

ОСВЕЩЕНИЕ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Якушев Е. Г., Долгих П. П.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

The number of issues, connected with the energy saving problems in the office room illumination systems is revealed. The technical economy ways of the electric power in the office lighting systems, and also examples of the combined lighting use, as alternative way to room artificial illumination are given in the article.

После принятия Федерального Закона от 23.11.2009 № 261 — ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1] вопрос энергосбережения стал самым актуальным во всех отраслях энергетики. Вопрос энергосбережения в системах освещения стоит особо остро. Из докладов участников Социального форума по энергоэффективности и изменению климата, который прошел 23 марта 2010 года в Общественной палате РФ в Москве, на Миусской площади, было установлено, что в целом на освещение приходится 15% от общего потребления электроэнергии в России.

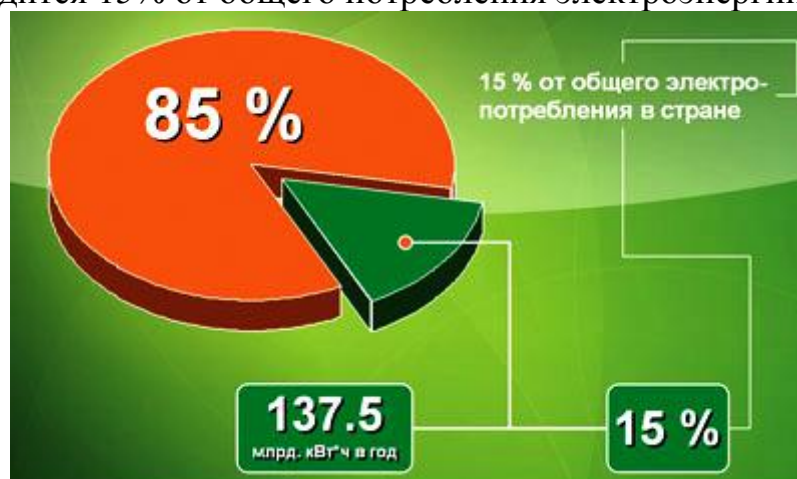


Рисунок 1 – Энергопотребление систем освещения в России.

Следует отметить, что в различных отраслях расход электроэнергии на осветительные установки существенно колеблется: в металлургических предприятиях — около 5%, в машиностроения — 10%, в легкой промышленности — и среднем 15%. На некоторых предприятиях легкой промышленности доля расхода электроэнергии на осветительные установки превышает 30%.[2] Особое внимание следует уделить на расходы электроэнергии на освещение общественных помещений, в том числе и офисов.

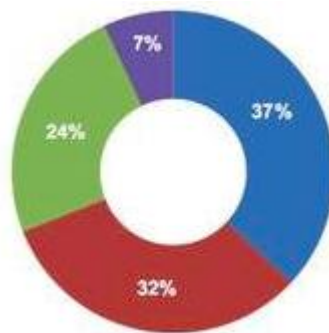


Рисунок 2 - Доля разного рода потребителей, установленных в коммерческих зданиях в общем потреблении электроэнергии в офисах: 37% - отопление, вентиляция, кондиционирование; 32% - освещение; 24% - электронные устройства; 7% - остальные устройства.[3]

В одной из своих работ Ю. Б. Айзенберг отметил: «Масштабы расхода электроэнергии на освещение при сохранении нормируемых характеристик определяются, с одной стороны, параметрами светотехнических изделий, с другой стороны - структурой парка средств освещения».[4] Хочется добавить, что технический прогресс в светотехнике наблюдается колоссальный, но наблюдается он, к сожалению, в гонке за превосходство в искусственном электрическом освещении. Не следует забывать и о том, что освещение является важным элементом среды обитания человека. Оно также является важным фактором, влияющим на его физическое и психологическое состояние. Искусственное освещение должно быть максимально приближено к естественному, тогда оно будет лучше влиять на психологическое и физиологическое состояние человека, а также на его работоспособность.

