

- Можливість зонального або динамічного освітлення окремих ділянок.
- Інтеграція з міськими ІТ-системами та платформами розумного міста.

Технічні рішення:

- Світлодіодні світильники з функцією димування.
- Датчики руху, присутності та освітленості.
- Безпроводні мережі для передачі даних і керування.
- Системи дистанційного моніторингу та технічного обслуговування.

Переваги впровадження:

- Економія електроенергії до 70% у порівнянні з традиційними ліхтарями.
- Зниження світлового забруднення та впливу на екосистему.
- Підвищення безпеки для пішоходів у нічний час.
- Можливість адаптації до змін у щільності руху та погодних умов.

Сфери застосування:

- Пішохідні вулиці в центральних районах міст.
- Парки та сквери.
- Пішохідні переходи.
- Доріжки в житлових районах або кампусах.

Висновки: Інтелектуальні системи освітлення пішохідних локацій – це ефективний інструмент для забезпечення безпеки містян і зменшення витрат на енергію. Їхнє впровадження є важливою частиною розвитку сталих та розумних міст майбутнього.

Список використаних джерел

1. ISO 50001:2018 – Енергетичний менеджмент. Вимоги та настанови з використання.
2. Гаврилюк О.І., Струк О.В. Інтелектуальні системи вуличного освітлення як складова Smart City. – Вісник НУ «Львівська політехніка». Серія: Енергетика, 2020.
3. Корнієнко С. В. Світлодіодні системи освітлення в міському середовищі: переваги та недоліки. – Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит, №6, 2021.
4. Philips Lighting. Connected lighting for smart cities. www.lighting.philips.com
5. Cree Lighting. Outdoor Smart Lighting Solutions. www.creelighting.com
6. Міжнародна програма з енергоефективності в освітленні (IEA 4E SSL Annex). Intelligent Lighting Systems Report, 2021.
7. Smart Street Lighting Market Report, Markets and Markets Research, 2022

УДК 628.971

ДОРОЖНЄ ОСВІТЛЕННЯ ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ РУХУ І ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Путятін Віталій Дмитрович,

магістрант кафедри Світлотехніки і джерел світла

Герасименко Віталій Анатолійович,

кандидат технічних наук, доцент

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

E-mail: Vitalii.Putiatin@kname.edu.ua

У сучасному світі стрімкий прогрес технологій відкриває нові горизонти для покращення безпеки, енергоефективності та комфорту повсякденного життя. Важливу роль у цьому відіграють інновації у сфері світлотехніки та електроенергетики. Якісне штучне освітлення є не лише чинником зручності, а й суттєвим елементом запобігання дорожньо-

транспортним пригодам, зниження споживання енергії та мінімізації шкідливого впливу на здоров'я людини.

Сучасні освітлювальні системи дедалі більше набувають властивостей «розумних» технологій, що інтегрують датчики руху, адаптивне регулювання яскравості та синхронізацію з іншими елементами інфраструктури. Водночас зростає розуміння важливості спектрального складу та інтенсивності штучного світла, які впливають на біоритми, сон та психоемоційний стан людей. Це стимулює впровадження рішень, що поєднують енергоефективність із безпекою для здоров'я і навколишнього середовища.

Одним із ключових напрямів є розвиток адаптивного вуличного освітлення, яке значно підвищує безпеку дорожнього руху. Високоякісне освітлення сприяє кращому зоровому сприйняттю водіями дорожньої обстановки, що дозволяє оперативно реагувати на перешкоди та зменшує ризик аварій. Невідповідне або недостатнє освітлення викликає зорову втому, знижує контрастність і підвищує небезпеку для всіх учасників руху. Адаптивні системи, завдяки підтримці рівномірного світлового потоку, уникатимуть різких перепадів між освітленими й темними ділянками, покращуючи зорову адаптацію. Це особливо важливо в складних погодних умовах, коли чітке розпізнавання пішоходів, дорожніх знаків та інших об'єктів стає критичним для безпеки.

Інтелектуальні системи управління освітленням здатні автоматично налаштовувати свої параметри з урахуванням погодних змін, рівня природного світла, інтенсивності руху та наявності пішоходів. Наприклад, під час дощу чи туману освітлення підвищується для кращої видимості, а в години зменшеного трафіку знижується, що сприяє економії енергії. У зонах пішохідних переходів інтенсивність світла може локально збільшуватись для попередження водіїв. Таким чином, адаптивні технології не лише підвищують безпеку, а й оптимізують використання ресурсів, формуючи більш стійку та екологічну транспортну інфраструктуру.

Крім цього, сучасні світлотехнічні рішення відкривають перспективи для оперативного інформування водіїв про надзвичайні ситуації на дорозі – зміна кольору чи яскравості світла може сигналізувати про аварії, дорожні роботи або інші перешкоди, дозволяючи водіям своєчасно реагувати та змінювати поведінку на дорозі.

