

Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

Кафедра товарознавства непродовольчих товарів

СУЧАСНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА ТОВАРОЗНАВСТВО: ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, ОСВІТА

Матеріали I Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції

(м. Полтава, 26–27 лютого 2014 року)

**Полтава
ПУЕТ
2014**

<i>Садовская Н. В.</i> Структурно-морфологические особенности радиационно-модифицированного политетрафторэтилена	94
<i>Сичкова С. Т.</i> Аналіз спектрів флуоресценції модифікованих зразків політетрафторетилену	100
<i>Поповский А. Ю., Михайленко В. И.</i> Теплота перехода ЭЖК фазы нитробензола в объёмную жидкость	106
<i>Руденко П. В., Будник О. А., Томас А. О.</i> Вуглепластики триботехнічного призначення на основі ПТФЕ та вторинних матеріалів	107
<i>Рудь В. Д., Самчук Л. М., Гулієва Н. М.</i> Отримання пористих проникливих матеріалів на основі алюміній-сапоніт	110
<i>Чуйко М. М., Чуйко А. М., Назарько В. О.</i> Сучасні тенденції розвитку матеріалознавства.....	114

СЕКЦІЯ 2 ІННОВАЦІЇ В ТОВАРОЗНАВСТВІ

<i>Шерстюк В., Степанець В., Осінова Т., Червінський Д., Кучмії С.</i> Поліграфічні технології у створенні естетично-інформаційних, активних та інтелектуальних паковань.....	118
<i>Barashkov N. N., Sakhno T. V., Samofalov V. V., Irgibaeva I. S.</i> Polymer based luminescent solar concentrators	129
<i>Кожушко Г. М., Басова Ю. О., Давиденко В. І., Кислиця С. Г.</i> Дослідження споживних властивостей компактних люмінесцентних ламп в процесі їх строку служби	134
<i>Сорокін В. М., Кожушко Г. М., Басова Ю. О., Давиденко В. І.</i> Дослідження світлових та колірних параметрів СВД-ламп у процесі строку служби	139
<i>Сыцко В. Е., Багрянцева Е. П.</i> Перспективы создания биоразрушаемых упаковочных пленок на основе электретов	142

13. Verbunt P. P. C., Debije M. G., Tsoi S., Broer D. J., Bastiaansen C. W. M., Lin C.-W., deBoer D. K. G. Increased efficiency of luminescent solar concentrators after application of organic wavelength selective mirrors // Optics Express. – 2012. – V. 20, № S5. – P. A655–A668.
14. Sholin V. Semiconducting polymers and quantum dots in luminescent solar concentrators for solar energy harvesting / Sholin V., Olson J. D., Carter S. A. // Journal of Applied Physics. – 2007. – V. 101. – P. 123114.
15. Raytracing techniques applied to the modeling of fluorescent solar collectors / Meyer T. J. J., Hlavaty J., Smith L., Ferniere E. R., Markvart T. // Proceedings of SPIE. – 2009. – V. 7211.

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПАКТНИХ ЛЮМІНЕСЦЕТНИХ ЛАМП У ПРОЦЕСІ ЇХ СТРОКУ СЛУЖБИ

Г. М. Кожушко, д. т. н., професор;

Ю. О. Басова; В. І. Давиденко

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,
м. Полтава;*

С. Г. Кислиця, к. т. н., доцент

ПНТУ ім. Ю. Кондратюка, м. Полтава

У зв'язку із розширенням використання компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ) у різних сферах освітлення, особливо в житлово-комунальному господарстві, опубліковано багато праць, в яких досліджувались залежність параметрів КЛЛ від режимів функціонування – температури навколишнього середовища, положення горіння (цоколем вгору, горизонтально, цоколем вниз), параметрів схеми живлення (напруги мережі живлення, частоти, типу баласту) та ін. [1–3].

Але слід зазначити, що досліджували параметри КЛЛ переважно на початкових етапах їх горіння. Дослідження параметрів КЛЛ у процесі тривалості горіння проводились явно недостатньо, хоча такі параметри як стабільність світлових, колірних параметрів, кількість циклів вмикання до відказу, середня тривалість горіння є надзвичайно важливими. Тому дослідження споживних властивостей КЛЛ у процесі строку служби є питанням досить актуальним.

