



ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ CFD

В условиях, когда около 20% всей производимой в мире электроэнергии расходуется на освещение, одной из важнейших становится проблема энергосбережения. Во многом решить эту проблему, связанную и с экономикой, и с охраной окружающей среды, могут твердотельные светодиодные источники света. Если реализуются все прогнозы относительно разработки белых светодиодов, расходы на электроэнергию для освещения уменьшатся приблизительно вдвое.

Действие светодиодов основано на явлении инжекционной электролюминесценции, которое было подробно исследовано в 1923 году русским физиком О.В. Лосевым. В наши дни светодиоды всё чаще используются в целях освещения [1]. LED (light emitting diodes) или, проще, светодиод представляет собой полупроводник, принцип работы которого основывается на явлении электролюминесценции при прохождении электрического тока через p-n-переход. Важно отметить, что цвет свечения определяется типом полупроводниковых материалов, образующих светоизлучающий p-n-переход [2].

На сегодняшний день найдется немного других источников света, способных конкурировать со светодиодом как по светотехническим характеристикам, так и по скорости развития.

Понятие "светодиод" было предложено в 1962 году, а вскоре появились и первые изделия. Конечно, светодиоды того времени значительно уступали современным аналогам и давали только красный цвет. Ситуация принципиально изменилась с появлением белых светодиодов и с

увеличением световой отдачи до 1*100 лм/Вт, что позволило заявить о светодиодах как об отдельном, самостоятельном световом элементе. С этого момента можно вести историю бытового применения светодиодов [2, 3].

Преимущества светодиодов не ограничиваются высокой световой отдачей, малым энергопотреблением и возможностью получить любой цвет излучения — каждый из этих источников света обладает целым рядом других замечательных свойств. Благодаря нетепловой природе излучения светодиодов в них отсутствует накал, а это резко повышает срок службы изделия: производители светодиодов говорят о 60 000 часов. Напомним, что у ламп накаливания средний срок службы составляет тысячу часов, а у люминесцентных в большинстве случаев не превышает десяти-пятнадцати тысяч. Нет у светодиодов и стеклянной колбы, что определяет их очень высокую механическую прочность и надежность.

Низкое питающее напряжение гарантирует высокий уровень безопасности, а безинерционность делает светодиоды незаменимыми при необходимости обеспечить высокое быстродействие. Сверхминиатюрность определила другие, не менее важные достоинства: световые приборы на основе светодиодов очень компактны и удобны в установке.

Не следует забывать об экологичности светодиодов (в отличие от люминесцентных ламп, они не имеют ртутьсодержащих компонентов), что крайне важно в современных условиях ужесточения экологических норм.

Единственный недостаток светодиодов на сегодняшний день — их цена. Пока

что один люмен, излученный светодиодом, стоит в 100 раз выше излученного галогенной лампой.

Одним из ведущих производителей светотехнического оборудования, продукция которого представлена на рынках России, стран СНГ и Западной Европы, является основанная в 1997 году компания "Световые Технологии". Основная сфера ее деятельности — разработка, производство и сбыт световых приборов общего и специального назначения. Лидирующие позиции торговой марки "Световые Технологии" обеспечены уникальным сочетанием высокого качества продукции, основанного на применении передовых технологий и лучших комплектующих, и широкого ассортимента. Под маркой "Световые Технологии" компания выпускает на собственном производстве более 2500 модификаций светильников для 50 областей применения: от административных и офисных зданий до промышленных объектов (рис. 1) и стадионов. Подробности можно узнать на сайте www.ltcompany.com.