Сучасні системи часто поєднують освітлення з відновлюваними джерелами енергії, такими як сонячні панелі чи міні-вітроелектростанції. Це особливо актуально для віддалених або автономних районів, де централізоване електропостачання нестабільне або відсутнє. Використання акумуляторних батарей дає можливість накопичувати надлишки енергії для нічного освітлення, забезпечуючи стабільність і екологічність системи.

Окрім енергетичних та функціональних аспектів, все більше уваги приділяється впливу штучного освітлення на фізіологічне і психологічне здоров'я людей. Надмірна яскравість, мерехтіння та агресивний спектр світла з високою часткою синього можуть викликати зорову втому, порушення сну, зниження концентрації уваги та емоційну нестабільність. Особливо вразливим є нічний біоритм, що формується під впливом природного ритму світла й темряви.

В міських умовах надмірне нічне освітлення може спричиняти деградацію природного середовища у зелених зонах, порушуючи гармонію між містом і природою. Для зменшення таких негативних ефектів застосовуються принципи «темного неба», що передбачає мінімізацію розсіювання світла вгору, використання спеціальних екранів та спрямованих джерел світла з пониженою часткою синього спектра.

Біоадаптивні та екологічно відповідальні системи освітлення дозволяють зберігати енергію, одночасно знижуючи негативний вплив на живі організми. Інтелектуальні регулятори яскравості та спектру світла допомагають знайти баланс між потребами людини, безпекою дорожнього руху і збереженням довкілля.

Отже, сучасні інновації у світлотехніці створюють умови для безпечнішого, енергоефективного і екологічно збалансованого міського простору. Завдяки впровадженню адаптивного і інтелектуального освітлення підвищується якість дорожньої інфраструктури,

покращується видимість у складних умовах і зменшується кількість аварійних ситуацій. Водночас все гостріше постає розуміння важливості врахування впливу світла не лише на людину, але й на навколишнє середовище. Надмірне або неправильно спроектоване освітлення може шкодити здоров'ю, порушувати природні ритми сну та створювати перешкоди для життя диких тварин і птахів. Саме тому застосування технологій, що дбайливо регулюють інтенсивність, спектр і напрямок світлового потоку, є ключовим чинником для збереження екологічної рівноваги.

Загалом, розвиток систем штучного освітлення сьогодні – це не просто технічне завдання, а комплексний процес, що враховує безпеку, енергоефективність, здоров'я людини і гармонійне співіснування з природою.

Список використаних джерел

1. Салтиков В. О. Освітлення міст: Навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2009. 221 с.
2. Шнайдер, Д. А. Підхід до побудови адаптивних систем керування вуличним освітленням / Шнайдер Д. А, Крохмальов О. І. // Стаття в журналі – видавництво: «Енергетика», 2010. с. 62-63.
3. Макарова, І. М. Основні напрями інноваційного розвитку у системах вуличного освітлення / І. М. Макарова // Стаття в журналі – видавництво: «Енергетика», 2018. с. 54-57.
4. Carli, R. A decision-making tool for energy efficiency optimization of street lighting / R. Carli, M. Dotoli, R. Pellegrino // Computers & Operations Research. – no. 96. 2018. pp. 223-235.

УДК 628

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Третяк Данило Андрійович,

магістр

Назаренко Леонід Андрійович,

науковий керівник, д.т.н., професор

Діденко Олена Михайлівна

к.т.н., старший викладач

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

E-mail: danylo.tretyak@kname.edu.ua <mailto:olha.lysenko@kname.edu.ua>

Сучасна людина настільки тісно пов'язана зі світлом, що ми навіть не звертаємо на нього увагу, а сприймаємо його як щось невід'ємне від нашого життя. Звичайний споживач купує будь-яке джерело світла і просто встановлює в освітлювальну установку навіть не підозрюючи, що тим самим задає собі настрій або гарне самопочуття.

Ми навчилися отримувати світло і воно стало доступним, але ніхто, з малих літ нас не вчить і не говорить, що світло може впливати на наше самопочуття і працездатність.

Світло знайшло своє покликання не тільки як освітлення, його застосовують для стимуляції вирощування рослин в теплицях, в медичних цілях, в світлових шоу, тобто світло набуває іншого значення в нашому житті. Тож світло має візуальні та невізуальні ефекти.

Інтегральне освітлення враховує всі аспекти, включаючи візуальні, біологічні та емоційні потреби людини. Таке освітлення фокусується на їх потреби у природному світлі. Воно може допомогти створити середовище в приміщенні, яке буде імітувати зміни природного денного світла з його візуальними, біологічними та емоційними ефектами.

Виходячи з цього, великої уваги потребує не тільки правильно спроектовані системи освітлення, а і правильно підібрати джерела світла, які будуть допомагати підтримувати