

УДК 628.921

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

Маслов И.П., к.т.н., доцент кафедры общей электротехники
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Основной объем информации человек получает путем зрительного восприятия, по этой причине помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь систему внутреннего освещения. К таким системам освещения как жилых, так и производственных помещений предъявляются жесткие требования в плане качества. [1]

Проблема экономии и рационального использования электроэнергии в настоящее время является одной из основных как в топливно-энергетическом комплексе, так и в жилищно-коммунальном хозяйстве. [2,3] В нашей стране потребление электроэнергии на освещение помещений составляет порядка 15% от общего потребления электроэнергии. [4] Одним из вариантов снижения данных затрат является более эффективное использование систем естественного освещения.

Применение естественного освещения имеет большую биологическую и психологическую значимость для человека, так как позволяет получать информацию из внешней среды о состоянии погоды, времени суток, позволяет избежать ощущения замкнутого пространства, чтобы предотвратить клаустрофобию. Огромное психофизиологическое влияние на человека оказывает динамика естественного света как в дневном и годовом цикле, так и в течение коротких промежутков времени. Смена солнечного и диффузного освещения в зависимости от состояния облачности, смена спектрального состава естественного света, положительное воздействие непрерывного спектра естественного света оказывают благоприятное воздействие на психологическое и физиологическое состояние человека, снижают наличие мелатонина (гормона сна) при повышении освещенности и увеличивают уровень кортизола, способствующего активности и бодрости. Естественный свет оказывает непосредственное стимулирующее воздействие на настроение. [5]

Дефицит энергоресурсов и увеличение стоимости электроэнергии и энергоносителей увеличивает роль естественного света как важнейшего источника энергетических ресурсов. Рациональное использование естественного света в жилых и производственных зданиях в настоящее время является важным фактором экономии электроэнергии.

При этом необходим комплексный подход к проектированию светопропускающих конструкций. Современное производство способно создавать эффективные конструкции светопроемов с высокими показателями сопротивления теплопередачи, с хорошими теплоотражающими свойствами, с хорошей

звукоизоляции. Несмотря на все это, они остаются основным источником теплопотерь и теплопоступлений в здание. По этой причине тип, форму и размеры светопроемов следует выбирать с учетом затрат энергии на восполнение теплопотерь зимой и ликвидацию теплопоступлений через светопроемы летом, с учетом строительного решения здания и климата местности. Помимо правильного подхода к проектированию светопропускающих конструкций важным фактором качества естественного освещения является использование качественных материалов, так листовое оконное стекло имеет светопропускание от 65 – 95%, что при двойном – тройном стеклопакете с применением некачественного материала приведет к большим светопотерям.

При проектировании естественного освещения зданий необходимо учитывать ряд факторов: ощущение и поведение человека в зависимости от естественного освещения; действие естественного света на различные материалы, включая мебель, предметы искусства, книги, растения, продукты питания и т.п.; рельеф местности, соседние здания и световой климат; использование световых проемов с повышенной световой активностью (зенитные фонари, крупноразмерные светопропускающие изделия, стеклопакеты и заполнения беспереплетного типа); применение полых световодов для естественного освещения помещений, расположенных в глубине широких зданий, на нижних этажах и в подвалах; разработка специальных оптических устройств, в том числе специальных голографических пленок, для улавливания солнечного света и перераспределения его в глубину помещений. [6]

Опыт эксплуатации зданий, которые были спроектированы с учетом этих положений, показывает, что за счет более полного использования естественного освещения достигается экономия энергии на искусственное освещение от 20 до 50%. [5]

При всем вышесказанном достичь требуемых в [1] показателей качества освещенности помещений без применения систем искусственного освещения практически не возможно. В таких условиях снизить энергоемкость системы освещения возможно применением энергоэффективных осветительных приборов. Наилучшими энергетическими показателями обладают современные светодиодные источники света. Помимо низкого энергопотребления эти лампы еще обладают высоким сроком службы и высокой механической прочностью, к недостаткам можно отнести дороговизну, по сравнению с другими источниками света, и пульсации светового потока при питании от импульсного источника электрической энергии. Совместное применение системы естественного освещения и энергоэффективных источников света может привести в совокупности к 50% экономии электроэнергии.

Дополнительную экономию может дать система автоматического регулирования освещенности помещений, изменяющая интенсивность искусственных источников света в зависимости от величины естественного освещения.

В подтверждение вышесказанного был проведен эксперимент. Для дополнительного освещения рабочего места используется светодиодная лента

длинной 1,3 м рассчитанная на напряжение 24 В, ее энергопотребление составляет 6,24 Вт×ч, при снижении подводимого напряжения до 20 В, энергопотребление становится 2,4 Вт×ч. Уровень освещенности при этом изменяется от 149 лк до 81лк, относительная экономия электроэнергии составляет 160 % от номинальной, что довольно существенно.

Таким образом применяя автоматическую систему управления освещением с энергоэффективными источниками света в совокупности с естественным освещением можно значительно повысить эффективность функционирования зданий.

Список литературы:

1. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – М.: Минрегион России, 2011. – 69 с.
2. Энергетическая стратегия России на перспективу до 2030 года: (распоряжение №1715р.: принято Правительством Российской Федерации от 13 нояб. 2009 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/>
3. Стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства в российской федерации на период до 2020 года: (распоряжением Правительства Российской Федерации № 80-р.: принято Правительством Российской Федерации от 26 января 2016 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/odOGmhKTIRIRwsALMIXUYmU6gIjeg2pS.pdf>
4. Айзенберг, Ю.Б. Справочная книга по светотехники / Ю.Б. Айзенберг – М.: Знак, 2006. – 972 с.
5. Айзенберг, Ю.Б. Энергосбережение в освещении/ Ю.Б. Айзенберг – М.: Знак, 1999. – 264 с.
6. Нойферт Э. Строительное проектирование / Пер. с нем. К. Ш. Фельдмана, Ю. М. Кузьминой; Под ред. З. И. Эстрова и Е. С. Раевой. - 2-е изд. - Москва: Стройиздат, 1991. - 392 с.: ил. - (перевод издания: Bauentwurfslehre/E. Neufert - F. Viweg & Sohn Braunschweig/Wiesbaden).