

# АНАЛІЗ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СВІТИЛЬНИКІВ ШЛЯХОМ ПОБУДОВИ КРИВОЇ РОЗПОДІЛУ ОСВІТЛЕНOSTI

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

Здійснено порівняльний аналіз освітленості світильників вуличного освітлення шляхом побудови кривої розподілу освітленості, який дозволив визначити пріоритетність вибору світильників по їх енергоефективності.

**Ключові слова:** світильник, світлодіод, натрієва лампа, ефективність освітлення.

## Abstract

The comparative analysis of illumination lamps for street lighting by illumination distribution curve, which allowed to prioritize the selection of fixtures on their energy efficiency.

**Keywords:** lamp, LED, sodium lamp, lighting efficiency.

## Вступ

Вибір світильника для системи освітлення об'єкта, що проектується, є однією з ключових задач. Відомо, що найбільш перспективним для сьогодення є світлодіодне освітлення, оскільки характеризується високою світловіддачею (відношення світлового потоку до спожитої потужності з електричної мережі), постійністю кольору і колірної температури, значним корисним терміном служби світлодіодів [1, 2]. Головний з показників, який повинен забезпечуватись – достатній рівень освітленості у визначених точках простору, що не нижчий за нормований [3].

Метою роботи є розроблення способу визначення найбільш енергоефективного світильника для конкретного світлотехнічного проєкта, який би забезпечував вимогам зручності та наочності.

## Результати дослідження

В роботі наведені дослідження систем вуличного освітлення. Під час проектування здійснюється збір даних про значення сили світла світильників, їх потужності та деякі інші показники. В результаті отримання інформації про значення сили світла, можна розрахувати значення освітленості в конкретних точках простору. Це можна зробити з використанням виразу

$$E = \frac{I_{\alpha} \cdot \cos \alpha}{l^2} \quad (1)$$

де  $I_{\alpha}$  – сила світла при певному куті  $\alpha$ , кд;  $l$  – відстань від світильника до розрахункової точки.

Пропонується дослідити три світильники вуличного освітлення: перший – ЖКУ-11У-70 з натрієвою лампою, потужністю 70 Вт, другий – ЖКУ-13-125 з двома світлодіодами сумарною потужністю 60 Вт і третій – ЖКУ-13-125 з одним світлодіодом потужністю 45 Вт. В результаті розрахунку за формулою (1) побудовано залежності  $E = f(d)$ , де  $d$  – відстань від опори лінії освітлення до точки, що розглядається. На рис. 1а наведено вказані залежності для поздовжньої вісі світильників, а на рис. 1б – для поперечної вісі світильників, що порівнюються. Середня горизонтальна освітленість повинна бути не нижча 6 лк.

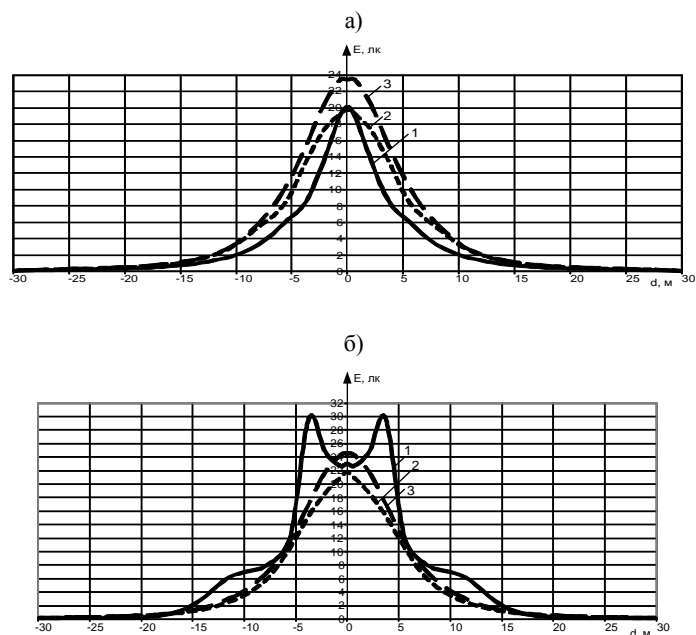


Рис. 1. Залежності освітленості, що створюються світильниками: 1 – ЖКУ-11У-70 (70 Вт), 2 – ЖКУ-13-125 (60 Вт), 3 – ЖКУ-13-125 (45 Вт) в поздовжній (а) та поперечній прощинах (б) світильника.

Як видно з рис. 1а, для поздовжньої площини, яка розташована поперек дороги і, як правило, не перевищує 5 м., усі ці світильники задовольняють вимоги стандарту. Між опорами освітлювальної лінії для вказаного типу доріг відстань складає 30 м. Враховуючи, що освітленість із сусідніх опор накладається, то в точках між опорами необхідно враховувати подвоєну освітленість, взяту з рис. 1б. З огляду на останнє, майже по усьому прольоту освітленість між опорами буде більша 6 лк. Хоча в світильників із світлодіодами освітленість дещо нижча, ніж у світильника з натрієвою лампою, однак, вони більш енергоєфективні (споживають менше електроенергії).

### Висновки

Побудовано поздовжню та поперечну криві розподілу освітленості в просторі від світильників із світлодіодами та з натрієвою лампою. Вони дозволяють зручно і наочно показати варіант світильника, який необхідно вибрати для проектування. Показано, що для проектування доцільно вибрати світильник із світлодіодом, потужністю 45 Вт. Він майже в 1,5 рази економніший за світильник з натрієвою лампою і до того ж термін служби світлодіоду в 1,5 раза більший.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабенко О. В. Енергетичний аудит. Курсове проектування : навчальний посібник / О. В. Бабенко. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 71 с.
2. Переваги та недоліки світлодіодного освітлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://altaris.kh.ua/ua/publications\\_3/](http://altaris.kh.ua/ua/publications_3/) (дата звернення 05.03.2017). — Назва з екрана.
3. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006. – К. : Мінрегіон України, 2012. – 34 с.

**Олексій Вікторович Бабенко** – канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: oleksij\_babenko@ukr.net;

**В'ячеслав Павлович Станіславов** – студент групи ЕСЕ-16м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Oleksii V. Babenko** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Electrical Power Consumption and Power Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleksij\_babenko@ukr.net;

**Viacheslav P. Stanislavov** – Department of Electric Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.