

УДК 621.971.7

Шевченко М. – ст. гр. ЕСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ХАРАКТЕРИСТИК СВІТЛОВОГО ПОЛЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНОГО ПРОСТОРУ ТРЕНУВАЛЬНИХ ФУТБОЛЬНИХ СТАДІОНІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Науковий керівник: д.т.н., професор Андрійчук В.А.,
ст. викл. Чубатий Ю.О.

Витрати за електроенергію, що споживається при освітленні футбольних стадіонів доволі значні, тому правильне проектування освітлювальної системи дозволяє заощаджувати її споживання.

Аналіз проектів освітлення в більшості країн світу (Великобританія, Франція, Німеччина, Росія, США, Україна та ін.) проводять по таких нормативних характеристиках як освітленість та її рівномірність в певних площинах освітлювального простору (E_r – освітленість горизонтальної площини на висоті 1 м над рівнем твав'яного газону, E_v – вертикальної, E_φ – площини, перпендикулярної до осі об'єктиву телекамери, яка визначає яскравість об'єкту передачі при заданому коефіцієнті відбивання та, відповідно, освітленість фотокатодів телевізійних трубок).

У роботі розглянуто можливість використання інтегральних характеристик світлового поля для вирішення проблеми нормування рівнів освітленості саме E_φ , при уточненні $\varphi = 15^\circ$, як найбільш ймовірне при розташуванні телевізійних камер на трибунах. Такими параметрами є середня півсферична освітленість $E_{2\pi}$, середня циліндрична освітленість E_c та освітленість площини як інтегральна характеристика світлового поля, а саме E_φ .

Для стадіону в м. Тернополі пропонується використовувати всі три з вище перерахованих інтегральних характеристик світлового поля ($E_{2\pi}$, E_c , E_φ), а для футбольних полів у райцентрах, де висота трибун незначна – лише дві, а саме: $E_{2\pi}$, E_c .

Уточнення точок прицілу оптичних осей прожекторів при оптимізації розрахунку освітленості різних площин простору над футбольним полем з використанням згаданих середніх інтегральних характеристик дозволило скоротити час роботи програми, написаної в пакеті прикладних програм „MathCAD” 7 – 10 хв. Для стадіонів у містах Тернополі, Бережнях, Чорткові, Кременці, Заліщиках.

Досягнуто наступні значення: мінімальної, середньої та максимальної освітленості, коефіцієнтів нерівномірності, відносної похибки у значенні освітленості:

$$E_{\min} = 1052 \text{ лк}, \quad E_{\text{midl}} = 1398 \text{ лк}, \quad E_{\max} = 1661 \text{ лк},$$

$$k_1 = E_{\min}/E_{\text{midl}} = 0.753, \quad k_2 = E_{\text{midl}}/E_{\max} = 0.841, \quad k_3 = E_{\min}/E_{\max} = 0.637, \quad \varepsilon = 7.8 \%$$

Всі коефіцієнти нерівномірності перевищують нормативи європейських стандартів УЕФА та ФІФА: $k_{1\text{норм}} \geq 0.7$; $k_{2\text{норм}} \geq 0.7$; $k_{3\text{норм}} \geq 0.6$, при тому, що середнє значення освітленості $E_{\text{midl}} > k_{\text{запасу}} * E_{\text{норм}} = 1300 \text{ лк}$, а загальна кількість прожекторів, розташованих на чотирьох щоглах $N = 36$.