

На основі зібраних метеоданих для м. Харків було проведено моделювання роботи системи. Показано, що інтелектуальне керування дозволяє на 12–18% підвищити коефіцієнт використання встановленої потужності ВСЕС у порівнянні з традиційними методами.

Таким чином, інтелектуалізація керування є ключовим фактором підвищення ефективності гібридних енергетичних систем. Отримані результати мають практичне значення для створення автономних енергетичних комплексів на основі відновлюваних джерел в умовах нестабільного енергозабезпечення.

Список використаних джерел

1. Говоров П. П., Говоров В. П., Перепечений В. О., Король О. В. Конспект лекцій з курсу «Теорія автоматичного керування». – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2012. – 221 с.
2. Колонтаєвський Ю. П., Тугай Д. В., Котелевець С. В. Фотоенергетика : навч. посіб. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 162 с.
3. Desta G. B., Tamrat B. T. Wind energy conversion technologies and engineering approaches to enhancing wind power generation: A review // Heliyon. – 2022. – Vol. 8. – e11263.
4. Al Lahham E., Kanaan L., Murad Z., Khalid H. M., Hussain G. A., Muyeen S. M. Online condition monitoring and fault diagnosis in wind turbines: A comprehensive review on structure, failures, health monitoring techniques, and signal processing methods // Green Technologies and Sustainability. – 2025. – Vol. 3. – Article 100153.
5. Климко В. І. Вітросонячні системи електроживлення малопотужних споживачів : дис. канд. техн. наук. – Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2016. – 160 с.
6. Довгалюк О. М., Безкостний П. І. Дослідження особливостей впровадження сонячних електростанцій в Україні та їх впливу на роботу електроенергетичних систем // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2018. – № 10 (1286). – С. 24–31.
7. Кудря С. О. Вітроенергетика. – Київ : НАН України, 2023. – 137 с.
8. Програма підвищення енергоефективності, енергозбереження та зменшення споживання енергоресурсів у Харківській області на 2016–2022 роки. – Харків, 2016. – 29 с.
9. Kumar S., Garg V. K. A hybrid model of solar-wind power generation system // International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering. – 2013. – Vol. 2, Issue 8. – P. 13.

УДК 628.98

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СВІТЛОМ

Донець Олександр Вадимович,
кандидат технічних наук, доцент

Полупан Олена Володимирівна,
студентка гр. СТ-2022-1у,

Гончаров Костянтин Валентинович,
студент гр. СТ-2022-1у,

Носик Сергій Анатолійович,
студент гр. МнСА2024-1

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова
E-mail: aleksvadds@gmail.com

Як показує історія людства з найдавніших часів до сьогодні, як тільки людина почала споживати енергетичні ресурси, так відразу почали виникати енергетичні кризи. Досить згадати кризи останніх років 1973, 1979, 1990, 2000, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009 і т.д. На

сьогоднішній момент вся електроенергія, що виробляється у світі, витрачається наступним чином: електроприводи – 50-52%; освітлення – 17-20%; джерела тепла та холоду – 15-17%; телекомунікації – 13-15%.

Однією з найважливіших проблем енергозбереження є відсталість економічного мислення. Багатьом важливішою є ціна покупки зараз, а не те, що різниця у вартості повністю окупається через 2-3 роки і далі виходить суттєва економія. І це при тому, що в стандартному розрахунку ми враховуємо лише пряму економію, а сукупність непрямих показників, таких як зниження енергодефіциту, зменшення обсягів нового будівництва, зменшення споживання кабельно-провідникової продукції тощо, дають ефект, який реально скорочує 2-3 річний термін як мінімум у половину. Особливо гостро питання енергоспоживання для освітлення стоїть під час будівництва та введення в експлуатацію нових об'єктів. Загалом, для поселення з чисельністю 100000 чоловік потрібно близько 9000 світлоточок. При заміні енергозберігаючих світильників з натрієвими лампами на світлодіодні отримуємо економію електроенергії до 3 ГВт на рік, а це не тільки зниження витрат на підключення (плата за виділення потужності), але і можливість використання кабелів меншого перерізу і т. д. Згідно з даними, отриманими Спілкою розробників систем освітлення нового покоління (NGLIA), лише проста заміна ламп розжарювання на світлодіоди у всіх світлофорах заощадить сотні мільйонів на рік. Повсюдне використання світлодіодного освітлення забезпечить можливу економію 189 терават-годин на рік, що рівноцінно річній продуктивності 30 електростанцій потужністю 1000 мегават [1].

