

Экономические аспекты проектирования светодиодных светильников

Часть 1. Постановка задачи

До ажиотажного спроса на светильники, в которых в качестве источника света используются светодиоды, пока еще далеко, несмотря на заклинивание средств массовой информации. Однако это не означает, что к такому эпохальному событию конструкторы светотехнических изделий не должны быть готовы.

Готовность к светодиодному буму — это многоплановый комплекс конструкторских, технологических, маркетинговых задач, о которых

мы не будем говорить в данном цикле статей. Техническая сторона реализации грамотно спроектированного светильника весьма важна, но как промежуточная стадия целого комплекса мероприятий, нацеленных на успешную конкуренцию на рынке светильников, с аналогичными техническими характеристиками. У нас же речь пойдет о первых, самых важных шагах, закладывающих фундамент будущего успеха продукта на рынке, — об экономическом анализе светотехнического изделия, которое только

предполагается проектировать, разумеется, с расчетом на коммерческий успех.

Данная статья является попыткой вынесения на всеобщее обсуждение некоего алгоритма принятия решения о выводе на рынок того или иного светотехнического изделия, принимая во внимание быстрый прогресс характеристик источников света. Мы постараемся дать ответ на вопрос, как правильно проектировать светильник с учетом быстро меняющихся параметров СИД. При этом не только с позиции необходимости уже сегодня заложить параметры недавно выпущенного или даже только анонсированного светодиода, но и с учетом прагматической аксиомы, что никому из потребителей не нужен светильник со сроком службы 20 лет. Впрочем, как не нужен и самый энергетически эффективный светильник.

Правительство РФ в постановлении № 602 поставило нам текущий граничный предел энергоэффективности светильника в 50 лм/Вт и указало будущий ориентир 60 лм/Вт, отсчитываемый с июля 2012 г. [1]. Этот барьер мы с легкостью преодолеем на СИД большинства производителей, имеющих в своем арсенале светодиоды со световой эффективностью за 100 лм/Вт. Даже с учетом КПД источника питания и серьезных потерь на оптической системе.

Исходные данные

Поскольку де-факто на рынке в качестве одного из наиболее перспективных источников света на обозримую перспективу признаны светодиоды и кристаллы светодиодов с люминофором, нанесенным на рассеиватель, оценим исходные данные по этой группе источников света. За базовые величины примем показатели энергоэффективности (лм/Вт) и стоимостные (\$/лм) для светодиодов осветительного класса «большой четверки» (Cree, Osram, Philips, Nichia).

По оценкам глобальной промышленной ассоциации производителей микроэлектроники SEMI [2], наблюдаемая в последнее время и прогнозируемая на ближайшие годы стоимость производства светодиодов снижается в среднем на 20,5% ежегодно (рис. 1).

Еще более наглядную картину по снижению стоимости дает анализ цен СИД, предлагаемых российскими дистрибьюторами осенью 2011 г. (рис. 2). Практически у всех перечисленных

