

Нет сомнения, что в современном мире для жилых помещений не существует альтернативы высокоэффективным источникам света и связано это не только и не столько с дорожанием электроэнергии, а, прежде всего, с жадностью производителей осветительных ламп, которые гонятся за максимальной прибылью, и используют административные рычаги давления на потребителей.

Энергосберегающие лампы или потребитель на распутье.

Часть 1

Владимир Рентюк, г. Запорожье



(Продолжение. Начало см. Эл 1-2/2017)

Выводы по результатам проекта PremiumLight

В целом, обширное тестирование ламп в ходе выполнения проекта PremiumLight показало, что по состоянию на сегодня доступны эффективные, высококачественные светодиодные лампы с уровнями эффективности до 104 лм/Вт (для всенаправленных светодиодных ламп) и с CRI до 95. Для многих светодиодных ламп был подтвержден класс энергоэффективности A+ и установлено, что можно приобрести лампы с коэффициентом мощности превышающим 0,5.

Измерения показали, что многие тестируемые лампы имели индекс цветопередачи 90 и даже выше. Таким образом, по качеству света, который обеспечивают протестированные нами лампы, по крайней мере, с точки зрения цветопередачи, новые источники света уже приближаются к уровням близким к галогенным лампам и стандартным лампам накаливания. Технические характеристики протестированных светодиодных ламп в значительной мере соответствуют данным, заявленным их производителями, но были найдены и экземпляры с характеристиками, имеющие существенные отклонения, от задекларированных их производителями. Хотя

большинство протестированных ламп показали высокое качество и эффективность, результаты также показали, что некоторые торговые марки не обеспечивают, заявленные их производителями характеристики. Было обнаружено несоответствия в отношении эффективности, уровня светового потока, цветопередачи и ряда других аспектов качества. Так что потребителей обманывают и в Европе.

В настоящем обзоре были затронуты и описаны электрические и фотометрические характеристики энергосберегающих ламп, понимание которых поможет потребителю определиться с выбором лампы и не допустить ошибок. Но есть еще одна сторона вопроса, которая не была нами затронута, но которую необходимо учитывать – источники света могут повлиять не только на самочувствие, но оказать непосредственное влияние на здоровье человека. Особую роль здесь играет так называемая опасность синего света и мерцание. Эти два момента также необходимо учитывать при выборе и приобретении ламп общего применения. Однако этот вопрос требует отдельного анализа и ему будет посвящена специальная статья. Пока же ограничимся общими указаниями, без глубокого анализа причин их возникновения.

По степени опасности синего света лампы делятся на 4 группы риска (определяются яркостью источника света, расстоянию до него и временем непрерывного облучения), минимальная из которых нулевая (RG0 – без риска), а максимальная – третья (RG3 – высокий риск). Для целей домашнего освещения применение ламп групп 2 и 3 недопустимо.

В ретрофитных светодиодных лампах, в Еврокомиссии решительно поддерживается принятие соответствующего постановления, чтобы ограничить их группой риска на уровне первой группы (RG1 – низкий риск) и ввести соответствующую обязательную маркировку осветительных ламп. Кроме того, требуется изменить методику оценки рисков.

Пока такой маркировки нет, поэтому для потребителей можно воспользоваться полученной в рамках выполнения проекта PremiumLight следующей информацией. В ходе исследования было выяснено, что если вы ограничиваете свой

выбор лампами с теплым ли нейтральным белым светом, то большинство светодиодных ламп и светильников, предназначенных для применения в жилых помещениях, уже соответствует этому требованию. Для близкорасположенных к глазам ярким лампам холодного белого света группа риска может оказаться на уровне RG2. Так что эта проблема для обычных систем освещения не является столь критической, но требует особого отношения и внимательного подхода при разработке систем светодиодного освещения и, особенно, при организации декоративного освещения с использованием ярких направленных ламп синего или близкого к синему спектра.