Метою даної роботи є дослідження змін світлових та колірних характеристик у процесі тривалості горіння, а також початкового рівня відказів та кількості циклів вмикання до відказів КЛЛ.

В якості об'єктів дослідження були обрані КЛЛ з приєднаними електронними пристроями живлення для прямої заміни ЛР потужністю 15–32 Вт з колірною температурою 2 700–6 500 К різних виробників. Дослідження світлових, колірних та електричних параметрів КЛЛ здійснювали за стандартними методиками [СТ 5, 6]. Дослідження КЛЛ на тривалість горіння проводили у відповідності з ДСТУ 4270:2003 [7]. Всі лампи досліджували після 100 год відпалу і вимірювання проводили через кожні тисячу год.

У країнах Європейського Союзу для забезпечення необхідного рівня енергоефективності та надійності джерел світла побутового призначення Регламенту ЄС № 244/2009 [4] введені обов'язкові вимоги щодо характеристик ламп та інформації, яка має надаватись на упаковці, каталогах та офіційних сайтах виробника (відповідального продавця) ламп. Мінімальні значення параметрів КЛЛ, які мають забезпечуватися виробником, представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Функціональні вимоги до КЛЛ

Функціональний параметр	Етап 1	Етап 2
Коефіцієнт збереження придатних ламп після 6 000 год	$\geq 0,50$	$\geq 0,70$
Коефіцієнт збереження світлового потоку	Після 2 000 год: $\geq 85\%$ ($\geq 80\%$ щодо ламп з зовнішньою колбою)	Після 2 000 год: $\geq 88\%$ ($\geq 83\%$ щодо ламп з зовнішньою колбою). Після 6 000 год: $\geq 70\%$
Кількість циклів вмикання до відказу	\geq половина строку служби, в год $\geq 10\,000$, якщо час вмикання лампи $> 0,3$ с	\geq половина строку служби ламп, в год $\geq 30\,000$, якщо час вмикання лампи $> 0,3$ с
Час вмикання	$< 2,0$ с	$< 1,5$ с, якщо $P < 10$ Вт $< 1,0$ с, якщо $P \geq 10$ Вт
Час розігріву лампи 60 % світлового потоку	< 60 с або < 120 с щодо ламп, що містять ртуть в амальгамній формі	< 40 с або < 100 с щодо ламп, що містять ртуть в амальгамній формі
Початковий рівень відказів	$\leq 2,0\%$ за 200 год	$\leq 2,0\%$ за 400 год
Коефіцієнт потужності	$\geq 0,50$, якщо $P < 25$ Вт $\geq 0,90$, якщо $P \geq 25$ Вт	$\geq 0,55$, якщо $P < 25$ Вт $\geq 0,90$, якщо $P \geq 25$ Вт
Індекс кольоропередачі	≥ 80	≥ 80

Вимірювали та розраховували наступні параметри КЛЛ: світловий потік, світлову віддачу, спектр випромінювання, колірну температуру, координати колірності, загальний індекс кольоропередачі, потужність, струм, коефіцієнт потужності. Для оцінки ресурсних параметрів КЛЛ на кількість витриманих запалювань були проведені випробовування в режимі частих вмикань з циклом функціонування 1 хв – у ввімкненому стані, 3 хв – у вимкненому стані. Окремі результати вимірювання КЛЛ наведені в табл. 2, 3.

