

Оценка соответствия освещенности помещений в зданиях общественного и жилого назначения требованиям технических регламентов и проектной документации

29.03.2017

С начала 2017 года по поручению Комитета государственного строительного надзора Лаборатория санитарно-эпидемиологического и радиационного контроля ГБУ «ЦЭИИС» проводит государственную работу по оценке соответствия параметров освещенности помещений в зданиях общественного и жилого назначения требованиям технических регламентов и проектной документации.

В современном мире измерения параметров световой среды является таким же актуальным вопросом, как и измерение радиации, вредных веществ, шума и многих других физических факторов, влияющих на жизнь и здоровье людей. Времена, когда трудовая деятельность человека зависела от длительности светового дня ушли в прошлое. Сейчас нормальное рабочее функционирование человека, в подавляющем большинстве, зависит от искусственного освещения. Само освещение бывает двух типов: естественное и искусственное. Источниками естественного освещения являются: солнце, луна (свет, отражённый ею от солнца), рассеянный свет небосвода. Источниками искусственного освещения являются: разного рода, формы и конструкции лампы и светильники, свет дисплеев компьютеров и мобильных устройств, экраны телевизоров и т.д. Как природный, так и искусственный свет имеет огромное физиологическое значение. Доказано, что низкий или наоборот повышенный уровень освещения проходя через сетчатку глаза воздействуют на рабочие процессы мозга и на состояние организма человек в целом. Недостаточная освещённость угнетает, понижается работоспособность, появляется сонливость. Это одна из главных причин быстрого ухудшения зрения человека. Слишком яркий свет приводит к излишнему возбуждению, способствует подключению дополнительных ресурсов организма, вызывая их повышенный износ. Воздействие света является главным регулятором, своеобразным информационным пусковым механизмом биологических ритмов многочисленных физиологических функций. Человек способен получать до 90% общей информации о происходящем в его окружении именно благодаря видимому свету и деятельности зрительного анализатора.

Что же такое освещённость? Освещённость - световая величина, равная отношению светового потока, падающего на определенный участок поверхности, к его площади. Важным фактом является то, что свет падающий на поверхность должен падать на нее перпендикулярно. В международной системе единиц (СИ) освещённость измеряется в люксах, lx (лк, lx). Один люкс равен отношению одного люмена (лм, lm) к одному квадратному метру поверхности ($1 \text{ лк} = 1 \text{ лм/м}^2$). Люмен - единица измерения светового потока.

Ориентировочный метод гигиенической оценки достаточности природного освещения помещений - определение светового коэффициента (СК). СК представляет собой соотношение площади застекленной поверхности окон (обычно составляет 80-85% от площади всего светопроема) к площади пола помещения. Для примера рассмотрим помещение с площадью окон в 3 м^2 и площадью пола в 15 м^2 . Для данного помещения СК будет равен 1:5 (площадь застекленной поверхности всегда принимается равной единице). СК соотносится с гигиеническими нормами. Для жилых помещений СК должен быть не менее 1:8, для учебных комнат и лабораторий 1:4 - 1:5, для кабинетов и палат лечебных учреждений 1:5 - 1:6.

Уровень освещенности в отдельных точках помещения зависит не только от светового коэффициента, но и от конфигурации этого помещений. Световой коэффициент может быть высоким и отвечающим нормативному требованию, а фактическая освещённость удаленного от светопроема места плохой. Это прежде всего может быть связано с неудачной конфигурацией помещения, когда противоположная светопроему стена сильно удалена от окна. Существует показатель, нормирующий эту величину - коэффициент углубления - соотношение расстояния от плоскости окна до противоположной стены к расстоянию от верхнего края окна к полу. По гигиеническим требованиям этот показатель не должен быть большим 2. В качестве примера рассмотрим помещение с расстояние от верхнего края окна до пола составляет 2 м и расстоянием до противоположной стены 8 м. В таком случае коэффициент углубления составляет 4 ($8/2=4$). Это значительно выше норматива, результатом чего может оказаться недостаточный уровень освещенности у этой стены. Кроме того, фактическую освещённость может существенно снизить наличие вне и внутри помещения затеняющих объектов.

Важным показателем освещенности является коэффициент естественной освещенности. Это отношение естественной освещённости, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражений), к одновременному значению наружной горизонтальной освещённости, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах. Для измерений освещенности, отвечающим требованиям нормативной документации, требуется специальное оборудование. Таким средством измерения является люксметр. Люксметр представляет из себя мобильный, портативный прибор для измерения

освещенности, принцип работы которого идентичен фотометру. С помощью этого прибора можно определить и сопоставить фактическую освещенность снаружи и внутри помещения, узнав, какую долю составляет внутреннее освещение от наружного. Для проверки соответствия помещений требованиям государственных стандартов определяют минимальное и среднее значение коэффициента естественной освещенности. Минимальное значение измеряют в наиболее удаленных от окон точках на полу или высоте 0,8 м от пола. Среднее значение коэффициента естественной освещенности измеряют по площади всего помещения на высоте 1,5 м от пола.