Рис. 1

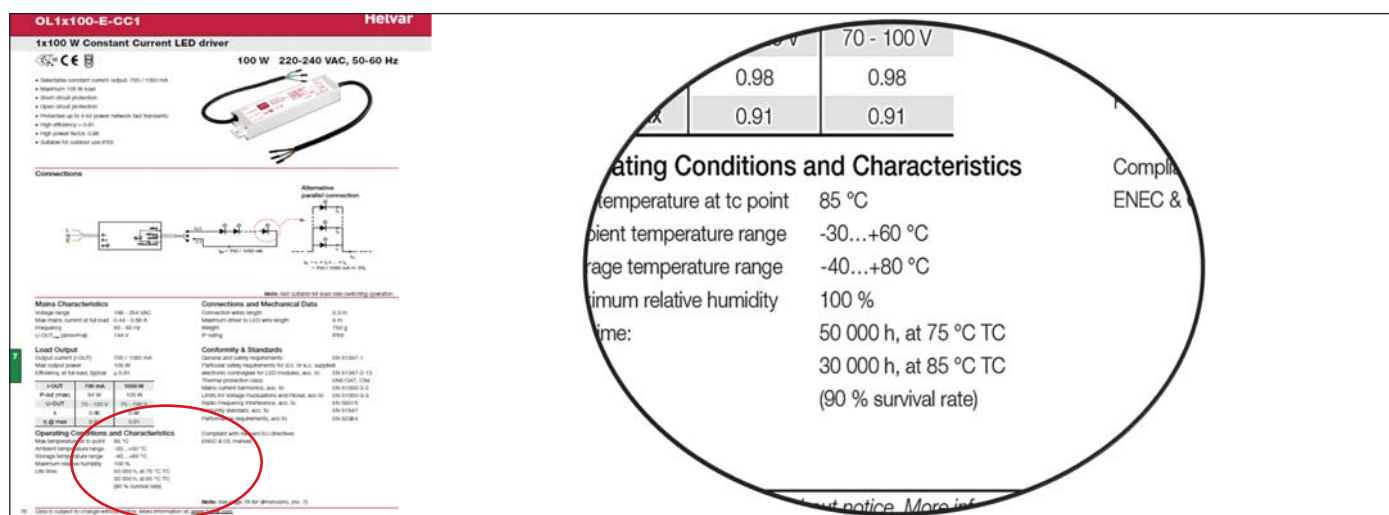


Рис. 2

Работа с ассортиментом продукции ведется в двух направлениях: увеличение числа моделей и их модификаций, а также вывод на рынок новинок, пока еще не очень известных в странах СНГ, но уже популярных в Европе.

Особое внимание компания "Световые Технологии" уделяет новым направлениям и тенденциям в области энергосбережения и разработки световых приборов с использованием светодиодов. Изучение последних достижений в этой области и собственный опыт специалистов компании позволяют создавать наиболее качественные, эффективные и безопасные световые приборы для потребителей в СНГ и западноевропейских странах.

Отличным помощником в этой работе стал программный комплекс Autodesk Simulation CFD, располагающий широким набором возможностей моделирования потоков жидкостей и процессов теплопередачи (рис. 2). Продукт активно используется при исследовании эксплуатационных характеристик различных конструктивных вариантов изделия. Сохранению лидирующих позиций компании способствует и применение возможностей Autodesk Simulation CFD при моделировании теплового режима работы светодиодного оборудования.

С применением технологий CFD компания "Световые Технологии" уже разработала несколько новых моделей промышленных светодиодных светильников. Рассмотрим одну из них в качестве примера.

Как уже сказано, светодиодные полупроводники недешевы. Поэтому конструкция светильника, выбор элементов и режимов работы являются теми параметрами, от которых непосредственно за-

висит будущий успех проектируемого оборудования.

Рассмотрение всевозможных вариантов конструкции с испытанием физических образцов каждого из них было бы сопря-



жено с огромными расходами. Инструменты Autodesk Simulation CFD позволили смоделировать тепловой режим работы устройства, благодаря чему уже на стадии проектирования удалось существенно сократить количество исследуемых вариантов, а это в свою очередь уменьшило число физических прототипов.

Избежав потерь времени и средств на разработку ненужных прототипов, специалисты компании смогли сконцентрироваться на натурных исследованиях, которые проводились с помощью тепловизора FLUKE Ti 32 (рис. 3). Все внимание сосредоточилось на доработке наиболее перспективного варианта изделия: детальном исследовании физического образца и детальной проработке.

При сравнении результатов экспериментов с результатами, полученными в среде Autodesk Simulation CFD, подтвердилась достаточно высокая достоверность моделирования: разница величин не превысила 5% (рис. 4).

Autodesk Simulation CFD открывает самые широкие возможности: использование инструментов анализа обеспечивает конкурентные преимущества еще на этапе концептуальной идеи будущего изделия, экономит огромные средства в процессе проектирования, при исследовании физических образцов и на производстве.

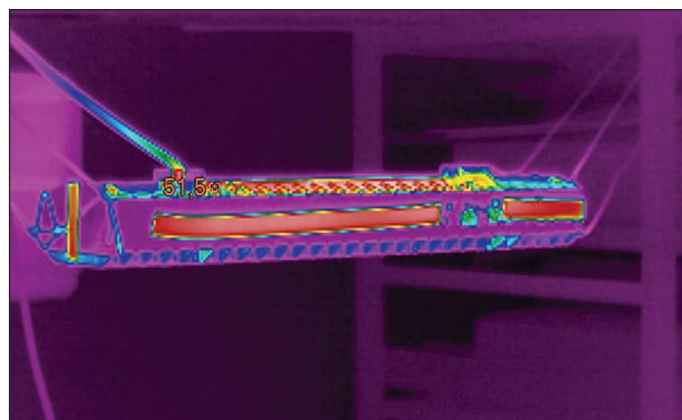


Рис. 3



Литература

1. Хайнц Р., Вахтманн К. Неорганические светодиоды. Обзор // Светотехника. — 2003. — №3. — с. 7-13.
2. D. Vorsatz, L. Shown, J. Koomey, M. Moezzi, A. Denver, B. Atkinson. 1997. Lighting Market Sourcebook for the U.S., Lawrence Berkeley National Laboratory,

LBNL-39102, December 1997. — 108 p.