Таблиця 2 – Середні значення параметрів КЛЛ

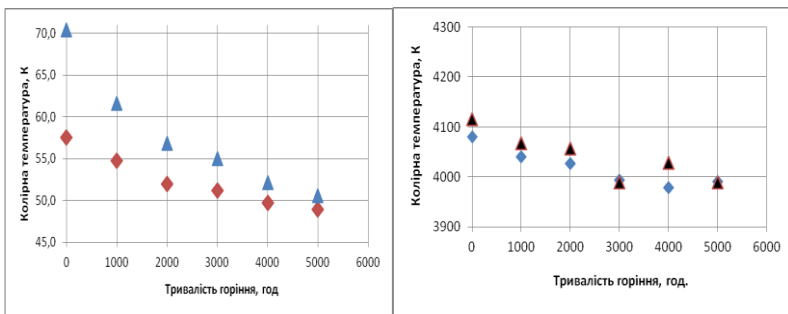
Тривалість горіння	Партії ламп	Потужність Вт		Світловий потік, лм (виміряний)	Світлова віддача, лм/Вт (виміряна)	Колірна температура, К		Індекс кольоропередачі (виміряний)	Коефіцієнт потужності
		задекларований	виміряний			задекларована	виміряна		
0	1	15	13,07	605,9	46,35	2 700	2 782	81,7	0,5736
5 000			13,40	473,0	35,28		2 628	82,4	0,5894
0	2	15	13,38	585,1	43,74	4 100	4 179	84,4	0,5744
5 000			13,47	431,1	32,02		3 781	84,7	0,5902
0	3	15	16,44	944,5	57,57	4 100	4 080	84,2	0,6026
5 000			15,48	7 56,9	48,92		3 990	82,5	0,6052
0	4	20	18,57	1 257,0	67,67	4 100	4 139	83,9	0,6015
5 000			18,95	1 089,8	57,48		3 905	83,9	0,6065
0	5	32	27,81	1 959,6	70,41	4 100	4 115,4	80,7	0,5894
5 000			27,63	1 400,0	50,62		3 989,4	80,1	0,5953

Таблиця 3 – Результати випробувань КЛЛ в режимі частих вмикань

Номер партії	Задекларована тривалість горіння	Кількість циклів запалювання до відмови 1-ї лампи	Середня кількість циклів вмикання до відказу
1	12 000	6 451	15 014
2	12 000	10 173	16 247
3	6 000	5 202	6 579
4	6 000	4 758	6 027
5	6 000	5 074	6 182

Аналізуючи отримані результати дослідження в процесі тривалості горіння та порівнюючи їх з вимогами Регламенту ЄС, які наведені у табл. 1, можна відзначити:

1. Електричні параметри в процесі горіння мають незначні зміни і носять коливальний характер, тоді як світловий потік (світлова віддача) суттєво падає. Незначні зміни у процесі тривалості горіння є і у колірності КЛЛ. На рис. 1 наведені результати вимірювання світлової віддачі та колірної температури КЛЛ протягом 5 тис. год горіння.



а
 б
 ▲ – КЛЛ 15 Вт, 4100 К; ◆ – КЛЛ 32 Вт 4100 К

Рисунок 1 – Залежність: а – світлової віддачі; б – колірної температури від тривалості горіння

2. Початкові світлові потоки і колірні характеристики в основному відповідають задекларованим виробниками даним. Слід також зазначити, що світлова віддача потужних КЛЛ на 20–30 % вища, ніж для КЛЛ малої та середньої потужності.

3. Стабільність світлового потоку (збереження світлового потоку після 2 000, 6 000 та задекларованої середньої тривалості горіння) для більшості досліджених партій не відповідає встановленим Регламентом вимогам. Зокрема, за оцінкою спаду світлового потоку методом екстраполяції [8], відсоток збереженого світлового потоку до 6 тис. год для всіх партій ламп буде нижчим за 70 %. Із збільшенням потужності дещо збільшується спад світлового потоку. Зміна колірної температури в процесі строку служби не значна, хоча під кінець строку служби ламп координати колірності деяких ламп виходять за межі встановлених допусків.

4. Кількість циклів вмикання до відказу (яка має бути не менше половини задекларованого строку служби в год) в основному відповідають рекомендованим вимогам. Відмові ламп, в більшості випадків, розпочинаються після 5 тис. циклів.

5. Початковий рівень відказів при випробуваннях за ДСТУ 4270:2003 до 400 год в основному відповідають вимогам [4].

6. Коефіцієнт потужності ламп до 25 Вт відповідає вимогам [4]. Для ламп потужністю більше 25 Вт – не відповідає вимогам.