Существует множество способов и методов освещения помещений при помощи естественного освещения. Современные архитекторы все чаще стали использовать *световые фонари* в своих проектах. Световые, или зенитные, фонари можно установить даже в тех зданиях, где они не были предусмотрены проектом изначально (рисунок 3). Все это возможно благодаря простой конструкции светового фонаря: он состоит всего лишь из двух частей: купола и металлического основания. Фактически благодаря установке системы зенитных фонарей, получаем частично светопрозрачную кровлю, которая способна эффективно обеспечивать помещение светом в течение всего дня. Данный способ естественного освещения можно применять для освещения верхних этажей зданий.[5]

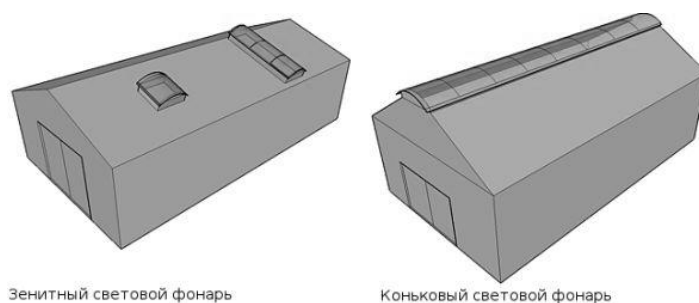


Рисунок 3 - Виды световых фонарей

Еще одним решением для внутреннего освещения помещений – использование новых моделей окон, объединенных с кровельными окнами (Рисунок 4). Увеличенная площадь остекления создает ощущение расширенного пространства данный вариант освещения нашел свое широкое применение для освещения верхних этажей общественных зданий и офисов (Рисунок 4,А). Для увеличения доли естественного света на нижних этажах зданий целесообразно устанавливать окна больших размеров (Рисунок 4,Б).



Рисунок 4 - Пример использования окон для освещения зданий: А – кровельных окон для освещения верхних этажей здания; Б – больших окон для освещения нижних этажей.

В частности, для естественного освещения помещений начинают применять *полые трубчатые световоды* (ПТС) – светопроводные устройства, содержащие приёмник светового излучения, светопроводный полый трубчатый канал, передающий свет (не обязательно по прямой) путём многократных отражений, а также светораспределительное устройство, передающее свет из указанного канала в помещении (рисунок 5). [5, 6, 7]

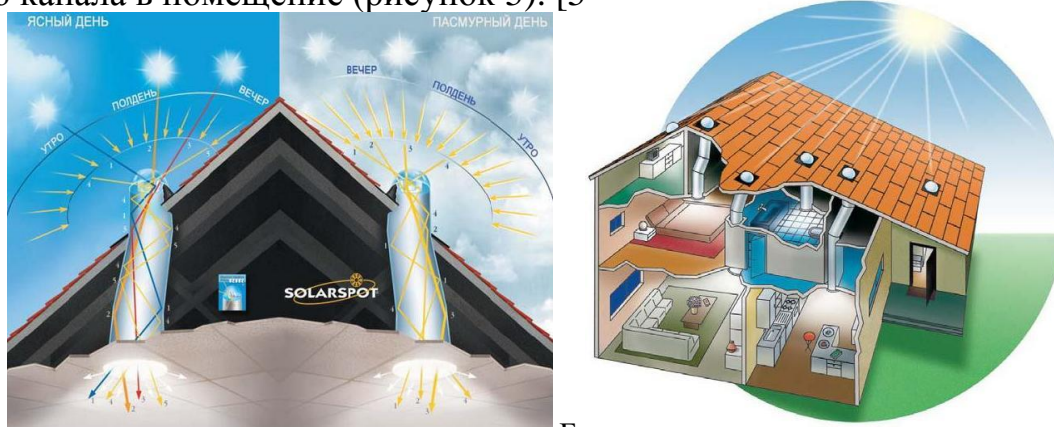


Рисунок 5. Применение трубчатых световодов для освещения помещений:
А – принцип действия; Б – пример применения трубчатых световодов.

ПТС были впервые разработаны в 1980-х гг. в СССР Ю. Б. Айзенбергом, Г. Б. Бухманом, В. М. Пятигорским, А. А. Коробко и др. В целом, благодаря простоте конструкции, энергоэффективности, сравнительно небольшой цене и практическому отсутствию необходимости в систематической замене элементов, устройства с ПТС находят всё большее применение в школах и детских учреждениях, складах, гаражах и др. [6,7]

Конечно, приведенные выше примеры использования солнечного света хорошо применимы в светлое время суток, но в темное время суток необходимо поддерживать уровень освещения, соответствующий гигиеническим требованиям. На рисунке 6 приведен пример суточного цикла применения

освещения. На рисунке приведен уровень освещенности с 6 утра до 22 часов. Колоколообразная кривая, показанная на рисунке 6, соответствует естественному освещению. Согласно графику, с 9 часов утра до 17 часов (зона В) нет необходимости в искусственном освещении. С 6 до 9 утра и с 17 до 22 часов естественного освещения недостаточно, необходимо включать искусственное освещение (зоны А). При этом нет необходимости включать освещение на полную мощность. Нужно задействовать его ровно на столько, чтобы восполнить недостаток естественной освещенности (смотрите области с вертикальной штриховкой) и в тоже время адаптировать глаза человека к искусственному освещению, за счет плавного перехода от естественного освещения к искусственному. [8]

