

напівфабрикати. Загальні технічні умови. К., 2005. 26 с. (Стандарт Організації України).

УДК 628.972

Бурмака В. О. (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль),
Тарасенко М. Г., д.т.н., професор (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОСВІТЛЕННЯ СХОДІВ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Питання регулювання освітленості від штучних джерел світла (ДС) в приміщеннях різного призначення в США розглядалось ще в 2013 році, в результаті чого було розроблено стандарт ASHRAE 90.1. Він акцентував увагу не тільки на зниженні інтенсивності та потужності освітлення, але й на пошуку шляхів досягнення економії електроенергії (ЕЕ) за рахунок використання додаткових елементів керування освітленням [1].

Найбільш енергоефективним ДС в теперішній час є світлодіодні лампи (СДЛ), для яких встановлений досить жорсткий форм-фактор. Вони повинні мати форму, розміри і цоколь такі ж, як і у класичних ламп розжарення (ЛР). З технічної точки зору ця вимога абсолютно не логічна. Для ЛР не потрібні драйвер як джерело живлення, світлодіодний модуль з колосальною габаритною яскравістю і розсіювач, який поглинає частину світлового потоку.

В дослідженні [2] визначено інтенсивність руху мешканців 9-поверхових житлових будинків, що дало можливість визначення величину споживання електроенергії системою керування штучним освітленням сходів та поверхових коридорів з датчиками руху [3].

Для оцінки екологічного ефекту від використання систем керування штучним освітленням сходових майданчиків багатоквартирних житлових приміщень використаємо результати розрахунків річної витрати електроенергії систем штучного освітлення 9-поверхового житлового будинку з [5].

Відповідно до даних держстату України, теплові електростанції (ТЕС) та теплові електроцентралі (ТЕЦ) генерують 37% усієї електроенергії згенерованої в Україні. Під час спалювання вугілля й газу утворюється велика кількість парникових газів, що негативно впливає на екологію. Електростанції, які працюють на кам'яному вугіллі, викидають приблизно 720 г вуглекислого газу на 1 кВт·год виробленої електроенергії, а сучасні електростанції на газі – близько 370 г на 1 кВт·год. Зниження викидів CO₂ еквіваленту за рік за рахунок зменшення споживання ЕЕ одним під'їздом наведено в таблиці.

Таблиця

Зменшення річного споживання ЕЕ та викидів CO₂ еквіваленту

| Заміна варіантів системи керування | Параметр | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| | $W_{\text{шо}}$, кВт·год/рік | Викиди від вугільних ТЕС, кг CO ₂ /рік | Викиди від газових ТЕС, кг CO ₂ /рік |
| 1 на 2 для ЛР | 3189,898 | 2296,726 | 1180,262 |
| 1 на 3 для ЛР | 6175,967 | 4446,696 | 2285,108 |
| 2 на 3 для ЛР | 2986,069 | 2149,970 | 1104,846 |
| 1 на 2 для ГЛ | 2389,576 | 1720,495 | 884,143 |
| 1 на 3 для ГЛ | 4623,105 | 3328,636 | 1710,549 |
| 2 на 3 для ГЛ | 2233,529 | 1608,141 | 826,406 |
| 1 на 2 для КЛЛ | 548,837 | 395,163 | 203,070 |
| 1 на 3 для КЛЛ | 1051,525 | 757,098 | 389,064 |
| 2 на 3 для КЛЛ | 502,688 | 361,935 | 185,994 |
| 1 на 2 для СДЛ | 388,773 | 279,916 | 143,846 |
| 1 на 3 для СДЛ | 740,953 | 533,486 | 274,152 |
| 2 на 3 для СДЛ | 352,180 | 253,570 | 130,307 |

Для порівняння розглядались наступні варіанти організації штучного освітлення дев'ятиповерхових житлових будинків: 1 – без системи керування (режим безперервного світіння); 2 – при наявності одного астрономічного реле, запрограмованого таким чином, щоб світло вмикалося в момент початку астрономічних сутінок ввечері і вимикалося в момент їх закінчення зранку; 3 – з датчиками руху на кожному поверсі. Річне споживання електроенергії системами штучного освітлення 9-поверхового житлового будинку наведено в [3].

При використанні встановленні датчиків руху для системи штучного освітлення без пристроїв керування: при використанні ЛР – в 48,06 раз, ГЛ – в 44,09 раз, КЛЛ – в 21,13 раз, СДЛ – в 16,62. При заміні астрономічного реле на датчики руху: при використанні ЛР – в 23,75 раз, ГЛ – в 21,82 раз, КЛЛ – в 10,62 раз, СДЛ – в 8,42 раз. В той час, як в залежності від енергоефективності джерел світла використання астрономічного реле призводить до зниження викидів CO₂ еквіваленту в 1,97-2,02 раз, при встановленні його для системи штучного освітлення без пристроїв керування.

1. M. Halverson et al. ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013 Determination of Energy Savings: Quantitative Analysis. 2. Бурмака В., Тарасенко М. Підвищення енергоефективності використання суміщеного освітлення для сходових кліток. *Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки, приладобудування і комп'ютерних технологій* : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції присвячена 80-річчю з дня народження професора Я.І. Проця, 20-21 червня 2019 року. Т. : ФОП Паляниця В.А., 2019. С. 273–277. 3. Burmaka V., Tarasenko M., Kozak K., Khomyshyn V., Saba N. Economic and energy efficiency of artificial lighting control systems for stairwells of multistory residential buildings. *Journal of Daylighting*. 2020. Вип. 7. P. 93–106.