



**Д.М. Якимчук**, к.т.н.,  
ст. викладач,  
Херсонський державний  
університет  
e-mail: starcon-1@mail.ru

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОТИ ЛАМП РОЗЖАРЮВАННЯ ЗАКЛАДІВ СФЕРИ ПОСЛУГ**

*Д.М. Якимчук. Дослідження довговічності роботи ламп розжарювання закладів сфери послуг.* Проведено експериментальні дослідження із встановлення довговічності та надійності роботи ламп розжарювання закладів сфери послуг. Встановлено умови виходу з ладу ламп та причини їх виникнення. Запропоновано шляхи підвищення довговічності та надійності роботи ламп розжарювання.

**D.M. Yakymchuk. Research of durability of work incandescent light bulbs establishments of service business.** Experimental researches from establishment durability and reliability of work incandescent light bulbs establishments of service business are conducted. The conditions of failure of lamps and their causes are set. The ways of increase of durability and reliability of work of incandescent light bulbs are offered.

**Вступ.** Сучасний стан закладів сфери послуг України характеризується низькою інтенсивністю їх розвитку та невідповідністю світовим стандартам надання послуг [1, 2].

Важливим завданням підвищення їхньої конкурентоспроможності стало використання енергоощадних технологій. Їх сучасний рівень розвитку дозволяє підвищити ефективність роботи закладів готельно-ресторанних господарств.

Важливою складовою енергоефективності галузі є підвищення надійності та довговічності роботи освітлювальних ламп.

Тому актуальним завдання є підвищення ефективності роботи закладів сфери послуг за рахунок проектування, розробки та впровадження сучасних енергоощадних технологій з комплексним врахуванням усіх факторів, що впливають на якість систем освітлення.

Існує значна кількість робіт [3-8], присвячених розробці систем освітлення приміщень з використанням освітлювальних ламп. Однак питання ефективного їх використання в закладах готельно-ресторанного господарства фактично не досліджене. Це вимагає ґрунтовного аналізу усіх факторів, які впливають на ефективність використання джерел освітлення.

Метою роботи є дослідження довговічності та ефективності роботи ламп розжарювання закладів сфери послуг.

**Матеріал і результати дослідження.** Для забезпечення освітлення приміщень закладів готельно-ресторанних господарств використовуються лампи різного призначення та типів [9]. Серед усіх джерел освітлення в

сфері гостинності найбільше поширення отримали наступні лампи: розжарювання, галогенні, люмінесцентні та світлодіодні. Кожна з них має ряд переваг та недоліків. В роботі [9] розроблено основні критерії ефективності використання ламп.

Хоча лампи розжарювання вважаються неефективними і втратили інтерес науковців, однак сучасний стан розвитку промисловості вимагає переосмислення підходів до їх використання.

Сучасні джерела освітлення (світлодіодні і люмінесцентні лампи) в деяких випадках можуть забезпечити такий важливий фактор як кольоропередача, а їх вартість досі знаходиться на високому рівні, що унеможливує їх якісне використання.

Світлодіодні лампи все більше використовуються в усіх сферах, однак їх надвисока вартість та поки що низька кольоропередача не дозволяють стверджувати про значне поширення. Ще одним з факторів, що стримують широке впровадження світлодіодного освітлення в Україні, є відсутність державних стандартів з їх використання.

Основними нормативними документами, що регламентують використання ламп розжарювання є EN 50285:2007 та ДСТУ ІЕС 60064-2001 [10, 11]. Вказані стандарти стали основою для проведення експериментальних досліджень із встановлення довговічності роботи ламп розжарювання загального призначення.

Згідно [10, 11] для ламп розжарювання номінальна тривалість їх горіння, тобто середнє значення розподілу строку служби, не повинно бути менше ніж 90% від задекларованого значення, що вказують виробники. При проведенні вибірки цей показник підвищується до 98%.

Для досліджень використано лампи розжарювання провідних фірм-виробників країн СНД та лідерів світлотехнічної продукції у світі:

- ОАО “УЭЛЗ-СВЕТ”, Росія, м. Уфа;
- ОАО “БЭЛЗ”, Білорусія, м. Брест;
- ПАТ “ІСКРА”, Україна, м. Львів;
- ОсОО “МСЛЗ”, Киргизія, м. Майлуусуу;
- ТМ “VOLTA”, Україна, м. Львів;
- OSRAM, Німеччина, м. Мюнхен;
- PHILIPS, Голандія, м. Амстердам.

В експериментальних дослідженнях використано прозорі лампи розжарювання загального використання потужністю 100 Вт з цоколем E27, основні параметри яких наведено в [9]. Напряга мережі становила 220 В з частотою 50 Гц.

