

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ПЕРЕВАГИ ЕНЕРГОЕКОНОМІЧНИХ ЛАМП, НАЯВНИХ НА РИНКУ УКРАЇНИ

**А. О. Семенов, кандидат фізико-математичних наук
І. В. Шурдук**

Український ринок знаходиться на стадії розвитку, і для багатьох виробників, особливо зарубіжних, є привабливим для збуту своєї продукції. Перевірити якість дрібного товару, такого як компактні люмінесцентні лампи (КЛЛ), при оптових поставках здійснити фізично неможливо. Тому, на жаль, споживачі не застраховані від покупки неякісної енергоекономічної лампи [1, 2].

Кожного місяця на вітчизняному ринку з'являються десятки нових торговельних марок продукції невідомого походження. Як результат, компактна люмінесцентна лампа, розрахована за технологією на тривалий термін служби, виходить з ладу після декількох місяців, не встигаючи навіть себе окупити.

Виробники світлотехнічної продукції стверджують, що якість товару можна оцінити візуально, але так це чи ні?

Наприклад, оцінити яскравість енергоекономічної лампи можливо лише, включивши її поряд з люмінесцентною лампою, що вже горить. Якщо лампа, або освітлювальний виріб, світить тьмяно, як мінімум упродовж 5–7 хв, це означає, що товар бракований. Але встановити те, що лампа, яку ми взяли за еталон, відповідає вимогам по світловому потоку без спеціального обладнання неможливо [3].

Проте для повної впевненості, що КЛЛ є якісним товаром, фахівці радять зробити таке: повністю розібрати один виріб з партії товару і поглянути на внутрішнє розташування деталей, якість паяння (правильність паяння труб до основного блоку), перевірити форму цоколя і т. ін. Такі дослідження може виконати тільки досвідчений фахівець при закупівлі партії продукції для масштабного використання або

з метою реалізації через дистриб'юторну мережу, сподіваючись отримати якомога менше претензій на якість товару.

Для визначення якості компактних люмінесцентних ламп необхідно керуватися трьома основними критеріями: якість колби, якість електронних компонентів, а також безпосередньо якість збирання лампи.

Поняття «якість» у побутових умовах енергоекономічних компактних люмінесцентних ламп визначається фактичним терміном служби й інтенсивністю світлового потоку [3, 4].

Висновок про параметри та характеристики КЛЛ ми зробимо, провівши тестування в лабораторних умовах випробувальної станції електричних ламп (ВСЕЛ) відділу технічного контролю (ВТК) заводу газорозрядних ламп м. Полтава декількох партій продукції різних виробників, що представлені на ринку України.

З метою дослідження компактних люмінесцентних ламп ми проаналізували 3 партії продукції різних виробників. Усі зразки вироблені в Китаї або зібрані з комплектуючих китайського виробництва.

Оскільки мета статті полягає не в рекламі товару, а орієнтована на «якість» товару, тому ми не вказуємо назви компаній виробників чи відповідно дистриб'юторів.

Для досліджень КЛЛ різних виробників було відібрано по 8 шт. із кожної партії методом випадкового відбору. На відповідність маркуванню (чіткість) було відібрано по 20 шт. Обсяг вибірки та приймальна кількість при випробуваннях регламентовані стандартом ДСТУ ІЕС 62035.

Результати наших досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати дослідження КЛЛ

№	Найменування параметра	Відповідність вимогам		
		Партія № 1 (15 Вт)	Партія № 2 (22 Вт)	Партія № 3 (24 Вт)
1	Колірність лампи	Денна	Денна	Денна
2	Потужність лампи	Відповідає – 9 Вт, має бути не більше 17,25 Вт	Відповідає – 13 Вт, має бути не більше 25,3 Вт	Відповідає – 18 Вт, має бути не більше 27,6 Вт
3	Світловий потік після 0 годин	Не відповідає задекларованому значенню виробника	Не відповідає задекларованому значенню виробника	Відповідає задекларованому значенню виробника
4	Розміри ламп	Відповідають	Відповідають	Відповідають
5	Захищеність людини від дотику до струмоведучих частин цоколя	Відповідає	Відповідає	Відповідає
6	Розміри цоколя E27	Не відповідають	Відповідають	Відповідають
7	Міцність кріплення цоколя	Не відповідає	Не відповідає	Відповідає
8	Маркування лампи	Не відповідає	Не відповідає	Не відповідає