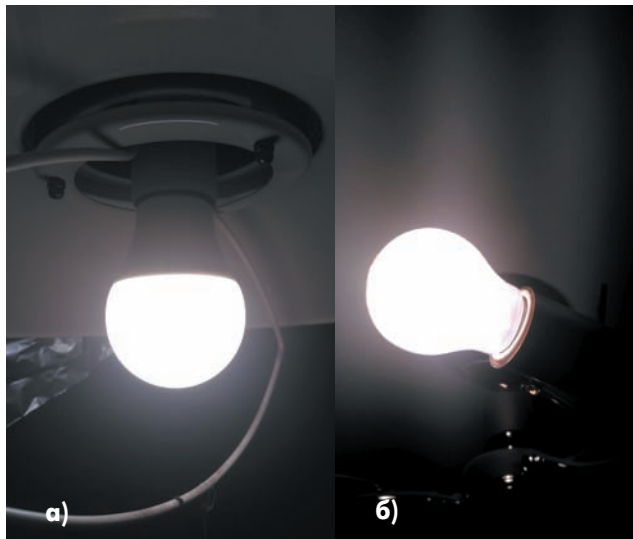


Рис.3

Что касается мерцаний, то опасность от них нельзя преуменьшать. Наилучшими здесь выступают лампы накаливания, так для лампы накаливания мощностью 100 Вт индекс мерцания равен 0.1. Что касается энергосберегающих ламп, то в ходе упомянутого выше исследования было установлено, что наибольшее значение индекса мерцаний при испытаниях КЛЛ было равно 0.14, что соответствует рекомендациям, действующим в США. А вот для светодиодных ламп тут картина просто плачевная. Хотя некоторые лампы показали очень низкий уровень пульсаций настолько близкий к нулевому, что он не поддавался измерению. Но другие лампы, наоборот, имели уровень пульсаций до 100%. В этом случае световой поток такой лампы падает до нуля каждые 10 мс.

В части уровня мерцаний ответственные изготовители уже стали маркировать свои продукты и даже придумывают свои маркировки. Так что потребители, когда речь идет об этом факторе, должны проявить особую бдительность и обращать внимание на наличие соответствующей маркировки. Уровень мерцаний выше 14% (индекс мерцаний – 0.14) – совершенно недопустим. Не мешает проявить в этом вопросе и здоровый скепсис, так как дурят нашего брата, ой как дурят. Если такое следует из отчета по проекту PremiumLight в ЕС, то можно представить, что происходит на рынке Украины.

Потребитель может легко провести оценочную сравнительную проверку лампы на мерцания с помощью камеры смартфона и выбрать лучшее предложение, повергнув их продавца в шок. Для этого в настройке камеры смартфона необходимо

отключить опцию подавления мерцаний, поднести смартфон в режиме «камера» к лампе, если есть мерцания – вы увидите темные полосы, чем выше индекс мерцания, тем четче будут видны полосы. Проверить ваш телефон на предмет возможности обнаружения мерцаний можно, направив его на белый экран ноутбука, если вы увидите ярко выраженные полосы – ваш телефон сможет обнаруживать мерцания и у лампы.

Сравнение качественной и некачественной с точки зрения наличия мерцаний светодиодной лампы приведено на рис.3. Качественная LED, через объектив смартфона, показана на рис.3,а, у некачественной LED (рис.3,б) с повышенным уровнем мерцания будут видны вертикальные темные полосы (на экране камеры смартфона они будут подвижные).

Вопросы экономики

Что касается экономического аспекта, то давайте оценим окупаемость энергосберегающих ламп, на примере трех видов упомянутых в данной статье ламп. Проявим, так сказать, недоверие и здоровый скепсис продвинутого потребителя к маркетинговым уловкам и проведем операцию, которая называется функционально-стоимостной анализ (ФСА). То есть, определим, за что мы платим деньги, что мы за это получаем и в чем заключаются максимальные затраты. Итак, за основу возьмем стоимость 1 кВт*ч при месячном потреблении до 200 кВт*час для города, она на текущий момент равна (0.714 грн + 1.29 грн.)/2=1 грн. (1 USD = 28 грн.).

Если рассчитать абсолютную стоимость 1 часа работы этих ламп, то мы получаем вот такие интересные цифры, получить которые не сложно по простой формуле:

цена лампы/ ресурс + потребляемая мощность • стоимость 1 кВт*час:

1. Для светодиодной лампы А60е, стоимость 52 грн., потребляемой мощностью 9 Вт, ресурсом 40 тыс. часов мы имеем те же:

$$(52 \text{ грн./} 40000 \text{ час} + 0.009 \text{ кВт*1 грн.}) = 0.0103 \text{ грн./час.}$$

2. Для КЛЛ MAXUS стоимость 56 грн, потребляемой мощностью 13 Вт, ресурсом 12 тыс. часов, мы имеем уже:

$$(56 \text{ грн./} 6000 \text{ час} + 0.013 \text{ кВт*1 грн.}) = 0.023 \text{ грн/час.}$$

