее соответствия проектным данным и основным гигиеническим требованиям, проводится по определенной схеме.

Для правильного подхода к установлению норм освещенности требуется детальное изучение особенностей зрительной работы в данном цехе промышленного предприятия и ознакомление с технологическим процессом, оборудованием и характером его обслуживания. При этом необходимо установить:

наличие постоянных рабочих мест или фиксированных зон обслуживания;

характер зрительной работы на каждом рабочем месте (роль зрения в производственном процессе, минимальные размеры объектов различения, коэффициенты отражения рабочих поверхностей, контраст объекта различения с фоном);

особые условия зрительной работы (расстояние объекта различения до глаз работающего, продолжительность зрительной работы, опасность травматизма).

При недостаточном естественном свете требуется повышение нормированного уровня искусственного освещения на одну ступень по шкале освещенности согласно требований пункта 2.12 главы П—А.9—71 СНиП.

В процессе обследования осветительной установки следует отметить систему освещения, источники света, тип светильника общего и местного освещения, характер размещения светильников общего освещения, расстояние между ними, высоту их подвеса.

Для правильной оценки выбора светильников, их размещения требуется детальное ознакомление с размещением оборудования в цехе и условиями среды (нормальная, пыльная, влажная).

Эффективность освещения во многом зависит от строительных материалов используемых для отделки интерьера, коэффициентов отражения стен и покрытий (приложение 4), наличия и расположения светопроемов, размещения колонн, балок, ферм и кранового оборудования.

На уровень освещенности влияет:

старение источников света и несвоевременная их замена,

запыленность и загрязнение светильников при нерегулярной их очистке;

ухудшение светотехнических свойств светильников, не устраняемое путем очистки;

несвоевременный текущий туалетный ремонт помещений.

При обследовании следует обращать внимание, чтобы в установках с люминесцентными лампами применялись лампы одного спектрального состава. При системах комбинированного освещения, если в светильниках местного освещения используются лампы накаливания, а в светильниках общего люминесцентные, то последние, как правило, следует применять типа ЛБ.

При обследовании освещения производственного помещения следует проверить состояние аварийного освещения, уровень освещенности которого зависит от вида его (для продолжения работы или эвакуации людей).

Светильники аварийного освещения относятся к светильникам общего освещения и включаются с ними, но должны быть другого типа или иметь особую отметку.

Обратить внимание на устройство сети аварийного освещения и подключения к источнику питания в соответствии с требованиями главы П—А. 9—71 СНиП (пункты 1,6—1,10).

Результаты обследования осветительной установки заносятся в протокол, затем обрабатываются и являются основой при оценке освещения данного производственного помещения.

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

Для количественной оценки условий освещения и определения соответствия их требованиям технологического процесса и действующих норм проводится инструментальное измерение освещенности и яркости на основных рабочих и окружающих поверхностях.

Для измерения освещенности следует использовать объективный люксметр типа Ю—16.

Шкала люксметра отградуирована в люксах. Градуировка люксметра осуществляется при свете ламп накаливания. Поэтому при измерении освещенности, создаваемой другими источниками света, необходимо вводить в показания прибора поправочные коэффициенты. Для люминесцентных ламп типа ЛД этот коэффициент равен 0,9; для люминесцентных ламп типа ЛБ — 1,1; для ДРЛ — 1,2; для естественного освещения — 0,8.

В тех случаях, когда в светильниках общего освещения установлены люминесцентные лампы, а в местных — лампы накаливания, то при измерении освещенности на рабочем месте поправочным коэффициентом можно пренебречь, т. к. в рабочей зоне будет преобладать световой поток от ламп накаливания. При измерении освещенности от одного общего освещения, выполненного люминесцентными лампами, в системе комбинированного следует вводить соответствующий коэффициент.

Измерение уровней освещенности от искусственного освещения производится в темное время суток. При измерениях гальванометр прибора устанавливается горизонтально, а фотоэлемент в плоскости измерения освещенности (горизонтальной, вертикальной или наклонной).

