

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ LED-СВЕТИЛЬНИКОВ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВЕТОВОГО КОМФОРТА В ПОМЕЩЕНИИ

*Учащиеся филиала группы 73Э3б Босько В.М., Осипчик Е.А.,
преподаватель Писарук Т.В.*

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Введение. Проектирование систем электрического освещения является одной из основных составляющих формирования электроэнергетической системы любого промышленного или коммунально-бытового объекта. При выборе оборудования для реализации проекта необходимо руководствоваться не только электрическими параметрами (мощностью, напряжением, силой тока, cosφ), но и светотехническими параметрами (световым потоком, силой света, цветовой температурой, типом КСС, яркостью), так как помимо силовой нагрузки электрическое освещение представляет собой средство необходимое для успешного осуществления запланированного технологического процесса в предполагаемом рассматриваемом помещении. При этом важно отметить, что неграмотное выполнение осветительной сети является вредоносным фактором и оказывает пагубное влияние на работу и здоровье персонала. Таким образом обеспечение светового комфорта при условии соблюдения нормируемой освещенности для каждого помещения является одной из ключевых задач, которую необходимо решать при расчете и проектировании системы электрического освещения.

Основная часть. Нормирование освещенности производится в соответствии с ТКП 45-2.04-153-2009 на уровень условной рабочей поверхности и зависит главным образом от уровня точности выполняемых работ. Правильное исполнение освещения оказывают непосредственное влияние на производительность труда, утомляемость, различимость предметов и появление зрительного дискомфорта при выполнении работ. При выборе источников света для обеспечения заданной нормируемой освещенности используются различные известные методики расчетов, однако ни одна из них не учитывает факторы, влияющие на обеспечение зрительного комфорта.

Математический расчет позволяет осуществить выбор электрических параметров осветительного оборудования и некоторых светотехнических, но ряд параметров, можно оценить лишь качественно. В то время как спектральный состав света оказывает психологическое воздействие на его восприятие. Одним из основных параметров, оказывающих непосредственное влияние на комфортное пребывание персонала и успешное выполнение трудовой деятельности является цветовая температура. Данный параметр учитывает спектральный состав излучения и характеризует уровень

соответствия цвета излучаемого света цвету абсолютно черного тела, нагретого до соответствующей температуры.

При оценке воздействия цветовой температуры источника света на создание благоприятных условий пребывания обслуживающего персонала в производственном помещении в рамках проведенного исследования были использованы кривые номограммы Крюитгофа (рис. 1), которые показывают зависимость комфортного уровня освещенности E_n от цветовой температуры T_c .

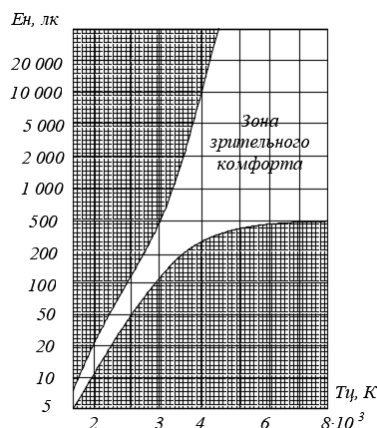


Рисунок 1 - Пределы зрительного комфорта по номограмме Крюитгофа

Проанализировав данные кривые несложно заметить, что с увеличением уровня нормируемой освещенности происходит увеличение цветовой температуры, однако зависимость носит нелинейный характер. При выборе источников света, выпадающих из зоны зрительного комфорта будет наблюдаться «сумеречный эффект», однако начиная с 500 лк признаки «сумеречности» исчезают.

Согласно нормативным документам были рассмотрены нормируемые освещенности типовых производственных и некоторых коммунально-бытовых помещений. Проведен анализ источников света на соответствие цветовой температуры, обеспечивающей световой комфорт. Таким образом, для того, чтобы обеспечить нормируемую освещенность 200 лк, необходимо использовать источник света с цветовой температурой 2700 – 3500 К. Параметры сведены в таблицу 1

Таблица 1- Анализ необходимой цветовой температуры для обеспечения зрительного комфорта промышленных и коммунально-бытовых помещений