Для досліджень використано випробувальний стенд з наступними характеристиками:

- опір  $0,5 \pm 0,1$  Ом;
- індуктивність  $500 \pm 100$  мкГн;
- індивідуальний зовнішній запобіжник ламп сповільненої дії 10 А;
- граничний імпульс 600 В.

Експериментальні дослідження проведені з метою встановлення дійсних характеристик довговічності роботи (тривалості горіння) та ефективності використання ламп розжарювання в сфері послуг.

Під час проведення досліджень перевірялась довговічність роботи ламп розжарювання за наступними критеріями:

- безперервна робота;
- змінна робота (з середньою кількістю циклів вмикань-вимикань протягом доби – 30);
- змінна робота (з використанням диммера).

За результатами проведених досліджень виявлено характер зміни довговічності роботи ламп розжарювання  $t$  в залежності від їх умов використання (рис. 1).

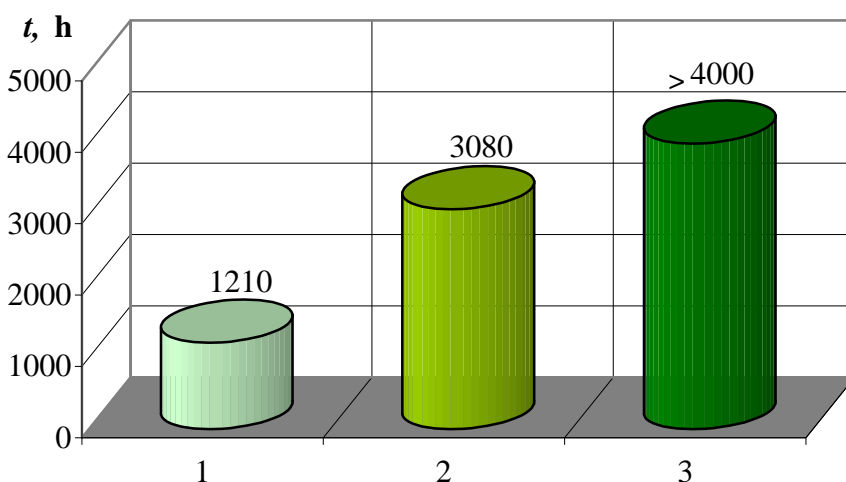


Рис. 1. Діаграма довговічності роботи ламп розжарювання:

1 – безперервна робота; 2 – змінна робота (з середньою кількістю циклів вмикань-вимикань протягом доби – 30); 3 – змінна робота (з використанням диммера)

Експериментальні дослідження показали, що середнє нормоване значення довговічності роботи ламп розжарювання в 1,2 раза перевищує номінальне значення (рис. 1, 1). В свою чергу при змінній роботі ламп їх довговічність зростає більше, ніж в 3 рази (рис. 1, 2), а з використанням димера – більше, ніж в 4 рази (рис. 1, 3).

Такий характер довговічності роботи ламп пояснюється різними умовами їх роботи.

Так, при безперервній роботі їх вихід з ладу спричинюється в більшості випадків розривом нитки розжарювання через миттєве її нагрівання та поступове випаровування вольфраму. Значна частина виходу з ладу ламп спричинена імпульсами струму мережі. Змінна робота з незначною кількістю циклів вмикань-вимикань сприяє значному підвищенню довговічності роботи ламп, що підвищує ефективність їх використання в сфері

послуг. Використання диммера сприяє плавному розжарюванню нитки, тому при такій роботі лампи збільшують свою довговічність більше, ніж в 4 рази в порівнянні із нормованими значеннями.

На рис. 2 представлено графічну залежність зміни споживання потужності від часу роботи для ламп розжарювання.

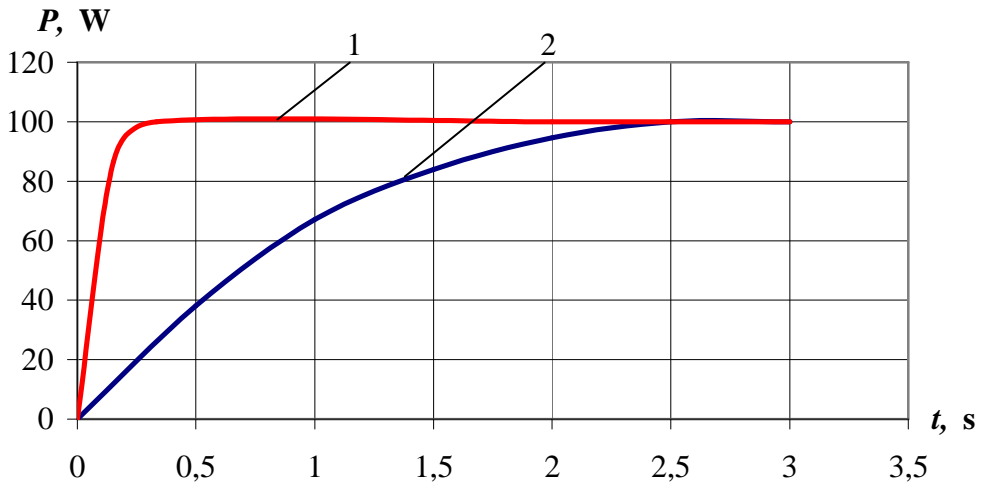


Рис. 2. Графічна залежність зміни споживання потужності  $P$  від часу роботи  $t$  для ламп розжарювання:

1 – звичайне вмикання; 2 – вмикання з диммером

У 5% ламп спостерігається розрив сляної колби, що може спричинити травми. Хоча виробники вказують про неможливість такого явища, однак практика вказує на протилежне. В одній лампі розрив скляної колби супроводжувався її розлітанням на відстань 1,5 м, що є негативним чинником. У декількох випадках спостерігалось відривання скляної колби від патрона, а в одного зі зразків відбувся пробій патрона і його обвуглювання.

На рис. 3 представлено характер пошкоджень ламп розжарювання під час їх роботи.

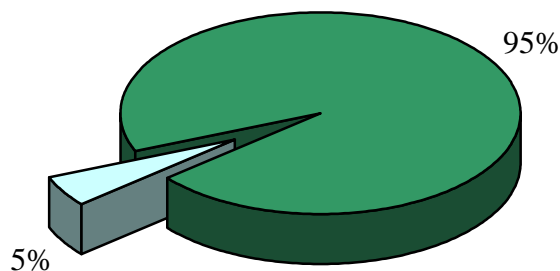


Рис. 3. Діаграма пошкоджень ламп розжарювання

Як видно з рис. 3, лише у 5% спостерігаються критичні пошкодження скляної колби ламп при виході їх з ладу, а в решти – без будь-яких руйнувань.

Варто відмітити, що використання диммерів суттєво підвищує довговічність та надійність роботи ламп розжарювання. Це сприяє значній економії коштів як на придбання ламп, так і на електроенергію, а це, в свою чергу, дозволяє підвищити рівень розвитку закладів сфери послуг.

**Висновки.** Проведено експериментальні дослідження із встановлення довговічності та надійності роботи ламп розжарювання закладів сфери послуг.

Встановлено умови виходу з ладу ламп та причини їх виникнення.

Запропоновано шляхи підвищення довговічності та надійності роботи ламп розжарювання.

Тому в подальшому в сфері послуг слід використовувати диммери, які більше, ніж в 4 рази підвищують довговічність роботи ламп.

## Література

1. Якимчук Д.М. Інноваційні напрямки забезпечення енергоефективності обладнання готельно-ресторанних господарств / Д.М. Якимчук // Тези доповідей всеукр. наук. конф. [“Теорія і практика вдосконалення машин: проблеми та перспективи”]. – Херсон : Айлант, 2011. – С.186-187.
2. Якимчук Д.М. Динаміка та перспективи розвитку готельно-ресторанного господарства України / Д.М. Якимчук // Тезиси докладов междунар. науч.-практ. конф. [“Современные направления развития теоретических и прикладных исследований ‘2012”]. – Выпуск 1. Том 2. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – С.73-76.
3. Козловская В.Б. Электрическое освещение : [справочник] / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – 2-е изд. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 271 с.
4. Справочная книга по светотехнике / [под ред. Ю.Б. Айзенберга]. – М. : Знак, 2006. – 972 с.
5. Айзенберг Ю.Б. Энергосбережение в освещении. – М. : Знак, 1999. – 264 с.
6. Светотехника : краткое справочное пособие / [под ред. Л.П. Варфоломеев]. – М. : Световые технологии, 2004. – 127 с.
7. Spiros K. Light sources. Technologies and applications. – Taylor & Francis, 2011. – 234 pgs.
8. Duco S. Outdoor Lighting: Physics, Vision and Perception. – Springer, 2008. – 462 pgs.
9. Кармаліта А.К. Дослідження джерел освітлення закладів готельно-ресторанних господарств / А.К. Кармаліта, Д.М. Якимчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 4. – С.236–242
10. EN 50285:2007. Лампи електричні побутового використання. Методи вимірювання ефективності споживання електроенергії [Текст]. – Введ. 2009–01–01. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 4 с.
11. ДСТУ ІЕС 60064-2001. Лампи розжарювання вольфраміві загального освітлення побутового та аналогічного призначення. Вимоги до робочих характеристик [Текст]. – Введ. 2003–07–01. – К. : Держспоживстандарт України, 2002. – 83 с.