3. Л.М. Коган. Светодиодные осветительные приборы // Светотехника. — 2002. — №5. — с. 16-20.

*Антон Булдыгин,
руководитель отдела разработки*

*светодиодных светильников
ООО "ТК "Световые Технологии"
Антон Лепестов,
технический специалист отдела
САПР и инженерного анализа
ЗАО "СиСофт"
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: lepestov@csoft.ru*

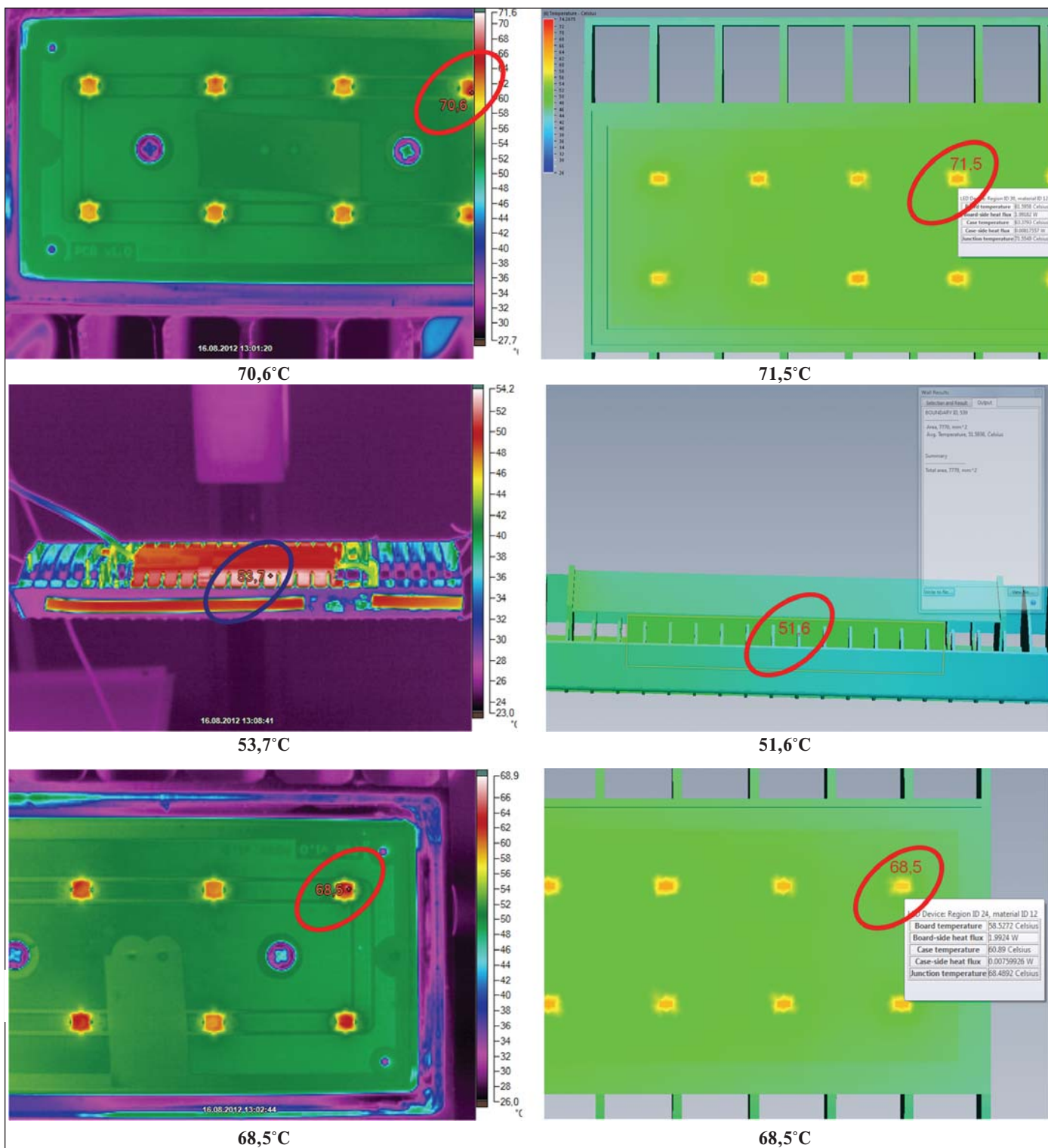


Рис. 4