Измерение освещенности может осуществляться с целью проверки осветительной установки на соответствие светотехническому проекту, либо с целью контроля состояния

освещения рабочих мест в момент обследования. В первом случае перед проведением измерений осветительная установка приводится в порядок: чистятся светильники, устанавливаются источники света требуемой мощности. Во-втором случае фотометрические измерения проводятся без соответствующей подготовки осветительной установки.

Освещенность должна измеряться в основной рабочей зоне, на отдельных рабочих местах, расположенных в различных частях помещения (в центре, у стен). Во время проведения измерений необходимо исключить попадание на фотоэлемент случайных теней. Однако, если тени на рабочих поверхностях создаются выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в реальных условиях. Количество контрольных точек измерения освещенности —не менее 15-ти.

При наличии одного общего освещения освещенность измеряется при всех включенных светильниках. Контрольные точки должны выбираться на рабочих местах, расположенных под светильниками и между ними. При комбинированном освещении рабочих мест освещенность измеряется сначала от светильников общего освещения, затем включаются светильники местного освещения и измеряется суммарная освещенность от светильников местного и общего освещения. Во время измерения освещенности необходимо контролировать напряжение в сети.

Контроль освещенности производится в сроки, зависящие от характера производства, но не реже одного раза в год. Данные измерения освещенности заносятся в протокол обследования или специальный журнал.

Важное значение имеет определение отдельных участков рабочей поверхности и окружающего фона, светящих частей светильников, светящих поверхностей при работах на просвет и т. п.

Для измерения яркости светящих поверхностей можно использовать люксметр Ю-16 со специальной насадкой МИОТ Н-1.

Для измерения яркости диффузно-отражающих поверхностей может быть использован визуальный лабораторный фотометр типа ВФМ-57. Чаще всего в производственных условиях для этой цели пользуются расчетным методом. Расчет яркости диффузно-отражающей поверхности производится по формуле:

$$B = \frac{E \cdot \rho}{\pi}, \text{ где}$$

E — освещенность в лк,

ρ — коэффициент отражения поверхности

π — 3,14.

Для определения коэффициента отражения поверхности можно пользоваться набором ахроматических и хроматических эталонов, предварительно отградуированных с помощью фотометра.

ОБРАБОТКА И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Данные измерений уровней освещенности на одинаковых рабочих местах обобщаются и вносятся в таблицу, где указываются места измерений, разряд и подразряд работ по точности, плоскость измерений, количество измерений, величины минимальной, максимальной и средней освещенности. Уровень средней освещенности получается путем деления суммы всех величин освещенности, измеренных на аналогичных рабочих местах, на число измерений и рассчитывается по формуле.

$$E_{ср} = \frac{\Sigma E}{n}$$

E — уровень освещенности на рабочем месте

n — число замеров освещенности.

Определение средней арифметической освещенности на том или ином участке позволит судить о том, насколько она отличается от минимальной и максимальной, что является дополнительной характеристикой равномерности освещенности помещения.

Оценка полученных результатов проводится путем сравнения их с нормируемыми величинами. При этом можно руководствоваться отраслевыми нормами искусственного освещения, если таковые имеются, или общесоюзными нормами, действующими в настоящее время (СНиП гл. П—А. 9—71). С нормированной величиной сравнивается минимальный уровень освещенности, полученный при измерениях на основных рабочих местах. Если минимальная величина резко отличается от остальных замеров, то оценку всей осветительной установки — проводить по средней величине.

Ниже приводится форма сводной таблицы данных измерений освещенности.

Результаты измерений освещености

№№ пп	Место измерений	Подразряд Разряд	Система освещения	Количество измерений	Освещенность в лк			Требуемая по нормам
					мин.	ср.	макс.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Следует учесть, что уровень освещенности, создаваемый новой осветительной установкой, должен быть выше нормы на величину коэффициента запаса.

Для характеристики яркости той или иной поверхности нужно произвести не менее 5 измерений. Оценка яркости проводится путем сравнения средне-взвешенной по площади яркости рабочей поверхности в нитах с допустимой величиной по нормам главы П—А, 9—71 СНиП табл. 6.