Тип помещения	Нормируемая освещенность, лк	Цветовая температура по номограмме Крюитгофа, К
Промышленные помещения		
Трансформаторные подстанции	100	2500-2900
Сталеплавильные цеха	200	2700-3500
Электроремонтные цеха	300	2800-4200
Ремонтно-механические цеха	400	2900-5000
Отделения шлифовки и полировки	500	от 3000
Цеха точной сборки	750	от 3150
Коммунально-бытовые помещения		
Зрительные залы кинотеатров	75	2400-2700
Спальные комнаты	150	2600-3400
Торговые залы магазинов	200	2700-3500
Столовые	300	2800-4200
Учебные кабинеты, аудитории	400	2900-5000
Читальные залы	400	2900-5000

Важным фактором при выборе источника света является потребляемая мощность, так как от нее главным образом зависит энергоэффективность и экономичность проекта осветительной сети. Были рассмотрены LED-источники света, широко предлагаемые рынком осветительного оборудования с учетом не только потребляемой мощности, но и цветовой температуры [5].

Таблица 2 - Технические характеристики LED-светильников

Мощность, Вт	Цветовая температура, К	Световой поток, лм
5	3000	350
5	4000	375
5	6500	400
7	3000	525
7	4000	560
7	7500	640
12	2700	900
12	4000	930
12	6500	960
25	4000	2500
25	6500	2500
36	4000	3300
36	6500	3300

Было отмечено, что при одной и той же мощности производители предлагают целый спектр цветовых температур для LED-светильников, что позволяет наилучшим образом обеспечить комфортные условия пребывания персонала в помещении, при этом учесть назначение помещения и обеспечить требуемую норму освещенности.

Выводы. Метод оценки светового комфорта с использованием номограммы Крюитгофа позволяет учесть нормируемую освещенность и при этом осуществить выбор наиболее эффективного источника света. Использование LED-светильников позволяет учесть воздействие спектрального состава излучаемого светового потока, что в свою очередь обеспечивает наиболее благоприятные и комфортные условия пребывания людей в производственных и (или) коммунально-бытовых помещениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования : ТКП 45-2.04-153-2009. – Введ. 01.01.2010. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2010. – 56 с.
2. Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений : ГОСТ ИСО 8995 – 2002. – Введ. 01.01.2004. - Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 22 от 6 ноября 2002 г.)
3. Козловская, В.Б. Электрическое освещение: учебник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543с.
4. Справочная книга по светотехнике / Под. ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.

5. Онлайн [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<http://www.onlt.ru/>.

УДК 621.315.62:678

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ

*Учащийся группы 68э46 Игнатович А. В.,
преподаватель Будник М. С.*

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Введение. Полимерные изоляторы с кремнийорганической защитной оболочкой успешно используются уже на протяжении более чем 30-ти лет, что вызвано их хорошими гидрофобными свойствами и высокими эксплуатационными характеристиками в сильно загрязненных районах. Благодаря большой устойчивости данных изоляторов к загрязнениям при строительстве можно уменьшать высоту порталов, тем самым снижая затраты на монтаж линии. Данный вид изоляторов на данный момент является альтернативным вариантом для традиционных изоляторов практически для любых классов напряжения воздушных линий электропередач по всему миру.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются при монтаже и перевозке фарфоровых и стеклянных изоляторов – их хрупкость. Таким образом только при транспортировке бракуется определенная часть перевозимых изоляторов. Ввиду химических и физических свойств полимеров, полимерные изоляторы устойчивы к падениям и ударам, благодаря чему их транспортировка и установка не вызывает дополнительных затрат. Так же данные свойства хорошо сказываются при эксплуатации полимерных изоляторов, так как они становятся менее подвержены актам вандализма, нежели их стеклянные или фарфоровые аналоги.

В ходе изучения материала был проведен анализ основных плюсов и минусов полимерных изоляторов и актуальность их использования на сегодняшний момент и в ближайшем будущем.

Основная часть. С каждым годом все больший процент используемых в мире изоляторов занимают их полимерные аналоги. Лидером пока что является Китай, там на линиях ультравысокого напряжения переменного и постоянного тока до 1000кВ включительно уже на протяжении десятков лет успешно эксплуатируются полимерные изоляторы. Как показывает опыт, такой вид изоляторов имеет крайне малый процент повреждений, даже учитывая тот фактор, что воздушные линии с использованием полимерных изоляторов в основном устанавливаются в потенциально неблагоприятных зонах.

Развитие полимерных изоляторов происходило в три этапа, на каждом из которых улучшались их свойства.

Полимерные изоляторы I поколения.