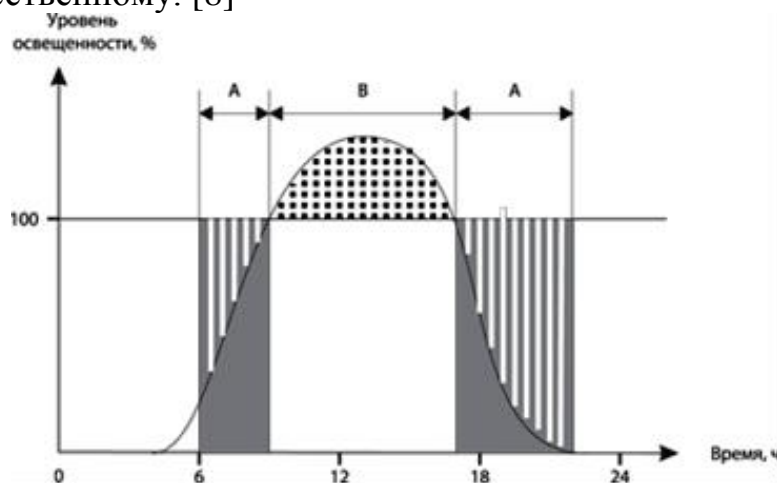


Рисунок 6 - Суточный цикл освещенности помещения

Естественно, что картина, показанная на рисунке 6, не является постоянной, а подвержена календарным и погодным изменениям. Настройка системы освещения на определенный режим позволяет добиться нужных характеристик освещения. Примером интеллектуальной системы комбинированного освещения является схема освещения, приведенная на рисунке 7.

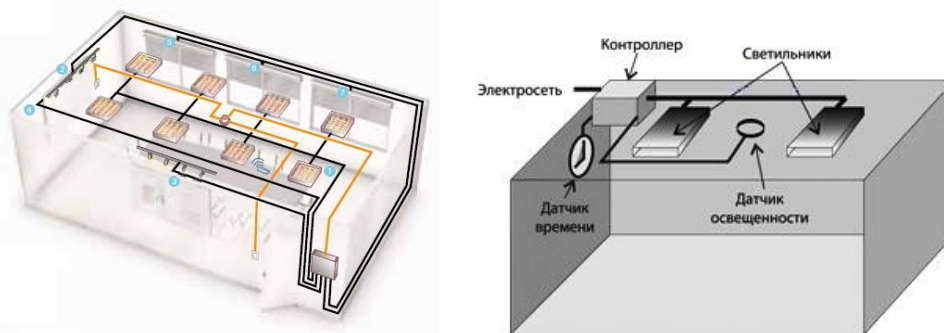


Рисунок 7 - Пример схемы интеллектуального управления освещением.

В завершение хочется отметить, что естественный свет направлен прямолинейно и не имеет пульсаций, тем самым не травмирует организм человека. Используя комбинированные системы освещения, можно добиться высоких показателей энергосбережения и в тоже время создать благоприятную световую среду для деятельности человека.

Литература

1. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Стружков, П. В. Способы экономии электроэнергии на производстве и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции. – Энергосовет. – 2013. – № 2 (27).
3. Бяда, Б. Д. Интеграция систем освещения и устройств ОВиК – модернизация зданий. – Control Engineering Россия. – 2013. – №3.
4. Айзенберг, Ю. Б. Оценка перспективных возможностей энергосбережения в светотехнических установках в России. – Светотехника. – 2001. – № 3.
5. Оселедец, Е. Ю., Кузнецов А. Л. Транспортировка света. Современные системы естественного освещения. – Новые технологии и технические средства в АПК: Материалы Международной конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Красникова Владимира Васильевича. – Саратов: Издательство «КУБиК». – 2013. – 246 с
6. Соловьёв, А. К. Полые трубчатые световоды: их применение для естественного освещения зданий и экономия энергии. – Светотехника. – 2011. – №5.
7. Бартенбах, К. Свет и здоровье. Концепция внедрения естественного освещения. – Светотехника. – 2009. – №3
8. Гладштейн, М. Интеллектуальные системы автоматического управления электрическим освещением. – Электронные компоненты. – 2009. – №3