Анализ результатов измерений освещенности и данных обследования позволяет дать заключение о состоянии осветительной установки и выявить причины снижения освещенности на рабочих местах.

При оценке яркости экранов читальных аппаратов следует руководствоваться соответствующим ГОСТом.

При санитарном контроле за состоянием осветительной установки, выполненной светильниками с люминесцентными лампами, необходимо ознакомиться с условиями хранения и уничтожения отработанных люминесцентных ламп и периодически организовывать проверку воздушной среды технических этажей на содержание паров ртути.

Приложение № 1

ОСНОВНЫЕ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ВЕЛИЧИНЫ

Световой поток

1) Любое тело с температурой выше абсолютного нуля излучает в пространство лучистую энергию. Распространение ее осуществляется в виде электромагнитных колебаний с широким диапазоном длин волн.

Человеческий глаз воспринимает лишь небольшую область этого диапазона с длинами волн от 380 до 760 нм, называемую оптической областью спектра. Мощность лучистой энергии, оцениваемую по световому ощущению, производимому на глаз человека, принято называть световым потоком. Единицей светового потока (F) служит люмен (лм).

Сила света

2) Источники света излучают световой поток неравномерно с различной интенсивностью в разных направлениях пространства. Для характеристики распределения светового потока источника введено понятие силы света (J), которая определяет плотность светового потока в данном направлении. Единицей силы света является кандела (кд). Кандела является основной светотехнической единицей и ее значение устанавливается по специальному эталону.

Понятие силы света применимо не только к источнику света, но и к светильнику. Характеристикой распределения силы света светильника в пространстве является кривая силы света.

Освещенность

3) Световой поток, падающий на какую-либо поверхность, освещает ее. Об интенсивности освещения поверхности судят по плотности распределения по ней светового потока. Поверхностную плотность светового потока называет освещенностью.

Освещенность (E) определяется отношением величины светового потока, падающего на поверхность, к площади данной поверхности.

$$E = \frac{F}{S}$$

E — освещенность
F — световой поток
S — площадь поверхности.

Единицей освещенности является люкс (лк). Освещенность поверхности равна одному люксу, если на каждый квадратный метр ее площади падает световой поток в один люмен.

Яркость поверхности

4) Яркость (В) является основной световой величиной, на которую непосредственно реагирует глаз человека. Яркостью светящей поверхности принято называть пространственную плотность светового потока, отнесенную к единице площади проекции светящей поверхности на плоскость, перпендикулярную заданному направлению. Величина яркости зависит от свойств той или иной поверхности, от ее отражательной способности.

Единицей яркости является кандела на квадратный метр (кд/м^2). Равномерно светящаяся поверхность, излучающая в перпендикулярном к ней направлении свет силой в 1 канделу с 1 м^2, обладает яркостью в 1 кд/м^2.

Световой поток, падающий на какое-либо тело, частично отражается этим телом, частично поглощается им, какая-то часть светового потока пропускается сквозь тело. В связи с этим световые свойства тел характеризуются соответственными коэффициентами отражения, пропускания и поглощения:

$$\text{Коэффициент отражения } \rho = \frac{F_{\text{отраженный}}}{F_{\text{падающий}}}$$

$$\text{Коэффициент поглощения } \gamma = \frac{F_{\text{поглощенный}}}{F_{\text{падающий}}}$$

$$\text{Коэффициент пропускания } \tau = \frac{F_{\text{прошедший}}}{F_{\text{падающий}}}$$

Для того, чтобы правильно выбрать материал при отделке помещений, окраске рабочих поверхностей и оборудования, а также при изготовлении светильников, необходимо располагать величинами коэффициентов отражения и пропускания.

Значение коэффициентов отражения некоторых материалов приведены в приложении 4.

В пределах рабочей зоны рекомендуется обеспечить соотношение яркости порядка 3 : 1, а между рабочей поверхностью и более удаленными поверхностями 10 : 1. В связи с этим коэффициенты отражения должны быть для потолка и верхней части стен 60—80%, для стен, являющихся фоном, 30—40%, для пола 12—15%, для оборудования 40—60%.