Економія електроенергії до 70% - дозволяє перерозподілити енергію, що вивільнилася, у «вузькі» місця та на інші потреби. Збільшення освітленості за рахунок збільшення кількості світильників на існуючих потужностях та кабельних трасах. Людина 80% інформації отримує через органи зору, зоровий комфорт залежить від ступеня освітленості. Якісне світлове середовище – створює зону безпеки та візуального комфорту. Кожному знайома зміна почуття тривоги та напруги на впевненість та почуття захищеності при виході з неосвітленого провулка на освітлену вулицю. Статистика однозначно свідчить, що у районах з гарним рівнем освітленості кількість злочинів у темний час доби значно нижча, ніж у районах із рівнем освітленості нижчою від норм і тим більше, де освітлення взагалі відсутнє [2].

Зменшення перерізу кабелю або потужнісне розвантаження існуючого: на даний момент значна частина електричних мереж занепадає, і зменшення навантаження суттєво збільшить їх термін служби.

Відсутність витрат на обслуговування та термін служби 25 років – дозволяє перші 5 років економити, а наступні 20 – отримувати реальний прибуток.

Застосування світлодіодів дозволяє реалізувати велику різноманітність дизайнерських рішень. Світлодіодне освітлення дозволяє реалізовувати спрямоване освітлення, наприклад, при освітленні автодороги не висвітлювати прилеглі кущі, або при організації підсвічування будинків не засвічувати вікна мешканців у нічний час.

Найбільш спірною тезою вважається тривалий термін служби світлодіодної техніки. Під терміном служби світлодіодів розуміється час роботи світлодіодів при якому він підтримує свої заявлені номінальні характеристики до моменту падіння характеристик нижче певного рівня. Деякі виробники вважають, що таким порогом зниження є зниження світлового потоку на 30%, інші на 50%. Найпоширенішим терміном служби, який вказують виробники, є 50 тисяч годин, що приблизно близько 6 років. Це досить тривалий період і тому ніхто не відчуватиме новий, тип світлодіодів на тривалість роботи так довго, тому що ситуація на ринку може змінитися і даний тип світлодіодів може виявитися незатребуваним. Тим не менш, у США є організація JEDEC, яка розробляє стандарти JESD. Деякі виробники світлодіодів, наприклад, Cree, користуються стандартом JESD22 для тестування світлодіодів. Світлодіоди випробовуються при максимально допустимому струмі, тривалість зазначених тестів становить 1008 годин (42 доби). Сучасні методики дозволяють з високою точністю пророкувати термін служби пристрою [3].

Поряд із забезпеченням відведення тепла, важлива роль драйверів, що керують живленням світлодіодів. Доцільно в драйверах передбачити зворотний зв'язок із температурою р-п-переходу. У цьому випадку якщо виявляється, що світлодіоди перегріті, а система охолодження не забезпечує належного температурного режиму, драйвери повинні зменшувати потужність, що подається на світлодіоди. Це знизить ефективність світлового приладу, але дозволить зберегти працездатність освітлювальної установки в цілому.

Значний прогрес у галузі розробки потужних світлодіодів робить сьогодні світильники, що випускаються сьогодні, морально застарілими вже завтра. У проєктованих світильниках повинна бути передбачена можливість заміни викрутки застарілих кристалів світлодіодів на більш сучасні з більш високим ККД. Малі розміри світлодіодів дозволяють їх розміщувати практично в будь-якому місці, що вирішує практично будь-яке дизайнерське завдання з освітлення або підсвічування. Крім того, комбінування світлодіодів різного кольору та інтенсивності дозволяє створювати характерні особливості дизайну та надавати індивідуальності будь-якому об'єкту починаючи від квартири, будинку, району закінчуючи великим мегаполісом.

Список використаних джерел

1. Chauvin-Arnoux Company. Available at: <http://qualistar.chauvin-arnoux.com/en> (accessed 06.04.2019)
2. Євдасєїв, І. Рейтинг освітлювальних установок виробничого цеху / І. Євдасєїв // LUMEN&EXPERTUNION. – 2012. – № 2. – С. 8–11
3. Chauvin-Arnoux Company. Офіційний сайт <http://qualistar.chauvin-arnoux.com/en>.

УДК 620.92

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РОЗУМНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Катихін Олександр Володимирович,
студент

Герасименко Віталій Анатолійович,
кандидат технічних наук, доцент

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
E-mail: Vitaliy.Gerasimenko@kname.edu.ua

Історичний розвиток автомобільного освітлення демонструє поступову трансформацію їхніх функцій – від елементарного освітлення дорожнього полотна до інтегрованих технологічних систем, що відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки дорожнього руху.

З упровадженням цифрових технологій управління транспортними засобами автомобільні освітлювальні прилади зазнали суттєвих змін, перетворившись із пасивних джерел світла на складні електромеханічні модулі. При взаємодії з мікроконтролером автомобіля ці компоненти утворюють єдину інтегровану систему, призначену для підтримки оптимальних умов видимості, автоматичної адаптації до змін навколишнього середовища та зниження ризиків, пов'язаних із керуванням транспортним засобом. На рис. 1 представлено спрощену структурну схему системи інтелектуального освітлення [1].