

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D071800 – Электроэнергетика

Каюмов Дамир Ирекович

РАЗРАБОТКА КОСВЕННОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ

Диссертационная работа посвящена вопросу создания упрощенного метода качественный оценки светового потока светодиодных светильников, что позволит понять их соответствие требованиям и также повысить их эффективность в дальнейшем

Целью данной работы является: Разработка косвенного метода оценки качества энергетических параметров в процессе эксплуатации электрических систем освещения для повышения их технико-экономических показателей.

Объектом исследования являются электрические системы освещения, функционирующие в условиях реальной эксплуатации, с особым акцентом на светодиодные светильники, параметры которых необходимо контролировать для обеспечения надёжности, энергоэффективности и соответствия проектным требованиям.

Идея работы заключается в разработке косвенного метода оценки качества энергетических параметров светодиодных светильников, эксплуатируемых в электрических системах освещения, с целью повышения их технико-экономических показателей за счёт возможности осуществления контроля соответствия фактических характеристик оборудования заявленным производителем параметрам и проектным требованиям без применения дорогостоящего лабораторного оборудования, при этом метод основывается на анализе измеряемых вторичных признаков — таких как токовые, температурные и временные характеристики — что позволяет своевременно выявлять отклонения, диагностировать неисправности и оптимизировать процессы технического обслуживания и эксплуатации.

Научная проблема заключается в необходимости исследования зависимостей светотехнических параметров светильников, влияющих на качественные характеристики осветительных установок. Систематизация и определение алгоритмов определения качественных характеристик светильников без дорогого лабораторного оборудования

Решаемые задачи. При проведении исследований выявлены следующие задачи:

1. Провести анализ современного развития электрических систем светодиодного освещения, в том числе с анализом международного опыта.
2. Провести математическое и компьютерное моделирование процессов в системах электрического освещения на основе светодиодных источников света.

3. Провести экспериментальные исследования с использованием лабораторных образцов системы.

4. Разработать метод косвенной оценки качества энергетических параметров электрических светодиодных систем освещения.

Научная новизна

1. Разработана оригинальная физико-математическая модель, позволяющая количественно описывать функционирование системы светодиодного освещения в конкретной рабочей зоне с учетом заданных энергетических параметров.

2. Выведены новые зависимости, отражающие изменение светотехнических характеристик светодиодных светильников во времени в ответ на колебания электрических параметров, с учетом уровня качества электроснабжения.

3. На основе численного компьютерного моделирования физических процессов, протекающих в светодиодных осветительных установках, определены характеристики излучения и установлены количественные параметры оптимального диапазона их функционирования.

4. Разработан метод косвенной оценки энергетических характеристик светодиодных систем освещения, обеспечивающий более обоснованный выбор технических параметров световых приборов для гарантирования стабильного и эффективного функционирования электросветовых установок.

Практическая значимость заключается в получении новых экспериментальных результатов, имеющих важное значение для развития косвенного метода оценки качества энергетических параметров в условиях эксплуатации без использования оборудования сертифицированных лабораторий. Полученные результаты имеют практическую значимость для оптимизации эксплуатации и проектирования светодиодных систем с электронным управлением. Ключевые научные разработки применяются в образовательном процессе в НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», а также реализованы на предприятиях ТОО «Global Light Ltd» и ТОО «Light Engineering LLP».

Положения, выносимые на защиту:

1. Физико-математическая модель систем электрического освещения на основе светодиодных источников света позволяет оптимизировать процедуру численного анализа и теоретического прогнозирования свойств и параметров функциональных элементов светодиодных электрических осветительных систем.

2. Сформулирована аналитическая зависимость, позволяющая оценивать изменение светотехнических характеристик светодиодных светильников в процессе длительной эксплуатации, с учетом колебаний электрических параметров и нестабильности качества электроэнергии.

3. Методика косвенной оценки качества энергетических параметров электрических светодиодных систем освещения позволяет подобрать необходимые технические характеристики светодиодных приборов для обеспечения качества функционирования электросветовых установок.

Предполагаемое внедрение. Результаты исследования могут быть использованы для повышения эффективности эксплуатации и разработки электронно-управляемых светодиодных систем освещения. Метод, предложенный в данной работе, планируется внедрять как один из основных методов оценки светодиодных светильников при непосредственном монтаже, также в виде рекомендаций данный метод будет предложен всем проектным организациям ведущим авторский надзор, а также службам эксплуатации осветительных установок.

Обоснование и достоверность результатов и выводов. Обоснованные и достоверные выводы и результаты диссертации основаны на использовании апробированных методов сравнения полученных данных расчетным путем и сравнение этих данных с результатами, полученными в лабораториях.

Научные положения, результаты и выводы подтверждены путем сравнения адекватности материалов аналитических исследований с данными лабораторных экспериментов. Результаты исследований представлены в рецензируемых журналах.