Згідно з отриманими результатами наших досліджень на українському ринку освітлювальної продукції існують виробники, які на упаковці товару вказують завищені технічні характеристики своєї продукції, що підтверджується нашими результатами (зразки партій № 1 та № 2). При заниженій потужності лампи менший світловий потік (див. табл. п. 3 партії № 1 та № 2). Також усі досліджені зразки трьох партій КЛЛ не відповідають вимогам щодо маркування (див. табл. 1, п. 8). Крім того, зразки партій № 1 та № 2, згідно з методикою перевірки відповідності міцності кріплення цоколя до колби, не витримали випробувань, а отже, користувач може отримати травму при вкручуванні лампи. У ході перевірки розмірів цоколів було з'ясовано, що зразки партії № 1 не відповідають вимогам.

Усі вищезазначені недоліки є порушенням вимог безпеки і створюють небезпеку при використанні для здоров'я людини та навколишнього середовища.

Таким чином, отримані результати свідчать про те, що в кожній з досліджуваних партій є ряд недоліків, що ставить під сумнів якість КЛЛ, представлених на ринку України.

Проведемо розрахунок енергоекономічності використання ламп. Розрахунок можна провести за двома схемами: 1 – оцінювання лише прямої (чистої) економії електроенергії від заміни базової лампи на енергоекономічну;

2 – оцінювання економічності заміни базової лампи на економічну здійснюється з урахуванням різниці в цінах цих ламп і вартості електроенергії, тобто з урахуванням витрат користувача.

Світловіддача визначається формулою:

$$\eta = \frac{\Phi}{P}, \quad (1)$$

де Φ – світловий потік лампи, лм;

P – потужність лампи, Вт.

Значення P , Φ та інших параметрів ламп можна знайти в паспорті, інструкції з використання або в каталогах виробників.

У першій з вищезазначених схем економії електроенергії визначається через економію $P_{ек}$ (кВт) встановленої потужності світильника, яка обчислюється за формулою

$$P_{ек} = \left(1 - \frac{q_1}{q_2}\right) (P_1 + \Delta P_{6,1}) \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

де q_1 та q_2 – розрахункові значення світловіддачі відповідно до базової та порівнюваної ламп з урахуванням втрат у баласті, втрат світлового потоку, лм/Вт;

$P_1 + \Delta P_{6,1}$ – потужність базової (заміненої)

лампи з урахуванням втрат ($\Delta P_{6,1}$) в її баласті, Вт.

Втрати у світильниках становлять від 0,2 до 0,35 значення світлового потоку лампи. Зрозуміло, що у ламп розжарювання, в тому числі галогенних, оскільки вони функціонують без баластів.

Для виконання точних розрахунків економії, значення параметрів q_1 і q_2 мають обчислюватись за сукупністю значень відповідних

параметрів конкретних ламп, світильників і (за наявності) баластів.

У табл. 2 подаються усереднені значення співвідношень q/η для ламп різних категорій і співвідношень $\Delta P_6/P$ для відповідних баластів, одержані за даними Всеросійської академії комунального господарства (м. Москва).

Таблиця 2

Усереднені значення співвідношень q/η для ламп різних категорій і співвідношень $\Delta P_6/P$ для відповідних баластів

Категорія (вид) ламп	q/η^*	$\Delta P_6/P$
Лампи розжарювання вольфрамові	0,60	0
Лампи розжарювання вольфрамово-галогенні:		
– лінійні	0,63	0
– компактні з фасетковими відбивачами	0,80	0
Лампи люмінесцентні лінійні:		
– з електромагнітними (ЕМ) баластами	0,42	0,22
– з напівпровідниковими (НП) баластами	0,45	0,13
Лампи люмінесцентні компактні:		
– з ЕМ баластами	0,35	0,25
– з НП баластами	0,42	0,15
Лампи ДРЛ з ЕМ баластами	0,44	0,07
Лампи натрієві високого тиску	0,50	0,12
Лампи металогалогенні	0,46	0,07

Примітка. * Щодо ламп одного сімейства, то відносні втрати в світильниках світлового потоку ламп малої потужності більші ніж ламп великої потужності; те саме стосується і втрат електричної потужності в баластах.

Нагадуємо, що необхідною умовою можливості заміни ламп є наступна умова $\Phi_2 \approx \Phi_1$.

