

УДК628.94

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ

І.О. Шведчикова, доктор технічних наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну

І.В. Масляник, магістрант
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: світлодіод, ефективність, джерело світла, світловий потік, освітлювальний прилад.

В Україні на освітлення витрачається близько 15% (27 млрд. кВт·год) електроенергії в рік. В перерахунку на душу населення це приблизно відповідає показникам, що мають місце в розвинутих країнах світу. У той самий час вкрай неефективним є споживання електроенергії, що обумовлено [1]: а) великою часткою низькоефективних джерел світла (35% складають лампи розжарювання проти 20 % у західних країнах); б) малою часткою енергоефективних ламп в секторі промислових і адміністративних будівель.

На сьогодні найбільш сучасним і енергоефективним типом ламп є світлодіодна лампа. Світлодіодні лампи характеризуються надзвичайно високою енергетичною ефективністю (споживають в 8-10 разів менше енергії, ніж звичайні лампи), розраховані на термін служби 30 000-50 000 годин, що в середньому прирівнюється до 20 років експлуатації. В світлодіодних лампах світло відтворюється напівпровідниками при впливі електроструму, вони не містять ртуті та інших небезпечних речовин, забезпечують досить хороший світловий потік, не нагріваються, миттєво включаються і відразу ж горять на повну потужність на відміну від люмінесцентних. Незаперечною перевагою світлодіодних ламп є їх екологічність. З недоліків можна зазначити їх більшу вартість у порівнянні з іншими енергозберігаючими лампами[2].

Для визначення напрямків удосконалення систем світлодіодного освітлення проведений аналіз інформаційних джерел, зокрема[1-4]. На основі аналізу виокремлено чотири перспективних напрямки розвитку світлодіодного освітлення:

1. Використання оптичних систем. Оптичні системи призначені для забезпечення необхідного просторового розподілу світлового потоку, що досягається різними методами. Наприклад, для вуличних освітлювальних приладів просторовий розподіл світлового потоку забезпечується шляхом використання спеціальних оптичних систем (лінз на кожний світлодіод або блоку лінз на лінійку світлодіодів). Для стельових світильників – використанням спеціальних матеріалів, що розсіюють світло.

2. Застосування систем гібридного освітлення або HLS (Hybrid Lighting Systems). В гібридних системах денне світло спрямовується в серцевину будівлі, де воно поєднується з електричним світлом всередині

світильників, оснащених контрольними елементами, що дозволяють максимально використовувати наявне денне світло. Основними конструктивними елементами гібридного освітлення є трубчастий світловод, світлодіоди нового покоління (джерела штучного світлу) і системи автоматичного управління.

3. Впровадження електронних систем управління. До перспективних напрямків електроніки світлодіодного освітлення слід віднести системи бездротового управління освітленням (світильник включається і вимикається за програмою вбудованого контролера), а також так звані smart-системи. В таких системах можлива реалізація режимів керування не тільки величиною світлового потоку, але і кольоровими параметрами освітлювальної системи.

4. Вдосконалення системи охолодження світловипромінюючого елемента в освітлювальному приладі. В сучасних світлодіодних системах освітлення, в основному, використовуються пасивні охолоджуючі системи на основі легких сплавів (алюміній, силумін), теплопровідної кераміки або спеціальних теплопровідних пластмас. Використання теплових трубок, систем примусового охолодження (вбудованих мікровентиляторів), охолоджуючих рідин або Пельтьє-елементів призводить до різкого підвищення вартості освітлювальної системи і до збільшення енергоспоживання. Критерієм визначення якісного тепловідведення для конкретного виробу є залежність спаду світлового потоку в часі з моменту включення приладу. Спад світлового потоку на 4-5% свідчить про оптимальну систему охолодження. Такі прилади зазвичай забезпечують термін служби понад 50 тис. годин, високу надійність електронних компонентів, а також високу стабільність світлового потоку в процесі експлуатації.

Таким чином, в результаті проведеного аналізу систематизовано основні напрямки перспективних удосконалень систем світлодіодного освітлення.

Список використаних джерел

1. Меленчук Ю.Т. Сучасний стан та проблеми розвитку електротехнічної промисловості / Ю.Т. Меленчук // Молодий вчений. – 2015. – № 2. – С. 184-187.

2. Литовченко С.Н. Принципы построения и выбора элементной базы светодиодных светильников и их систем управления / С.Н. Литовченко, Л.А. Назаренко, А.Г. Ливинов и др. // Світлотехніка та електроенергетика. – 2015. – №3-4 (43-44). – С.22-27.

3. Сорокин В. М. Светодиодное освещение. Проблемы. Решения. Перспективы. / В. М. Сорокин // Промислова електроенергетика та електротехніка. – 2014. – № 5. – С. 28-38.

4. Mayhob M. Towards hybrid lighting systems: A review / M. Mayhob, David J. Carter // Lighting Research and Technology. – 2010. – No. 42(1). – P.51-71.