Светотехнические характеристики ламп накаливания

Тип ламп	Номинальные величины			
	Напряжение в	Мощность вт	Световой поток, лм	
			с 1/I-1971	с 1/I-1974
В	127	15	135	
	220		105	
В	127	25	240	260
	220		210	220
Б	127	40	460	490
	220		380	400
БК	127	40	500	520
	220		430	460
Б	127	60	775	820
	220		650	715
БК	127	60	830	875
	220		730	790
Б	127	100	1480	1560
	220		1320	1350
БК	127	100	1560	1630
	220		1400	1450
Б	220	150	2000	2100
Г	127	150	2300	
	220		2000	
Г	127	200	3200	
	220		2800	
Г	127	300	4950	
	220		4500	4600
Г	127	500	9100	
	220		8200	8300
Г	220	750	13100	
Г	127	1000	19500	
	220		18500	18600
Г	127	1500	29600	
	220		28000	29000

Светотехнические характеристики ламп ДРЛ

Мощность (вт)	Световой поток (лм)
80	2800
125	4800
250	10500
400	19000
500	21000
700	33000
1000	50000

Средняя продолжительность горения 7500 часов.

Приложение 3

Светотехнические характеристики люминесцентных ламп

Тип ламп	Мощность вт	Световой поток*, лм		Световой поток каждой лампы после 4000 час. горения, лм, не менее
		номин.	не менее	
ЛДЦ	15	500	450	325
ЛД		590	530	385
ЛХБ		675	605	440
ЛТБ		700	630	455
ЛБ		760	680	495
ЛДЦ	20	820	735	615
ЛД		920	825	690
ЛХБ		935	840	700
ЛТБ		975	875	730
ЛБ		1180	1060	885
ЛДЦ	30	1450	1305	940
ЛД		1640	1475	1065
ЛХБ		1720	1490	1120
ЛТБ		1720	1545	1120
ЛБ		2100	1890	1365
ЛДЦ	40	2100	1890	1575
ЛД		2340	2105	1755
ЛХБ		2600	2340	1950
ЛТБ		2580	2320	1935
ЛБ		3000	2700	2250
ЛДЦ	65	3050	2745	1980
ЛД		3570	3210	2320
ЛХБ		3820	3435	2500
ЛТБ		3980	3580	2590
ЛБ		4550	4095	2950
ЛДЦ	80	3560	3200	2320
ЛД		4070	3660	2645
ЛТБ		4440	3995	2885
ЛХБ		4440	4165	2885
ЛБ		5220	4695	3395

Согласно ГОСТ 6825-70 средняя продолжительность горения ламп каждого типа должна быть не менее 10000 час. Продолжительность горения каждой лампы должна быть не менее 4000 час.

* После 100 час. горения

Значение коэффициентов отражения

Наименование материалов	Коэффициент отражения в %
Алюминий полированный, матовый	70—65, 65—55
Сталь полированная, необработанная	70—60, 10—5
Жесть белая	70—60
Латунь полированная	70—60
Стекло матированное	10
опаловое (толщ. 2—3 мм)	30
молочное (толщина 2—3 мм)	45
Бумага матовая белая	82—76
ватманская	65—55
писчая	20—60
Ткани белые: батист	65—70
шелк	70—80
Штукатурка (без побелки) новая	42
» запущенная (в помещении с пылью)	20—15
» хорошо сохранившаяся	30—20
Силикатный кирпич и бетон	32
Новые хорошо сохранившиеся внешне	25—20
Запущенные (в помещении с темной пылью)	10—5
Плитка белая керамическая глазированная	75
Красный кирпич	10—8
Дерево: сосна светлая	50
фанера	38
дуб светлый	33
орех	18
Известка (побелка): новая	80
Хорошо сохранившаяся	75—65
Запущенная (с темной пылью)	20—15
Белая клеевая краска	80—70
Свинцовые белила	до 90

Л 44123 от 24/XI-1975 г. Зак. 1726 Тир. 1000
gost.e-ecolog.ru
Типография Министерства здравоохранения СССР