

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕКОНОМІЧНО ДОЦІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз умов економічно доцільного використання таких джерел світла: лампи розжарення, люмінесцентні лампи, компакт-лампи та світлодіодні лампи. По отриманим результатам даються практичні висновки.

Ключові слова: джерело світла, економічна доцільність, річні приведені витрати.

Abstract

Analyzed conditions economically viable using these light sources: incandescent lamps; fluorescent lamps; CD lighting; and LED lamps. According to obtained results given practical conclusions.

Keywords: light, economic feasibility, annual costs are presented.

Вступ

Як в процесі проектування системи електроосвітлення, так і в процесі її експлуатації (наприклад, при реконструкції) доводиться приймати рішення з вибору джерела світла. Найбільше поширення в системах внутрішнього освітлення набули такі джерела світла: лампи розжарення, люмінесцентні лампи, компакт-лампи, а останнім часом почали вокористовуватись і світлодіодні лампи. Джерела світла мають різну світловіддачу, ціну, термін служби, різною буде і вартість освітлювальних приладів, що при цьому використовуються. Тому при виборі крім технічних потрібно брати до уваги також і економічні характеристики джерел світла, серед яких річні експлуатаційні витрати. За своєю структурою вони складаються з таких доданків: амортизаційні відрахування з вартості освітлювальної установки (без врахування вартості ламп) - $Z_{a,y}$; амортизаційних відрахувань на джерела світла - $Z_{a,d}$; вартості спожитої електроенергії протягом року - V_e .

Результати дослідження

Дослідження річних експлуатаційних витрат проводилось при нехтуванні витрат на експлуатацію, маючи на увазі порівняно незначну їх величину, а також вартістю монтажу освітлювальної установки, вважаючи її однаковою по всіх варіантах, що порівнювалися. Річні експлуатаційні витрати розраховувались за формулою:

$$Z_{p,e} = Z_{a,y} + Z_{a,d} = k \cdot m \cdot \alpha + \frac{B}{T_H} \cdot n \cdot T + C \cdot P \cdot n \cdot k_{ГРА} \cdot T,$$

де k - вартість світильника відповідного варіанта, грн; m - кількість світильників; α - норма амортизаційних відрахувань, $\alpha = 0,15$; B - вартість лампи, грн; T_H - номінальний термін служби лампи, год; n - кількість ламп; T - число годин використання освітлювальної установки на протязі року, год; C - вартість 1 кВт·год електроенергії, грн; P - потужність джерела світла, кВт; $k_{ГРА}$ - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в пуско-регулювальній апаратурі.

Висновки щодо економічної доцільності використання джерел світла, що розглядались, зроблені за результатами розрахунку числового прикладу. Порівняння варіантів виконано за таких умов.

1. Світловий потік всіх джерел світла, що порівнюються, приблизно однаковий, що забезпечує однаковий рівень освітлюваності.
2. Для всіх випадків використовуються світильники, що мають однакові характеристики захисту від навколишнього середовища, наприклад, не герметичні.
3. Все обладнання вітчизняного виробництва і тому в його вартості відсутній митний збір.
4. Характеристики розподілу світлового потоку для всіх світильників однакові.

Отримані результати зображені у вигляді графіків в одній координатній площині, рис.

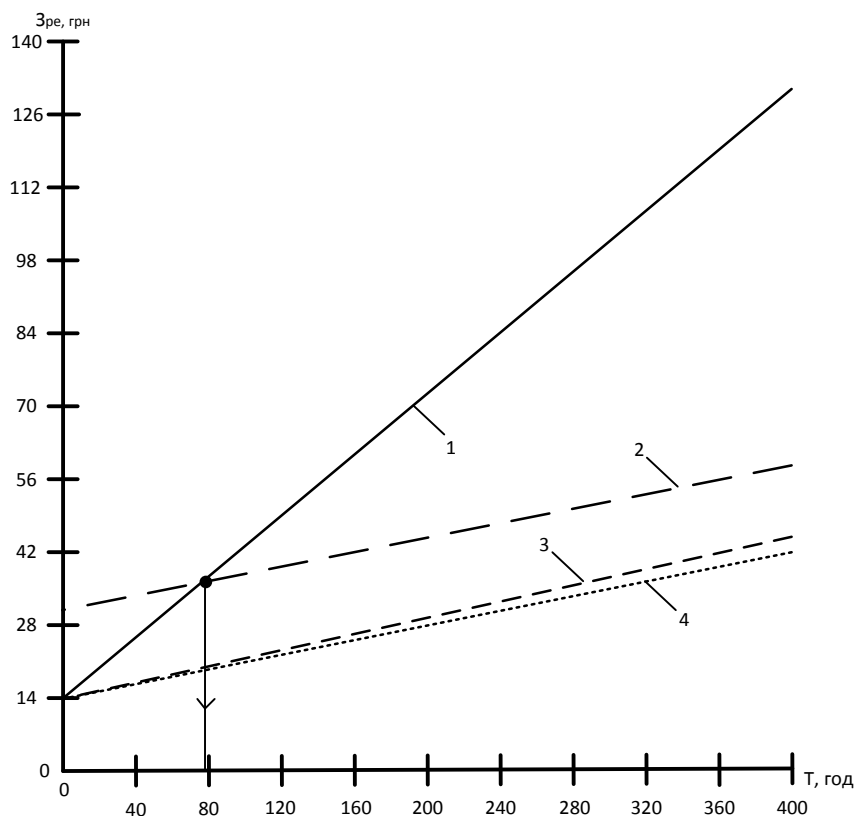


Рис. 1. Залежності річних експлуатаційних витрат для освітлювальної установки від тривалості її використання:

- 1- залежність $Z_{p.e}(T)$, що відповідає варіанту з лампи розжарення;
- 2- те ж, для варіанту з люмінесцентними лампами;
- 3- те ж, для компакт-лампи;
- 4- те ж, для світлодіодної лампи

Висновки

1. При будь-якій тривалості використання освітлювального навантаження найбільш економічно-ефективними є світлодіодні джерела світла.
2. При незначній кількості годин використання освітлювального навантаження ефективною є система освітлення лампами розжарення в порівнянні з люмінесцентним освітленням.
3. Використання компакт-ламп є ефективним при будь-якій тривалості використання освітлювального навантаження в порівнянні з лампами розжарення.
4. При інших співвідношеннях вартісних параметрів можуть бути отримані і більші значення T , при яких доцільне використання ламп розжарення в порівнянні з люмінесцентними лампами.

Ступін Володимир Федорович — студент групи 4Е-136, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vovastupin@gmail.com

Науковий керівник: **Терешкевич Леонід Борисович** — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.

Stupin Volodymyr F. — Department of Electromechanics and Electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vovastupin@gmail.com.

Supervisor: **Tereshkevuch Leonid B.** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant, Professor of Electrical Systems of Power and Energy Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.