

УДК 628.924

В.О. Бурмака, М.Г. Тарасенко, докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ

V.O. Burmaka, M.G. Tarasenko, Dr., Prof.

ENERGY EFFICIENCY OF THE DAYLIGHTINGS USING

За оцінкою Міжнародного енергетичного агентства на освітлення міст і населених пунктів витрачається близько 19% від всієї споживаної за рік електроенергії [1]. В житловому та комерційному секторах, За даними Держенергонагляду витрати електроенергії на штучне освітлення в об'єднаній енергетичній системі України становить близько 2,4 млн. кВт·год (10-12% усього електроспоживання) [2]. При цьому реальною є можливість зниження витрат електроенергії практично вдвічі без погіршення умов освітлення за рахунок удосконалення засобів і способів освітлення, реконструкції діючих освітлювальних установок (ОУ) та організації їх грамотної експлуатації [3]. Для цього потрібно: 1) розширити виробництво і сфери застосування енергоефективних джерел світла (ДС) мінімум на 14%; 2) збільшити світлову віддачу ДС мінімум на 6%; 3) підвищити ефективності освітлювальних приладів (ОП) мінімум на 6%; 4) поліпшити експлуатаційні характеристики ОП не менше ніж на 3,5%; 5) розширити сфери застосування системи локалізованого освітлення на 6,5%; 6) інтенсифікувати процес впровадження системи регулювання загального штучного освітлення в залежності від кількості природного світла на 4,5-7,5% [4];

Раціональне використання природного світла – це один із способів економії електроенергії на штучне освітлення. Основним джерелом природного освітлення приміщень є світлопрозорі зовнішні огорожувальні конструкції (СЗОК).

Незважаючи на те, що сучасні матеріали дають можливість створювати світлопрозорі конструкції з високим термічним опором, вони поки що залишаються суттєвим джерелом теплових втрат (до 30%). Тому параметри СЗОК слід вибирати не тільки з урахуванням економії електроенергії на штучне освітлення, але й скорочення витрат на компенсацію тепловтрат через СЗОК зимою і надлишкових тепло надходжень літом. Баланс компонентів сумарних енергетичних витрат повинен дозволяти встановлювати для кожного конкретного випадку оптимальну за площею СЗОК, при якій витрати електроенергії на штучне освітлення будуть мінімальними [5].

Економічна оцінка, абсолютно не враховує того, що через СЗОК в приміщення проникає значно більше світла, ніж це визначається відповідно до нормативів, а випромінювання, яке надходить характеризується більш високою якістю спектра, що служить регулятором циркадної і ендокринної системи людини [6]. У зв'язку з цим, було б правильно враховувати кількість природного світла, що проникає через СЗОК, і його вплив на організм людини, а не тільки рівні природного освітлення, що перевищують мінімальні.

Порівняння різних систем природного освітлення ускладнюється тим, що вони по-різному здатні виводити і розподіляти світло всередині приміщення. Ліхтарі верхнього світла поширюють світловий потік зверху, при якому і рівні освітленості зменшуються зі збільшенням відстані. Максимальні значення освітленості характерні для зон поблизу СЗОК, а в міру віддалення від них освітленість різко знижується, так само різко змінюються і кути падіння випромінювання на робочу поверхню (РП). Конструктивні рішення повинні ґрунтуватися на економічності введення світла в

приміщення. Світловодні системи корисні для введення світла в приміщення, що знаходяться в глибині будівлі. Але починаючи з певних відстаней від оболонки будівель, економічно доцільними стають світлодіодні лампи (СДЛ), що живляться від фотоелектричних панелей. У будівлях буде використовуватися в основному штучне освітлення з використанням світильників з ЛЛ, кероване з урахуванням кількості природного світла що надходить всередину приміщення. Лампи розжарення більше не застосовуються, а для акцентованого освітлення варто використовувати світильники з СДЛ (рис. 1.1).

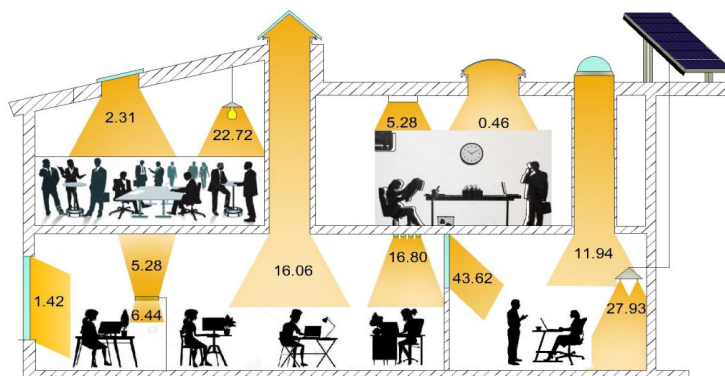


Рисунок 1. Питомі річні витрати/амортизаційні відрахування для різних систем штучного і природного освітлення (в євро) [5]

Використання zenітного ліхтаря та мансардних СЗОК є можливим тільки на останніх поверхах приміщень, а фасадні СЗОК можна встановити у всіх приміщеннях, які знаходяться над землею. З вищесказаного випливає, що СЗОК в фасаді будівель економічно доцільні та оскільки вони довговічні і не трудомісткі в обслуговуванні й універсальні з точки зору обмежень, щодо місця їх встановлення [5].

Висновки

1. Використання вертикального zenітного ліхтаря та фасадних і мансардних СЗОК є економічного найефективнішими варіантами природного освітлення приміщень.
2. Фасадні СЗОК є економічно найвигіднішим варіантом для приміщень, в яких немає доступу до даху будівлі.

Література

1. Tarasenko M. H., Kozak K. M., Burmaka V. O. Dynamic of parameters of high – pressure discharge lamp at building-up and dimming. *Lighting Engineering & Power Engineering*. 2015. № 3–4. P. 15–21. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/svitteh_2015_3-4_4.
2. Черненко П. О. Підвищення ефективності короткострокового прогнозування електричного навантаження енергооб'єднання / П. О. Черненко, О. В. Мартинюк // *Технічна електродинаміка*. – 2012. – № 1. – С. 63-70.
3. Гвоздев, С.М. Моделирование и расчет энергоэффективных систем интеллектуального освещения / С.М. Гвоздев, О.К. Куш, В.А. Сторожева // *Оптический журнал*. – 2011. – № 12 (77). – С. 37-44.
4. Коржнева Т. Г. Анализ тепловотерь помещений через системы естественного освещения / Т. Г. Коржнева, В. Я. Ушаков, А. Т. Овчаров // *Известия Томского политехнического университета*. – 2013. – Т. 322. – № 4. – С. 56-60.
5. Фонтойнон М.Р. Оценка экономичности различных систем искусственного и естественного освещения. / М.Р. Фонтойнон // *Светотехника*. – 2008. – № 1 – С. 14-23.
6. Heschong Mahone Group. 1999. *Daylighting in Schools An Investigation into the Relationship Between Daylighting and Human Performance*. Fair Oaks, CA 95628.