



ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, заведующего кафедрой источников света ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва» Ашрятова Альберта Аббясовича на диссертацию Кузьменко Владимира Павловича «Модели и методики обеспечения качества светодиодных осветительных приборов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.23 – «Стандартизация и управление качеством продукции».

1. Актуальность

Повышение конкурентоспособности производства и эффективное продвижение наукоемкой продукции на внутреннем и внешнем рынках является одним из приоритетных направлений развития промышленной политики Российской Федерации. Улучшение потребительских свойств продукции, в совокупности определяющих ее качество, а также повышение ее технологичности и энергоэффективности, определяются внедрением цифровых технологий в рамках концепции «Индустрия 4.0», что требует постоянного поддержания высокого уровня качества электрической энергии.

Стремительное развитие светодиодного освещения, которое согласно постановлению правительства РФ № 602 и № 898 относится к энергоэффективному, позволяет значительно уменьшить энергопотребление, однако сопровождается использованием элементов с различными особенностями источников питания, элементов защиты, теплоотводов, светоотражающих и светорассеивающих элементов, каждый из которых имеет значительное влияние на показатели качества и надежность изделия.

Обеспечение качества светодиодных осветительных приборов, которые на данный момент являются основой энергоэффективных осветительных технологий, представляет собой крайне актуальную для современной

экономики России задачу и имеет значительную практическую направленность, поскольку позволяет поддерживать конкурентоспособность продукции отечественных предприятий на внутреннем и мировом рынках, а также формирует условия для обеспечения технологической независимости Российской Федерации.

2. Новизна исследования и полученных результатов

В работе получены следующие новые научные результаты:

1. Дополненная номенклатура показателей качества светодиодных осветительных приборов, учитывающая нормированные температурные режимы, параметры электромагнитной совместимости, и обновленные требования, содержащиеся в национальных международных стандартах и технических требованиях к осветительным приборам со светодиодным источником света.

2. Квалиметрическая модель оценки эффективности теплоотводов светодиодных осветительных приборов на основе моделирования их тепловых характеристик, включающая в себя математическую модель тепловых характеристик светодиодного осветительного прибора и развернутую номенклатуру показателей оценки технического уровня продукции.

3. Модель оценки рисков ускоренного старения основных элементов осветительного прибора со светодиодным источником света, отличающаяся тем, что обеспечила учет результатов аппроксимации расчетных кривых спада освещенности исследуемого осветительного прибора с светодиодным источников света и наличие бессвинцовых или смешанных паяных соединений.

4. Методика мониторинга качества сетей искусственного освещения с осветительными приборами со светодиодным источником света с точки зрения фитобиологической безопасности, отличающаяся тем, что позволяет

контролировать объем негативного влияния длин волн синего света и содержит уточненные критерии фитобиологической безопасности.

5. Методика обеспечения качества проектирования и эксплуатации сетей искусственного освещения с осветительными приборами со светодиодным источником света с учетом оптимизации уровней естественного освещения при замене или дополнении искусственным освещением, дополненная экспериментально полученными коэффициентами регрессионной линии спада освещенности, а также алгоритмами интеллектуального управления искусственным освещением, которые повысили эффективность использования осветительных сетей.

3. Значимость для науки и практики полученных результатов

Результаты диссертационного исследования Кузьменко В.П. имеют научную ценность и практическую значимость, получены при использовании методов унификации, агрегатирования, натуральных испытаний, математической статистики, квалиметрического оценивания.

Теоретическая значимость работы определяется тем, что в работе предложены и обоснованы расширенная и дополненная номенклатура показателей качества светодиодных осветительных приборов, квалиметрическая модель оценки эффективности теплоотводов светодиодных осветительных приборов, модель оценки рисков ускоренного старения основных элементов осветительного прибора со светодиодным источником света, методика мониторинга качества сетей искусственного освещения с светодиодными источниками света и методика обеспечения качества проектирования и эксплуатации сетей искусственного освещения с осветительными приборами со светодиодным источником света.

Внедрение результатов диссертационного исследования обеспечило более точное выявление и, соответственно, сокращение несоответствий заявленных в паспортах изделия характеристик реальным в производстве светодиодных осветительных приборов и сокращение материальных,

ресурсных и трудовых затрат в процессе эксплуатации изделий на 3-5%, что подтверждено актами внедрения.

4. Степень обоснованности научных положений

Проведенные исследования и полученные на их основе научные результаты и выводы теоретически обоснованы, что обеспечивается применением методов математической статистики, квалиметрической оценки, апробацией и обсуждением полученных результатов исследований на научно-практических конференциях и круглых столах, а также публикацией их в ведущих рецензируемых изданиях и изданиях индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

5. Степень отражения содержания в опубликованных работах

Материалы диссертации опубликованы в 22 печатных работах из которых 6 статей опубликованы без соавторов, 6 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, 4 статьи в сборниках докладов, 9 статей в сборниках трудов конференций, в том числе 3 в научных изданиях, входящих в базу данных Scopus и Web of Science, 3 свидетельства о государственной регистрации.

6. Замечания по работе

По результатам анализа содержания работы считаю необходимым сделать следующие замечания:

1. В указанных на стр. 102 допущениях к математической модели в допущении 5) не указано о какой именно пренебрегаемой запрещенной зоне идет речь.

2. Критерии безопасности светодиодного освещения, описанные для предлагаемой методики, можно было бы свести в отдельную таблицу, для более наглядного и конкретного их восприятия.

3. Не в полной мере понятно, как представленная дополненная номенклатура показателей качества учитывает особенности материалов, в том числе с точки зрения требований ЭМС.

4. Не уточнено, как представленные алгоритмы интеллектуального управления освещением учитывает технические показатели светодиодных осветительных приборов.

5. Не указано, какими приборами и средствами предлагается вести контроль дозы длин волн синего света.

6. В разделе 2.3 на стр. 72 указано "... 2 лампы российского производства с более низкой стоимостью и мощностями 3,5 и 11 Ватт соответственно.", а в табл. 2.4 на стр. 74, мощности этих ламп заявлены - 7 и 11 Вт.

7. В диссертации коэффициент пульсации в одних частях представляется термином "фликер", а в других - "мерцание света" (например, стр. 80).

8. В разделе 4.4 во втором абзаце несколько не корректно описано измерение светового потока источника света с помощью интегрирующей сферы (фотометрический шар).

9. В работе имеются стилистические погрешности в используемых определениях и описываемых понятиях, так, например, на стр. 119 используется термин "... ток **возбуждения** светодиодных источников света", а на стр. 148 указано, что люминофор "... позволяет добиться **смещения** излучения в другой диапазон ...", хотя синее излучение кристалла светодиода, возбуждающего люминофор, ни куда не смещается, а только снижается его интенсивность.

Однако данные замечания не влияют на общее положительное впечатление от рассматриваемой работы, которая кроме всего прочего, имеет такие достоинства, как профессиональное использование математического аппарата и достаточно высокий методический и методологический уровень проведения научных исследований.

