

УДК 621.31; 612.014.44

АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ОСВЕЩЕНИЯ В РОССИИ

Вячеслав Борисович Куденко

кандидат технических наук, доцент

melkud@yandex.ru

Андрей Алексеевич Хохлов

студент

garlic12@gmail.com

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье проводится сравнение различных типов освещения в промышленности, муниципальных учреждениях и бытовой повседневности. Рассматривается нормативно-правовая база в области использования ламп накаливания и негативное воздействие некоторых видов ламп на зрение человека.

Ключевые слова: лампы накаливания, люминесцентные лампы, светодиодное освещение, безопасность, опасность, спектр, свет.

Одним из важных аспектов обеспечения жизнедеятельности человека является энергоэффективное и высокопроизводительное освещение, что во многом отражается в разработке программ и принятии законов. Как показывает практика, реализации концепции энергоэффективного освещения уделяется большое внимание не только в Российской Федерации, но широко распространено в других странах по всему миру.

Основным действующим законом на территории Российской Федерации служит: Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.06.2023) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Действуя в соответствии с ФЗ №261 и мировыми тенденциями, были введены постепенные запреты на использование ламп накаливания для освещения муниципальных учреждений. В 2011 году на лампы накаливания мощностью 100 Вт и выше. Со временем данные ограничения могут ужесточиться [1].

Стоит отметить, что использование ламп накаливания в домашних условиях также имеет ограничения в соответствии с вышеназванным законом. Тем не менее использование данных ламп не прекратилось и продолжается по сей день. Во многом это связано с себестоимостью лампочек и устоявшимися принципами народа. Основной причиной ограничения на использование ламп накаливания послужил крайне низкий КПД. Так, например, у лампы накаливания 40 Вт КПД составляет чуть менее 2%, а у 100 Вт почти равен 3%. Низкий КПД обусловлен сильным рассеиванием электрической энергии, доходящим до 95%. По своей сути лампа накаливания выступает в большей степени как обогревающий элемент, а не как источник света [2,4].

Со временем использование ламп накаливания сходит на нет, но не полностью прекращено. Основная часть уличного, муниципального, внутридомового освещения уже давно заменена на другие типы освещения. На смену лампам накаливания стали использовать люминесцентные источники света.

Несмотря на более высокий КПД по сравнению с лампой накаливания – 20-25%, у данного вида ламп имелись сильные недостатки, связанные с безопасностью. Люминесцентные лампы светятся благодаря эффекту люминесценции. В плотно загерметизированной стеклянной трубе закачивают пары ртути и подают ток. Пары ртути, находящиеся под действием электрического поля, вырабатывают электрический заряд, который выражается в виде УФ-свечения. Люминофор, находящийся на внутренней стороне трубки преобразует УФ-свечение в видимый свет. Отсюда и возникает название ламп. Так как внутри стеклянной трубы находятся пары ртути, то данный вид ламп относится к первому классу опасности - ртутьсодержащие. При неправильной утилизации, неаккуратном обращении или неправильной эксплуатации они могут привести к сильному отравлению людей и окружающей среды или даже смертельному исходу. Данный вопрос об утилизации люминесцентных ламп очень остро стоит в России, требующих многоуровневую систему утилизации, начиная от регионального и заканчивая федеральным уровнем. Несомненно, уже сегодня действует некая система утилизации, но без должного контроля развитие данной системы будет идти крайне медленно [4, 5].

Другим значительным минусом люминесцентных ламп выступает узкий спектр освещения. Человеческий глаз имеет наибольшую чувствительность в диапазоне от 500 до 555 нм. Люминесцентные лампы, имеющие высокую степень светоотдачи в диапазоне наибольшей чувствительности человеческого зрения, имеют просадки до нуля. Это сказывается на цветовосприятии человека. Например, зеленый цвет (газон) отражает диапазон светового потока от 520-580 нм. Иными словами, данный цвет при использовании люминесцентных ламп будет восприниматься значительно темнее и будет менее насыщенным, а в некоторых случаях, вовсе черным. У ламп с редкоземельными люминофорами (РЗЛ) обратная сторона - узкополосные спектры имеют максимальные значения в области максимальной чувствительности человеческого зрения (450, 540 и 610 нм) [6].

Наиболее развиваемыми направлениями светотехники в России сейчас являются:

1. Электроника светоизлучающая (оптоэлектроника);
2. Информационная электроника;
3. Силовая электроника (электроника и электротехника высокой мощности).

По своей сути оптоэлектроника включает в себя светодиодное освещение, фотодиоды и оптические датчики. Светодиоды преобразуют электрический ток в свет. Фотодиоды имеют обратный принцип и преобразуют свет в электрический ток. Таким образом измеряется интенсивность света и его обнаружение. Оптические датчики, основанные на основах оптоэлектроники, закрепляет за собой принципы определения физических параметров света, таких как интенсивность, движение и расстояние [7,8].

Преимущество светодиодного освещения перед другими типами освещения представлены на рисунке 1 [7].