Розглянемо інший приклад:

Базова лампа – це лампа розжарювання (біспіральна криптонова)

БК215-225-60 ($\Delta P_6 = 0$):

$$P_1 = 60 \text{ Вт}; \Phi_1 = 790 \text{ лм};$$

$$\eta_1 = 790 : 60 = 13,2 \text{ лм/Вт.}$$

Порівнювана лампа – люмінесцентна лампа білої колірності ЛБ 13 з ЕМ баластом:

$$P_2 = 13 \text{ Вт}; \Phi_2 = 830 \text{ лм};$$

$$\eta_2 = 830 : 13 = 63,8 \text{ лм/Вт.}$$

Таким чином, $\eta_1 : \eta_2 = 63,8 : 13,2 = 4,8 > 1$ – заміна доцільна.

За допомогою табл. 1 знаходимо:

$$q_1 = 0,60 \cdot 13,2 = 7,9 \text{ лм/Вт};$$

$$q_2 = 0,42 \cdot 63,8 = 26,8 \text{ лм/Вт.}$$

Підставляючи ці значення в формулу (2), знаходимо $P_{\text{ек}} = \left(1 - \frac{7,9}{26,8}\right) \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 0,042 \text{ кВт.}$

Економія $W_{\text{ек}}$ електроенергії в результаті заміни визначається простою формулою:

$$W_{\text{ек}} = P_{\text{ек}} \cdot t, \quad (3)$$

де t – сумарна тривалість горіння лампи протягом того проміжку часу, за який визначається економія.

Отже, якщо лампи горять протягом доби по 8 год, тобто $8 \cdot 365 = 2920 \text{ год/рік}$, то річ-

на економія електроенергії буде становити 122,6 (кВт·год)/рік.

За даною схемою можна провести розрахунок економічної ефективності використання для інших категорій ламп незалежно від їх потужності та кількості.

Згідно із законодавством України, освітлювальні прилади іноземного виробництва, у тому числі компактні люмінесцентні лампи, при ввезенні в нашу країну підлягають обов'язковій сертифікації. Зазначимо, що в нашій державі працюють центри стандартизації і сертифікації світлотехнічних виробів. На енергоекономічну лампу видається сертифікат відповідності міжнародному стандарту ДСТУ IES 60968-2001 і стандарту України ГОСТу 21177-82 «Радиопомехи промышленные от светильников с люминесцентными лампами. Нормы и методы испытаний», ДСТУ 4270:2003 «Лампочки с вмонтированным пускорегулирующим устройством для общего освещения требования к рабочим характеристикам (IEC 60969: 2001 MOD)».

На сьогоднішній день актуальним питанням при покупці енергоекономічних ламп є безпека їх використання. На жаль, не кожен продавець компактних люмінесцентних ламп інформує покупця (споживача) про запобіжні заходи при користуванні такими освітлювальними приладами. Враховуючи те, що КЛЛ заповнена парами ртуті, виникає питання: «Які заходи необхідно зробити в разі розбиття лампи?».

Якщо раптом лампа розбилась, досить провітрити приміщення і прибрати рештки скла. Місце, де розбився освітлювальний прилад,

рекомендується протерти однопроцентним розчином марганцево-кислого калія (марганцівки). Оскільки в КЛЛ присутні пари ртуті, викидати їх в сміттєві контейнери категорично заборонено. На жаль, якщо в деяких країнах, наприклад у Росії (у великих містах) вже функціонують центри з утилізації компактних люмінесцентних ламп, у нашій країні дана проблема знаходиться на стадії обговорення.

Ризик придбати низькоякісну продукцію зростає при покупці дешевших ламп, оскільки в них закладені менші витратні технології виробництва. Тому рекомендуємо звертати увагу на лампи відомих виробників, продукція яких має відповідну репутацію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебо Б. Стратегия действий по повышению качества компактных люминесцентных ламп с целью вытеснения ламп накаливания / Б. Лебо, Г. Цисис // Светотехника. – 2007. – № 4. – С. 64–69.
2. Кожушко Г. М. Проблеми переходу на освітлення житлових приміщень енергоекономічними джерелами світла: вартість, якість, безпека / Г. М., Кожушко, Ю. О. Басова // Світлолюкс. – 2008. – № 5–6. – С. 74–77.
3. Лампы электрические. Методы измерения электрических и световых параметров : ГОСТ 17616-82. – М. : Издательство стандартов, 1982. – 46 с.
4. Лампы электрические. Методы измерения спектральных и цветовых характеристик параметров : ГОСТ 12198-94. – К. : Госстандарт Украины, 1997. – 84 с.