

видимості, виникнення небезпечних ситуацій на дорогах, зростання кількості ДТП, а також формує відчуття дискомфорту та тривоги у мешканців.

Вимоги на проектування та будівництво вулиць і доріг встановлені у ДБН В.2.3-5-2018. Вулиці та дороги населених пунктів [1], у пп. 10.1 яких вказано, що зовнішнє освітлення вулиць, доріг та площ слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-28. Цими нормами встановлено, що основним регламентованим кількісним світлотехнічним параметром систем освітлення вулиць, доріг і площ з регулярним транспортним рухом є середня яскравість удосконалених покриттів (пп. 8.5.2 [2]). Рівень нормованої яскравості визначається в залежності від:

- категорії об'єкта за освітленням (А – магістральні дороги та вулиці загальноміського значення, Б – магістральні вулиці районного значення, В – вулиці і дороги місцевого значення);

- підкласу об'єкта, котрий визначається найбільшою інтенсивністю руху транспорту в обох напрямках.

Нормоване значення яскравості дорожнього покриття може становити в межах від 0,3 кд/м² для підкласу В2 до 2,0 кд/м² – для підкласу А1. Причому допускається збільшення яскравості покриттів магістральних вулиць та доріг за інтенсивності руху, що перевищує 3000 авт./год. Для перехресть, наземних пішохідних переходів, зон посадочних площадок маршрутного транспорту та аварійних ділянок середня яскравість повинна становити не менше 1,6 кд/м². Середня яскравість тротуарів, які примикають до проїздної частини вулиць повинна становити не менше, ніж 50 % рівня нормованої яскравості проїздної частини.

Окрім цього, в пп. 8.5.4 [2], наводяться вимоги щодо рівномірності розподілу яскравості, котра визначається відношеннями мінімального значення яскравості до середнього (максимального). Чисельні значення цих відношень повинні становити не менше 0,4 (0,6), якщо нормована середня яскравість перевищує 0,6 кд/м² та 0,3 (0,4) – для решти значень нормованої яскравості.

Література

1. ДБН В.2.3-5-2018. Вулиці та дороги населених пунктів – К: Мінрегіон України, 2018. – 65 с.

2. ДБН В.2.5-28 –2018. Природне і штучне освітлення. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 137 с.

УДК 628.971

А.М. Войціх; М.В. Грухін; Я. М. Осадца, к.т.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

A.M. Voitsikh; M.V. Hrukhin; Ya. M. Osadtsa, Ph.D., Assoc. Prof.

ANALYSIS OF WAYS TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY OF STREET LIGHTING SYSTEMS

До систем зовнішнього освітлення населених пунктів висувається цілий ряд вимог щодо забезпечення ними нормованих значень кількісних та якісних світлотехнічних параметрів, надійності їх роботи, зручності обслуговування та керування ними, безпеки обслуговуючого персоналу та населення. Разом із цим, не менш важливою є задача раціонального споживання електричної енергії освітлювальними установками, тобто їх енергоефективності.

Варто зазначити, що підвищення енергоефективності систем освітлення – це комплекс заходів, спрямованих не лише на зниження енергоспоживання електричної енергії, але й на

забезпечення виконання нормативних вимог щодо систем освітлення, зниження витрат на експлуатацію компонентів освітлювальних систем, підвищення терміну їх експлуатації.

Основними шляхами підвищення енергоефективності систем вуличного освітлення є:

1. Використання джерел світла із вищою світловою віддачею можна реалізувати, використовуючи два способи: 1) заміна у світлових приладах газорозрядних ламп на світлодіодні; 2) заміна на світлові прилади із вмонтованими напівпровідниковими джерелами світла. Використання першого способу потребує менше затрат на закупівлю джерел світла, проте при цьому необхідно враховувати можливість зниження терміну служби світлодіодної лампи внаслідок можливого недостатнього відводу тепла від неї. Крім цього, можливим також є спотворення кривої сили світла світлового приладу через відмінність фотометричного тіла джерел світла на основі ртуті та світлодіодних ламп. Другий спосіб на даний час застосовується частіше. Окрім цього напівпровідникові джерела світла не містять у своєму складі компонентів на основі ртуті (на відміну від газорозрядних ламп), що дозволяє уникнути додаткових експлуатаційних витрат, спрямованих на спеціальну утилізацію.

2. Використання світлових приладів із ефективними кривими сили світла полягає в індивідуальному підході із застосуванням світильників із певними кутами випромінювання в залежності від ширини вулиці чи дороги, висоти розміщення світлових приладів, кроку між опорами та їх кількості на опорі задля забезпечення нормованих значень середньої яскравості, рівномірності розподілу та уникнення засліплення учасників дорожнього руху.

3. Введення фаз освітлення полягає у вимкненні 1/3 або 2/3 світлових приладів у нічні, передранкові та передвечірні години (коли на вулиці ще не зовсім темно). Суттєвим недоліком даного способу є зниження нерівномірності розподілу освітлення, що призводить до швидкої втоми очей спостерігача.

4. Використання автоматизованих систем контролю та обліку електроенергії дає наступні вигоди: отримання детальної інформації про споживання електричної енергії кожною освітлювальною установкою; можливість автоматизованого керування освітленням; можливість оперативного виявлення та усунення несправностей.

В даній роботі розглянуто можливість та доцільність застосування шляхів підвищення енергоефективності на прикладі систем вуличного освітлення мікрорайонів «Дружба», «Кутківці» та «Пронятин» у м. Тернопіль.

УДК 621.311

В.Ю. Воробець, С.М. Бабюк, к.т.н.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЄЮ ОБ'ЄКТІВ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ ГЕНЕРАТОРІВ

V. Vorobets, S Babiuk, Ph.D.

SUPPLY OF ELECTRICITY TO STREET LIGHTING FACILITIES USING PIEZOELECTRIC GENERATORS

Альтернативні джерела електрогенерації є надзвичайно актуальними на сьогоднішній день, особливо враховуючи економічну та політичну нестабільність у світі, екологічну ситуацію, зокрема використання викопного палива для виробництва електроенергії.

Одним з альтернативних варіантів генерації електроенергії є використання п'єзоелектричних генераторів. Це пристрої, які перетворюють механічну енергію, отриману від вібрацій, тиску або ударів, в електричну енергію. Це явище, відоме як п'єзоелектричний ефект, базується на властивостях певних кристалічних матеріалів генерувати електричний заряд під впливом механічної деформації. Завдяки своїй компактній конструкції та здатності працювати без зовнішнього джерела живлення, п'єзоелектричні генератори знаходять все більше застосування в різних галузях [1].