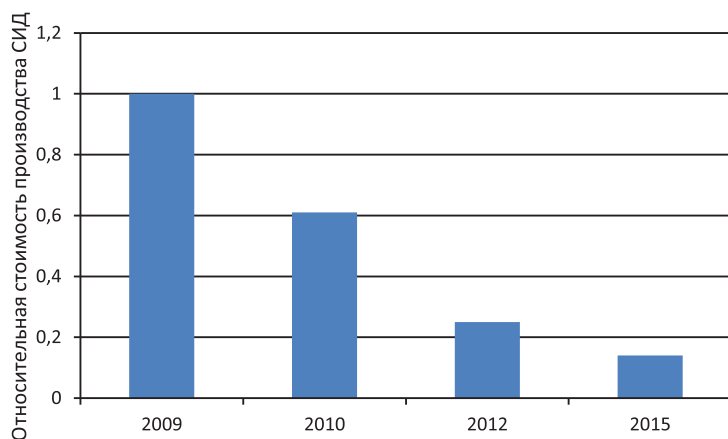


Рис. 1. Стоимость СИД в производстве

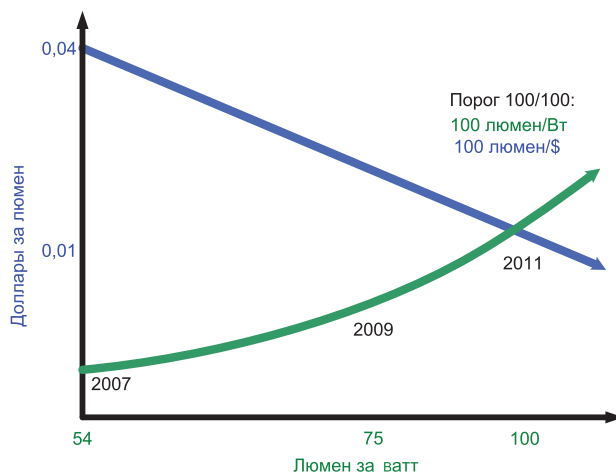


Рис. 2. Оценка стоимости СИД осветительного класса большой четверки

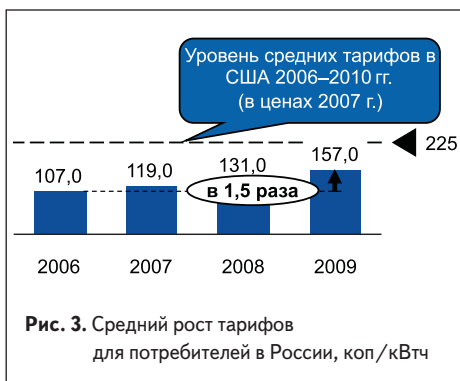


Рис. 3. Средний рост тарифов для потребителей в России, коп./кВтч

производителей в 2011 г. появилось предложение светодиодов с ценой люмена, не превышающей 1 цент, для серийного производства светильников.

Последние несколько лет цена 100 лм светодиода падала в среднем на 29,5% в год [3]. Какой вывод мы сможем сделать из таких серьезных цифр снижения стоимости светодиодов? Очевидны несколько последствий.

- Производители светодиодов включаются в гонку энергоэффективности своих изделий, расширяют объемы выпуска, чтобы поддержать рентабельность собственного производства. Девиз здесь звучит так: «Новый, более энергоэффективный диод — по цене старого».

Для производителей, имеющих сильные позиции в светодиодном сегменте подсветки ЖК-панелей, появляется соблазн поучаствовать такими светодиодами в разделе пирога общего освещения. И такой подход экономически обоснован за счет более низкой себестоимости изготовления светодиода сектора backlighting. Масштабы производства светодиодов задней подсветки ЖК-панелей позволяют еще более разгонять рынок.

- Параллельно выстраивается вертикальная линейка продукции производителя светодиодов. Для удержания позиций осваиваются новые, смежные рынки: светотехнические модули, наборы для встраивания, сами светильники.



Рис. 4. Доля СИД в структуре себестоимости светильника

- Инвестируются серьезные средства в исследования, предназначенные для вывода на рынок светильников, построенных на иных, новых принципах. Появляются светильники, построенные по технологии CoB (chip-on-board).

Еще одним фактором для оптимизации проектирования светильника является учет стоимости электроэнергии на обозримую перспективу. До последнего времени официальные источники декларировали рост тарифов, усредненный по регионам РФ, в пределах 15% в год (рис. 3) [4].

Прогноз стоимости электроэнергии до 2014 г. также говорит о ежегодном росте тарифов в пределах 15% [5].