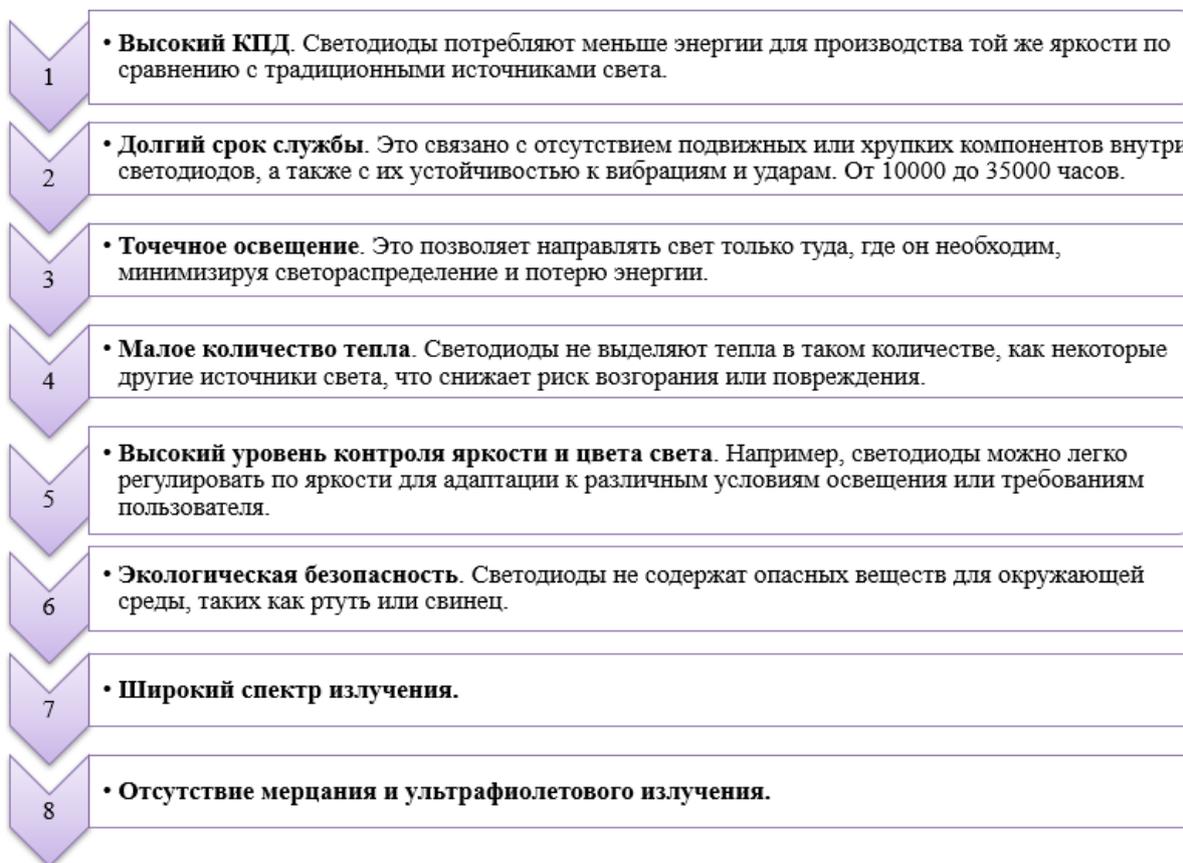


Рисунок 1 – Преимущества светодиодного освещения.

Тем не менее светодиодное освещение имеет довольно много недостатков: высокая цена, излучение синего цвета и ослепляющий эффект. Перечисленные факторы сдерживают широкое и повсеместное использование данных ламп.

В заключении важно понимать, что развитие энергоэффективного освещения должно базироваться не только на принципах роста мощностей, но и соответствовать стандартам и законам по обеспечению безопасного использования источников света в бытовой, промышленной и муниципальной деятельности.

Список литературы:

1. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ.
2. Мешков В.В. Основы светотехники. М.: Энергия. Госэнергоиздат. 1978.
3. Баев В.И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению. М.: Юрайт. 2019. С. 164.
4. Мешков, В. В. Основы светотехники. М.: Энергия. 2019. С. 368.
5. Фугенфиров М.И. Газоразрядные лампы. М.: Энергия. 1975. С. 128.
6. Шурпач О. Люминесцентный свет - новые решения. 2001. №6. С.18.
7. Басов В. Б. Светодиоды – преимущества и недостатки. 2010. № 6. С. 35-37.
8. Рамазанов А. А., Куденко В. Б. Исследование параметров общего освещения // Наука и Образование. 2019. Т. 2, № 4. EDN XARDUH.

UDC 621.31; 612.014.44

ASPECTS OF USING DIFFERENT TYPES OF LIGHTING IN RUSSIA

Vyacheslav B. Kudenko

candidate of technical sciences, associate professor

melkud@yandex.ru

Andrey Al. Khokhlov

student

garlic12@gmail.com

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article compares different types of lighting in industry, municipal institutions and everyday life. The regulatory framework for the use of incandescent lamps and the negative effects of certain types of lamps on human vision are considered.

Keywords: incandescent lamps, fluorescent lamps, LED lighting, safety, danger, spectrum, light.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.