3. Для самой дешевой лампы накаливания Искра, стоимость 5 грн, потребляемая мощность 75 Вт, ресурс 1 тыс. часов:

$$(5 \text{ грн./} 1000 \text{ час} + 0.075 \text{ кВт*1 грн.}) = 0.08 \text{ грн/час.}$$

Если же брать для сравнения относительные затраты по сравнению с наиболее надежной лампой (в нашем случае это светодиодная лампа А60е с ресурсом в 40 тыс. часов.), то мы имеем такие результаты:

1. Для базовой светодиодной лампы А60е за 40 тыс. часов мы потратим:

$$52 \text{ грн.} + 0,009 \text{ кВт*40000 час*1 грн.}=412 \text{ грн.}$$

2. Для КЛЛ MAXUS за 40 тыс. часов работы нескольких таких ламп мы потратим:

$$56 \text{ грн*40000 час/6000 час}+0,013 \text{ кВт*40000 час*1 грн.}=878 \text{ грн.}$$

3. Для лампы накаливания Искра, за 40 тыс. часов работы нескольких таких ламп мы потратим:

5 грн*40000 час/1000 час+0,075 кВт*40000 час*1 грн=3200 грн.

Используя методику ФСА не трудно увидеть, что определяющим является не начальная цена лампы, а ее ресурс и собственное энергопотребление. Если взять время работы лампы в среднем 6 часов в сутки (годовое 2200 часов, т.е. 0.055 от 40 тыс. часов), затраты в первый год эксплуатации наши ламп составят, соответственно: 22.66 грн., 46.64 грн. и 175 грн. (на год ламп накаливания потребуется минимум 2 штуки). Комментарии, как говорится, тут излишни.

И если рекламщики, относительно сравнения КЛЛ и ламп накаливания, как водится, ситуацию приукрасили, сведя ее только к отношению сроков службы, то мы поступили честно и оценили общий экономический эффект. Мы выяснили, что экономический выигрыш КЛЛ по окупаемости в сравнении с лампой накаливания составил не рекламируемые 10, а 3.7 раза, а светодиодной лампы, в сравнении с лампой

накаливания – в 7.77 раз. Для сравнения выигрыш светодиодной лампы по отношению к КЛЛ составил 2,06 раза. Кроме того, купив лампу с большим ресурсом, вы избавляете себя от регулярных походов в магазин электротоваров. Так, упомянутые в статье лампы MAXUS, работают у автора статьи уже почти пять лет, это же касается и ламп OSRAM, а вот дешевые китайские вышли из строя достаточно быстро, хотя и они окупались.

Еще один важный аспект – это вопрос безопасности использования. Отметим, что КЛЛ содержат от 2 до 5 мг ртути, а колбы таких ламп (они очень хрупкие) можно нечаянно разбить или раздавить при вкручивании/выкручивании, взявшись за колбу, а не за основание лампы и пары ртути окажутся в вашей спальне, детской комнате или на кухне.

Если вы разбили энергосберегающую лампу, то необходимо аккуратно собрать осколки колбы (не пылесосом!) и обработать место раствором 0,2 % марганцево-кислого калия и проветрить помещение.

Тип лампы	Мощность, Вт	Цветовая температура, К	Дата ввода в эксплуатацию	Продолжительность эксплуатации, дней	Количество рабочих часов*	Цена, грн.
Electrum FC-216	18	2700	28.05.06	750	3000	15.00
Electrum FC-216	15	2700	3.04.06	1642	6586	11.45
Electrum FC-216	15	2700	17.09.06	821	3284	11.45
Volta КЛС24/ПК	24	4000	17.09.06	1310	6550	18.99
Volta КЛС20/ПК	20	4000	3.04.06	419	1676	18.55
Volta КЛС20/ПК	20	4000	21.04.06	2062	8248	18.55
Volta КЛС20/ПК	20	4000	29.06.08	357	1428	19.49
Искра КЛС20/ТБК-5	20	2700	18.12.05	1821	7284	15.00
Искра КЛС15/ПК4	15	4000	20.11.07	423	1692	14.02
Искра КЛС20/ПК4	20	4000	22.06.10	1004	4016	19.50
Искра ** КЛС15/840-3V	15	4000	19.02.11	1277	5108	17.50
UES U-3V2720	20	6400	29.06.08	1054	2200	5.28
Космос 4U25 WE2742	25	4200	30.04.10	912	4560	28.50
Realux (импортирована из Болгарии)	25	6400	16.09.10	395	1975	26.00
Искра для Аго (торговая сеть «Караван»)	24	2700	31.10.10	1104	5520	14.40
Искра для Аго (торговая сеть «Караван»)	24	2700	31.10.10	1055	5275	14.40
Wisson LFC-310	12	2700	20.05.11	1475	5900	16.33
ELM ES-12	25	4000	9.05.13	1275	6475	35.00

* - приблизительное значение исходя из 5 часов работы в сутки ламп мощностью 24 и 25 Вт, и 4 часов работы в сутки для ламп иной мощности.

