

НАБЛИЖЕНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ

Енергетичний аудит освітлювальних установок є важливим і все більш перспективним напрямом діяльності в народному господарстві. Серед характеристик, які часто необхідно отримати аудиторю є крива сили світла світильника і значення освітленості в конкретних точках. Особливо це актуально у випадку роботи з новими світильниками, зокрема світлодіодними, які широко розробляються підприємствами України.

Постає задача розроблення методу визначення освітленості, який дозволить отримати результати з точністю, достатньою для попередньої оцінки світильника. Відомою є формула для визначення освітленості на робочій поверхні від точкового світильника, лк:

$$I_{\alpha} = E \cdot l^2 / \cos \alpha . \quad (1)$$

де I_{α} – сила світла при певному куті α , кд; l – відстань від світильника до розрахункової поверхні, м.

З огляду на [1], запропоновано розраховувати значення сили світла при різних кутах відносно центральної вісі світильника і будувати криву сили світла, на основі якої визначати освітленості в інших точках. Це є актуально для енергоаудиту за відсутності точного лабораторного обладнання (фотометрів), еталонних ламп і наявності лише люксметрів. Таким способом побудовано криву сили світла для світильника вуличного освітлення ЖКУ-11У-70-011. Також було отримано залежність $E(l)$. Вона має гіперболічний характер. Тому для отримання даних про освітленість пропонується використовувати нелінійну однофакторну регресивну модель для гіперболічної функціональної залежності [2]:

$$E(l) = b_0 + b_1/l , \quad (2)$$

де коефіцієнти $[b_0, b_1]$ визначаються з системи рівнянь $\begin{cases} ab_0 + cb_1 = d \\ cb_0 + fb_1 = g \end{cases}$, в якій a, c, d, f, g – коефіцієнти, що визначаються на основі зібраних під час вимірювань даних.

За результатами досліджень виконано математичне моделювання. Під час використання запропонованого методу отримання освітленості на основі побудованої наближеної кривої сили світла помічено, що при відстані від світильника, більшій ніж 8 м, похибка знижується із збільшенням відстані вимірювання L . При меншій відстані, ніж 8м, навпаки – точнішим є визначення освітленості на основі даних з кривої сили світла, що побудована на основі вимірювань на невеликій відстані (2–2,5 м). Використання регресивної моделі є найбільш точним, однак потребує більшої кількості даних. Дослід показав, що дані про криву силу світла з інформаційних джерел можуть забезпечити менш точний результат. Таким чином, найбільш точне значення освітленості визначається, залежно від відстані до точки освітлення і наявних експериментальних даних.

Висновок. Запропоновано метод визначення освітленості в системі зовнішнього освітлення, в основу якого покладено побудова наближеної

кривої сили світла на основі вимірювань освітленості на конкретних відстанях та використання регресивної моделі. Він є прийнятним за умови проведення енергетичного аудиту за відсутності високоточного лабораторного обладнання. Результати використання методу є достатні для формування попередніх висновків про ефективність системи освітлення.

Список використаних джерел.

1. Кнорринг Г. М. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Кнорринг Г. М., Фадин И. М., Сидоров В. Н. – СПб. : Энергоатомиздат, 1992. – 448 с.

2. Методичні вказівки та практичні завдання до виконання контрольних робіт з дисципліни "Економетрія" / Уклад. А.О. Азарова, Н.В. Сачанюк-Кавецька. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 60 с.