Узагальнюючи результати аналізу проведеного дослідження можна відзначити, що найсуттєвішими невідповідностями в КЛЛ, присутніх на ринку України, є значний спад світлового потоку в процесі горіння (для більшості ламп) і низький коефіцієнт потужності для ламп потужністю більше 25 Вт.

Інформаційні джерела

1. Мальков М. Мощные компактные люминесцентные лампы. Характеристики и особенности эксплуатации. Ч. 1 / Михаил Мальков // Современная светотехника. – 2011. – № 4. – С. 48–52.
2. Вдовина А. В. Методы определения эффективных режимов эксплуатации компактных люминесцентных ламп / А. В. Вдовин, С. А. Микаева, А. С. Федоренко // Светотехника. – 2002. – № 2. – С. 5–9.
3. Кожушко Г. М. Проблеми якості та безпечності енергоекономічних джерел світла / Г. М. Кожушко, Ю. О. Басова // Світлолюкс. – 2012. – № 1. – С. 44–49.
4. Требования к экологической конструкции бытовых ламп с ненаправленным светоизлучением – With regard to ecodesign requirements for non-directional household lamps [Электронный ресурс]: [Регламент: утверж. Европарлам. и Советом 18 марта 2009 г. № 244/2009]. – Режим доступа: <http://gisee.ru/upload/244-2009.pdf>. – Название с экрана.
5. Лампы электрические. Методы измерения электрических и световых параметров : ГОСТ 17616-82. – [Чинний від 1983-01-01]. – М. : Издательство стандартов, 1982. – 46 с. – (Міждержавний стандарт).
6. Лампы электрические. Методы измерения спектральных и цветовых характеристик параметров : ГОСТ 23198-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Госстандарт Украины, 1997. – 89 с. – (Міждержавний стандарт).
7. Лампы з умонтованим пускорегульовальним пристроєм для загального освітлення. Вимоги до робочих характеристик : ДСТУ 4270:2003 / [Чинний від 2005-07-01]. – К. : Держспоживстандарт, 2003. – III, 9 с. – (Національний стандарт України).

8. Кожушко Г. М. Математична модель спаду світлового потоку компактних люмінесцентних ламп / Г. М. Кожушко, Ю. О. Басова // Якість та безпека товарів і екологія навколишнього середовища : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 17 трав. 2013 р. – Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2013. – С. 36–38.

ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТЛОВИХ ТА КОЛІРНИХ ПАРАМЕТРІВ СВД-ЛАМП У ПРОЦЕСІ СТРОКУ СЛУЖБИ

В. М. Сорокін, д. т. н., професор
ІФН ім. В. Є. Лашкарьова НАНУ;

Г. М. Кожушко, д. т. н., професор;

Ю. О. Басова; В. І. Давиденко

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,
м. Полтава*

Прогнози розвитку світловипромінювальних діодів (СВД) показують, що в найближчі роки очікується їх до 150 лм/Вт при їх промислового виробництва. Суттєвий ріст енергетичної ефективності світлодіодів разом зі зниженням вартості світлодіодів сприяли перегляду стратегії програм розвитку енергоекономічної світлотехніки в різних країнах світу [1, 2]. Україна також зробила одним з пріоритетних напрямків розвитку енергозберігаючих технологій розроблення і впровадження енергоекономічної світлодіодної освітлювальної техніки. В 2008 році КМУ України затверджена Державна цільова науково-технічна програма «Розробка та впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі» [3].

В окремих сферах СВД вже витіснили лампи розжарювання та газорозрядні лампи і в недалекому майбутньому вони не будуть мати альтернативи застосування ще в цілому ряді світлових приладів різноманітного призначення. Це стосується перш за все вуличних світильників, світильників для об'єктів житлово-комунального господарства та бюджетної сфери, транспорту, автомобільної світлотехніки, аварійних світильників, світлосигнальної та світло-рекламної апаратури, прожекторів та світильників для архітектурного освітлення, світильників для паркового та ландшафтного освітлення, підсвічування фонтанів та ін. Сучасний розвиток світлодіодної світлотехніки дозволяє створювати так звані smart-системи освітлення з дистанційним керуванням світлового потоку, спектрального