** - эта лампа выполнена по безсвинцовой технологии и вышла из строя из-за нарушения контакта у неё внутри.

С этой точки зрения наиболее безопасны светодиодные лампы. О них нельзя обжечься, от них нет ни паров ртути, ни осколков стекла, как от ламп накаливания. Их трудно разбить, а, следовательно, получить поражение электрическим током от оголившихся токопроводящих элементов, поэтому для детских комнат они, можно сказать, – идеальны.

Выводы

Итак, что же делать потребителю, стоящему на распутье? Для выбора ламп нет одного общего рецепта, здесь много субъективного. Так при близких значениях CCT КЛЛ и светодиодных ламп (2700K и 3000K), для части потребителей кажется, что светодиодные светят более белым светом и это их не устраивает, а найти в широкой продаже светодиодные лампы с CCT=2700K и ниже, кроме филаментных LED, проблематично. В данной статье указаны критерии качества, показаны возможные подводные камни, все это позволит потребителям сделать осознанный выбор, основываясь на приемлемых для них рисках и решения конкретной задачи. Совет же автора – не экономить и покупать изделия зарекомендовавших себя брендов, имеющих максимально полную информацию на упаковках, а как ей пользоваться вы теперь в курсе. Удачных вам покупок!

И напоследок – изготовители КЛЛ столкнулись с одной интересной проблемой, а именно, неприятием рядом потребителей самого конструктивного исполнения таких ламп. Причем не только по причине их несоответствия дизайну люстр, а вот просто – они не нравятся, они не такие, к которым мы привыкли. Изготовители светодиодных ламп смогли решить эту проблему, предложив потребителям имитацию привычных «старых» ламп, так называемые филаментные лампы с «нитью накаливания» из тонких планок со светодиодами (рис.4,а). Так что если у вас ностальгия о прошлом, вам хочется иметь лампу, как в детстве, – они вам в самый раз, можно даже установить себе лампу Эдисона (рис.4,б).

От редакции

Производители КЛЛ заявляют срок службы своих изделий 6-8 тыс. часов. Фактически многие из них не работают и 2 тыс. часов (см. таблицу). Все лампы, указанные в таблице, эксплуатировались во внутренних помещениях квартиры многоквартирного дома. При расчете ориентировочного количества часов, которые проработала та или иная лампа, учитывалось, что лампы мощностью 24 Вт и 25 Вт использовались гораздо дольше (в среднем 5 часов в сутки), а лампы меньшей мощности – 4 часа в сутки. Что касается лампы UES U-3V2720, то она эксплуатировалась в туалете и работала около 2 часов в сутки. Учитывалось также то, что в течение месячного отпуска лампы не включались вообще.

Как видно из таблицы средний срок службы лампы (19 ламп от 9 производителей) составил 4251 час, что не соответствует заявляемому производителями сроку службы КЛЛ 6-8 тыс. часов. Только 5 ламп работали более 6 тыс. часов. Качество ламп также оставляет желать лучшего. Лампы из одной партии, одновременно введенные в эксплуатацию в один и тот же светильник, отличаются по сроку службы вдвое. Также качество ламп со временем падает. Лампы одного и того же типа и производителя, но выпущенные позднее слу-

жат меньше. Практически все лампы вышли из строя по причине обрыва нити накала, только лампа типа Искра КЛС15/840-3V, выполненная по безсвинцовой технологии вышли из строя из-за нарушения контакта у неё внутри.



Рис.4

Таким образом, заявленные в [3] 12 тыс. часов работы лампы MAXUS 13W 220-240V 50/60Hz 113mA не более чем рекламный трюк. В экономических расчетах в этой статье используется срок службы этой лампы 6 тыс. часов, что гораздо ближе к реальности.



Рис.5

Обращаем Ваше внимание, что в статье автор использовал выкладки, которые наверно справедливы для ламп предоставленных на рынке ЕС, но они мало относятся к реалиям стран СНГ. В частности, некорректно, как это сделал автор статьи, сравнивать LED с мощностью 9 Вт, КЛЛ с мощностью 13 Вт и лампу накаливания с мощностью 75 Вт. Дело в том, что по реальной яркости свечения LED 9 Вт соответствует лампе накаливания 40-50 Вт, а КЛЛ (13 Вт) — лампе накаливания 50-60 Вт. Таким образом, приведенные в статье экономические расчёты следует уточнить.