Первым документом, регламентирующим измерения освещенности на территории России, стал ГОСТ 24940-96. Он охватывал большое количество понятий, связанных с освещенностью. Среди таких понятий освещенность, средняя, минимальная и максимальная освещенность, цилиндрическая освещенность, коэффициент естественной освещенности (КЕО), коэффициент запаса, относительная спектральная световая эффективность монохроматического излучения. Но в связи с актуальностью измерений освещенности и сопряженных с ней понятий стандарт был дополнен и пересмотрен. Для дополнения устаревшего ГОСТа были разработаны новые стандарты ГОСТ Р 54944-2012 и МУК 4.3.2812-10. В этих нормативных документах были включены такие понятия, как аварийное освещение, охранное освещение, рабочее освещение, резервное освещение, полуцилиндрическая освещенность, эвакуационное освещение.

Помимо уже перечисленных понятий важную роль имеет понятие яркости. Яркость - это отношение силы света, излучаемого поверхностью, к площади её проекции на плоскость, перпендикулярную оси наблюдения. Если более доступно - интенсивность излучения света поверхностью источника света. Яркость измеряется в канделах на м² (кд/м²). Ранее данное отношение имело название Нит, но по современным стандартам СИ утратило это название. Яркость зависит от отражающей способности покрытия. В связи с этим, при одной и той же освещенности яркость может отличаться. Прежде всего, измерение яркости необходимо для контроля уровня светового ощущения глаз человека. Недостаточная или излишняя яркость влечет за собой те же последствия, что и отклонение значения освещенности от нормы. В основном измеряют яркость мониторов, экранов и дисплеев. Определить этот параметр у осветительных приборов сложнее - из-за криволинейности поверхности. Важно понимать, что высокая яркость не гарантирует достаточной освещенности. Яркость измеряют яркомерами. Эти приборы могут быть как самостоятельными, так и совмещенными с, уже известными нам, пульсометрами.

Так же хочется отметить, что искусственные источники света имеют ряд недостатков перед естественным освещением. Один из этих недостатков - повышенная пульсация света, излучаемого источником. Пульсации искусственного света, излучаемого лампами, оказывают существенное негативное влияние на здоровье человека - в первую очередь на органы зрения и центральную нервную систему. Мерцающий свет перегружает зрительную и нервную систему человека, нарушает естественные биоритмы. Основные симптомы воздействия пульсирующего светового потока - повышенная утомляемость, сухость и боль в глазах, головные боли, раздражительность. При длительном воздействии пульсации света могут приводить к хроническим заболеваниям. Для нормирования таких пульсаций используется коэффициент пульсации. Коэффициент пульсации освещенности/яркости - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности или яркости в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током промышленной частоты; оценивается в процентах как отношение разницы между максимальной и минимальной величинами освещенности/яркости за период наблюдения к удвоенной величине показателя средней освещенности. Для примерного ориентирования установленные нормы

коэффициента пульсации для детских учебных и дошкольных учреждений - до 10 %, а для работы с компьютерной техникой - до 5%. Измерение пульсации производятся приборами - люксметром и яркомером.

Контролирование всех перечисленных параметров света является крайне важным в современном мире. Особую важность это представляет из-за того, что мы не чувствуем на прямую негативное воздействие света и не можем принять меры для уменьшения опасных последствий такого воздействия на наше здоровье.

Перед проведением измерений любого из выше перечисленных параметров не обходимо, в первую очередь, произвести сбор данных об особенностях освещения исследуемого помещения по следующим показателям:

- наличие или отсутствие естественного освещения;
- система искусственного освещения;
- состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями, уплотнителями и т.д.);
- наличие и состояние светильников местного освещения;
- число не горящих ламп
- состояние остеклений светопроемов, стен, потолков и др. по показателям, которые могут оказать влияние на результаты оценки измерений, в т. ч. определяют необходимость поправок нормативного значения

Контроль параметров освещения проводится на завершающем этапе, при вводе объекта в эксплуатацию. Измерения освещенности от установок искусственного освещения (в т. ч. при работе в режиме совмещенного освещения) должны проводиться в темное время суток или при фоновой освещенности, не превышающей 10 % от измеренного значения освещенности от источников искусственного освещения. Измерения освещенности производятся с использованием средств измерений (люксметров), имеющих погрешность не более 10 %.

По результатам выполненной государственной работы выдается заключение о соответствии (или несоответствии) измеренных параметров освещенности требованиям ГОСТ Р 54944-2012 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности» и №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ст. 29.

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/5413889.html>

[ГБУ ЦЭИИС](#)