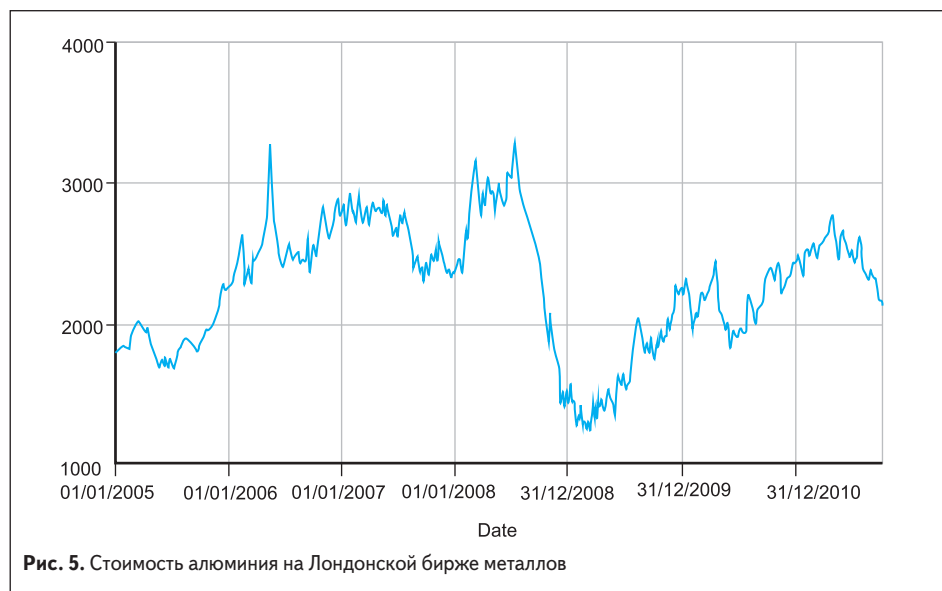


Рис. 5. Стоимость алюминия на Лондонской бирже металлов

Рассмотрим далее изменение доли СИД в структуре стоимости светильника. На сегодня эта величина составляет порядка 25% (рис. 4) [3]. Прогнозируемое снижение стоимости СИД на 29,5% в год при такой структуре, ведет к снижению себестоимости производства светильника всего лишь на 7,3%.

Важной составляющей в структуре цены светильника является стоимость алюминия. По статистике Лондонской биржи металлов (рис. 5) стоимость алюминия на протяжении последних шести лет росла и укладывалась в диапазон \$2000–3000 за тонну, что демонстрирует общую тенденцию к увеличению в период роста мировой экономики и фиксирует лишь некоторый спад в кризисные годы [6].

В России также наблюдается определенный тренд к росту, и биржевая стоимость составляет \$2,44–2,50 за килограмм. Для светотехнических компаний обычная закупочная цена алюминия на внутреннем рынке составляет от 180 руб./кг и достигает 140 руб./кг на очень крупных партиях в десятки тонн.

В следующей части статьи мы остановимся на основных тезисах, базирующихся на полученных исходных данных. В частности, примем в качестве гипотезы к рассмотрению, что при разработке светильника необходимо выбирать самый новый и самый эффективный СИД, поскольку за период проектирования его стоимость опустится до коммерчески разумного значения. Анализ в данной части предполагается провести по следующим пунктам:

- оценка времени проектирования, испытаний, сертификации и подготовки производства;
- совмещение временного графика и графика динамики цен наиболее энергоэффективных СИД ведущих производителей;
- вывод о том, какой именно СИД необходимо использовать в конкретном проекте.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 20 июля 2011 г. № 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения». <http://правительство.рф/gov/results/16030/>
2. Paula Doe. Supply Chain Maps a Path to Bringing Down the Cost of LED Lighting // LEDs Magazine. 2009. № 11.
3. Подгорбунских А. Светодиодные светильники. Разработка в условиях быстрого снижения стоимости и роста КПД светодиодов // CHIP NEWS Украина / Инженерная микроэлектроника. 2010. № 10.
4. Волков Э. П. Развитие электроэнергетики России на период до 2020 г. http://tek2011.minenergo.gov.ru/userfiles/files/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%AD_%D0%9F_%2001.pdf.
5. Алиев А. Тарифная коррекция // Эксперт Online. <http://expert.ru/2011/07/5/tarifnaya-korreksiya/>.
6. LME Aluminium price graph. http://www.lme.com/aluminium_graphs.asp.