Важно отметить, что в погоне за прибылью, с середины 2016 г., в ряд стран СНГ, в частности на Украину, прекратился завоз КЛЛ, а также практически прекращено их производство. Вместо них в магазинах можно найти только или

очень дорогие, и при этом низкокачественные LED, или очень дешевые лампы накаливания. Таким образом, торговые сети сами сделали выбор за потребителя – купить КЛЛ теперь просто негде.

Проблема заключается также и в том, что, в настоящее время, в странах СНГ лампы накаливания производят с колбой значительно уменьшенного размера и со спиралью меньшей длины, а значит более тонкой, к тому же выполненной из низкокачественного металла. Служат такие лампы накаливания гораздо меньше полноразмерных ламп накаливания. Для сравнения на **рис.5** показана лампа накаливания производства Малайзии (нормального размера, матовая) и производства СНГ (уменьшенная, прозрачная).

В редакции имеется люстра с установленными в неё 2 КЛЛ и одной лампой накаливания советского производства. Так вот, КЛЛ уже пришлось в неё заменить, а лампа накаливания всё работает. Таким образом, утверждение о том, что лампа накаливания работает только 1000 часов, относится только к современным удешевленным образцам таких ламп.

Проблема заключается и в том, что в СНГ, преимущественно, завозят LED очень низкого качества, которые не дорабатывают даже до гарантийного срока (не выбрасывайте чек, паспорт и упаковку LED лампы). Связано это с тем, что в дешевых китайских лампах используется упрощенный электронный балласт (например, источник постоянного напряжения, а не тока), либо лампа вообще питается переменным током с частотой 50 или 100 Гц.

Важно отметить и то, что КПД LED пока не превышает 30-40%, т.е. из 9 Вт потребляемой ею мощности надо рас-

сеять в виде тепла более 5 Вт. А для этого нужен высокоэффективный радиатор. В тоже время, большинство LED, которые завозят в страны СНГ, не оборудованы металлическим радиатором или он у них недостаточного размера, в итоге из-за перегрева в такой лампе происходит быстрая деградация светодиодов. Разумеется, срок службы таких ламп не превышает даже 1000 часов.

Ещё одна причина частого выхода из строя LED ламп это то, что электронные балласты дешевых китайских ламп не рассчитаны для работы в широком диапазоне напряжения питающей сети (160-250 В), который типичен для электросетей стран СНГ.

В свете всего вышесказанного, декларируемый производителями срок службы LED в 40-60 тыс. часов не более чем рекламный трюк. Реально эти лампы деградируют (уменьшают по величине свой световой поток и искажают его спектр) гораздо раньше, зачастую через 500-700 часов работы. Да и нет ещё светодиодных ламп, которые бы реально проработали заявленные 40 тыс. часов (около 5 лет). Недаром европейский проект PremiumLight, предполагает, что срок службы лампы премиум класса, должен быть всего лишь 20 тыс. часов. А когда это в СНГ завозили лампы премиум класса по цене 2 USD за штуку?

Литература:

1. Quality and Health Aspects of LED Lamps for the European Residential Lighting Market, Research, LED professional, Aug 29, 2016.
2. www.premiumlight.eu.
3. <http://maxus.com.ua/ru/esl-223-1-t2-sfs-13w-2700k-e27.html>.

В статье описывается способ ремонта комбинированной люстры содержащей как лампы накаливания (или компактные люминесцентные лампы) так и светодиодную подсветку.

Ремонт светодиодной подсветки в осветительной люстре

Дмитрий Мусиенко г. Киев



На рынке имеется большое разнообразие осветительных люстр освещения с комбинированными источниками света: лампочки + светодиоды. Такие люстры имеют неплохой дизайн, иногда даже оснащены пультами дистанционного управления. Но, как всегда имеется один недостаток – в них использованы светодиоды крайне низкого качества и, к тому же, они работают практически в предельном режиме.

Привлекла меня такая красота, и приобрел это «чудо-осветитель». Однако не прошло и двух месяцев, как светодиодная подсветка сначала начала моргать, а затем потухла. Собственно подсветка представляет собой цепочку из последовательно соединенных светодиодов белого свечения. Тип светодиодов точно определить не удалось, но я ориентировался на то, что они типа NY-5434W2C-LSB-C.