

Матеріали XVIII наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 2014

УДК 621.321

Л. Костик, канд. техн. наук, Я. Осадца, канд. техн. наук, С. Поталіцин
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СВІЛОТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИ ПРЯМІЙ ЗАМІНІ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

L. Kostyk, Ya. Osadtsa, S. Potalitsyn

LIGHTING PARAMETERS OF OUTDOOR LUMINARIES FOR THE DIRECT REPLACEMENT OF LIGHT SOURCES

Велика номенклатура сучасних енергоощадних компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ) великої потужності (45-240 Вт) з досить високими значеннями світловіддачі (50-80 лм/Вт), можливістю «теплого запуску», з діапазоном робочих температур от -30 до $+45^{\circ}\text{C}$ створює передумови для їх застосування у світлових приладах для зовнішнього освітлення. Використання в таких лампах традиційних цоколів дозволяє використовувати їх для прямої заміни в існуючих світлових приладах. При цьому, як правило, проводиться тільки модернізація електричної схеми світильника, а оптична система залишається незмінною.

Метою даної роботи було дослідити можливість прямої заміни розрядних ламп, які найчастіше використовують для вуличного освітлення, на КЛЛ на основі аналізу світлового розподілу та ККД світильників з різними джерелами світла. Було проведено вимірювання світлового розподілу та розраховано ККД вуличного світильника типу ЖКУ з лампами ДНаТ-100 та КЛЛ-45 типу 4U. Вимірювання світлового розподілу проводили за допомогою модернізованого розподільного фотометра, що дозволяв обертати світловий прилад у двох площинах одночасно. Значення ККД визначали за формулою:

$$\eta = \frac{\Phi_{cv}}{\sum_{i=1}^n \Phi_l} = \frac{4 \sum_{\alpha=0}^{\alpha_{\max}} \sum_{\beta=0}^{\beta_{\max}} I_{\alpha\beta} \Omega_{\alpha\beta}}{\sum_{i=1}^n \Phi_l},$$

де Φ_{cv} – світловий потік світильника; Φ_l – світловий потік ламп із світильника; $I_{\alpha\beta}$ – сила світла світильника в напрямку $(\alpha; \beta)$; $\Omega_{\alpha\beta}$ – тілесний кут, в межах якого розподіляється випромінювання; $\alpha_{\max}, \beta_{\max}$ – максимальне значення кутів поздовжньої та поперечної площин, при яких світловий прилад випромінює.

На рис.1, 2 подано отримані КСС та побудовані фотометричні тіла світильника для вуличного освітлення з лампами ДНаТ та КЛЛ.

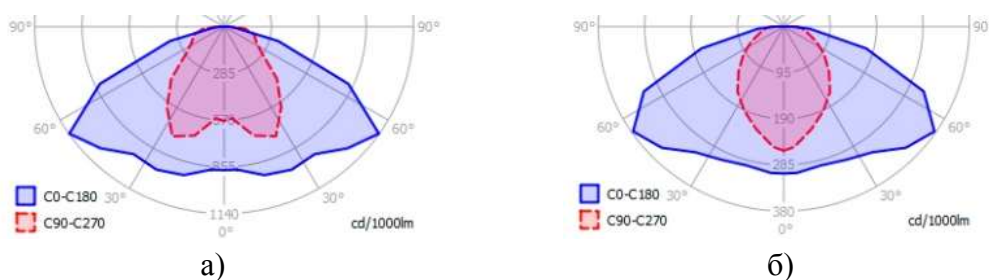


Рисунок 1 – КСС вуличного світильника з лампами ДНаТ-100 – а) та КЛЛ-45 типу 4 U.

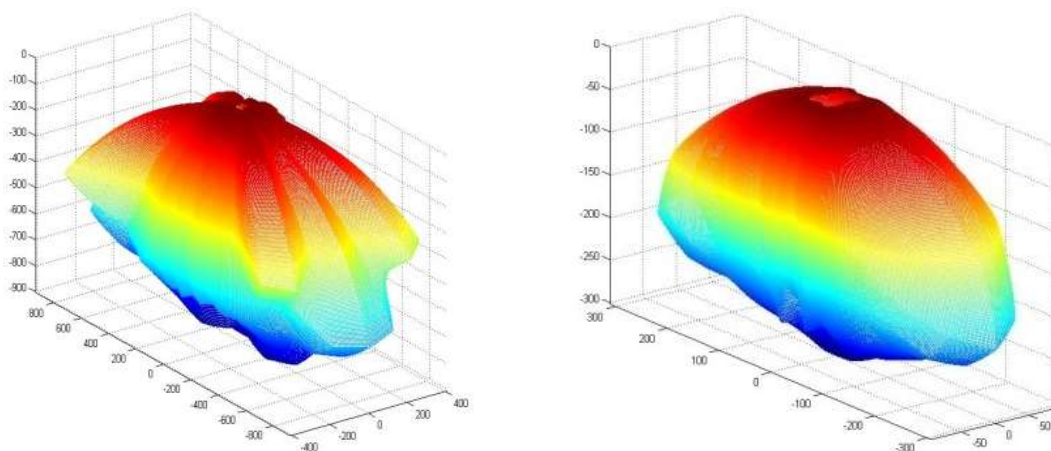


Рисунок 2 – Фотометричні тіла вуличного світильника з лампами ДНаТ-100 – а) та КЛЛ-45 типу 4 U – б).

Застосування КЛЛ у вуличних світильниках робить світловий розподіл рівномірнішим, використання КЛЛ з різною колірною температурою дозволяє створювати різні сценарії освітлення, а відсутність необхідності використання додаткових елементів для роботи лампи (для ДНаТ необхідні пускорегулюючі апарати та імпульсні запалюючі пристрої), здешевлює світлові прилади зменшує їх вагу, знижує витрати на монтаж та обслуговування світильників.

За результати обчислень ККД світильника з лампою ДНаТ становив 70,8%, з КЛЛ – 51,5%. ККД світильника з лампою КЛЛ значно зменшується внаслідок екранування частини світлового потоку між розрядними каналами лампи.

За величиною світлового потоку лампі ДНаТ-100 відповідає КЛЛ-150. З врахуванням отриманого ККД для світильника з різними варіантами джерел світла можна стверджувати, що при рівних значеннях освітленості енергоспоживання світильника з лампою ДНаТ є приблизно вдвічі меншим, ніж з лампою КЛЛ.

Лампи КЛЛ доцільно використовувати для покращення параметрів світлового поля з врахуванням умов сутінкового зору. Для підвищення ефективності застосування КЛЛ у світильниках вуличного освітлення необхідно проектувати такі оптичні системи світлових приладів, які дозволять максимально перерозподіляти весь потік лампи у необхідному об'ємі.