

Мірошниченко А.П.

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

## ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ ВУЛИЦІ

На сьогоднішній день освітлення вулиць – це необхідна складова безпечного існування людини у сучасному місті, особливо у вечірні та нічні години, коли значно зростає вплив криміногенних ризиків. Сучасні системи освітлення дозволяють не тільки забезпечити міські вулиці освітленням, але і зробити цей процес енергоефективним за рахунок впровадження певних видів ламп освітлення, які сприяють економії електроенергії.

В даній роботі було досліджено ринок ламп освітлення в Україні та виокремлено найбільш популярні їх види:

- лампи розжарювання;
- світлодіодні (LED) лампи;
- дугові натрієві трубчасті лампи (ДНАТ);
- галогенні лампи.

Проведено порівняння перспектив реалізації систем освітлення, з урахуванням терміну експлуатації, на основі 30-ти ламп розжарювання з терміном роботи 1000 годин та проаналізовано економічний ефект від впровадження досліджених заходів.

Розрахунки були проведені для кожного виду ламп для роботи протягом: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 та 24 годин; та при прийнятих значеннях кредитної ставки ( $i$ ) в діапазоні від 5% до 50% (з кроком 0,05). Обчислення проводились за наступною схемою:

Спочатку була обчислена кредитна ставка за кожні тисячу годин експлуатації лампи ( $i_{1000}$ ) з урахуванням кредитних ставок ( $i$ ) від 5% до 50% за формулою 1.1:

$$i_{1000} = \frac{8760 \cdot n}{1000 \cdot 24} \sqrt{1 + i} - 1 \quad (1.1)$$

де,  $i$  – кредитна ставка, (%);  $n$  – кількість годин роботи лампи на протязі доби, (годин).

Далі були безпосередньо розраховані витрати на експлуатацію кожного виду ламп за формулою 1.2:

$$B = \frac{C_{0n}}{(1+i_{1000})^0} + \frac{P_{in} \cdot T \cdot t_{el}}{(1+i_{1000})^1} + \dots + \frac{P_{in} \cdot T \cdot t_{el}}{(1+i_{1000})^{30}} \quad (1.2)$$

де,  $C_{in}$  – ціна лампи (грн);  $P_{in}$  – потужність лампи (кВт);  $T$  – термін придатності (годин),  $T = 1000$  годин;  $t_{el}$  – тариф на електроенергію для 2 групи (грн/кВт \* годину)

Результати проведених, згідно формул 1.1 та 1.2 формул, розрахунків наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1.

## Витрати на експлуатацію по кожному виду ламп

Вид лампочки	Тривалість роботи	Ціна при n, грн								
		n=4	n=6	n=8	n=10	n=12	n=14	n=16	n=20	n=24
Лампа розжарювання	1 000	6 024,98	3 938,39	2 838,17	2 169,00	1 521,78	1 410,54	1 178,88	863,50	662,31
LED-лампа	30 000	1 419,00	1 013,84	799,46	668,78	542,11	520,38	475,01	413,21	373,79
ДНаТ лампа	15 000	1 266,00	858,15	642,65	511,41	384,45	362,57	317,11	255,25	215,80
Галогенна лампа	2 000	5 922,19	3 865,69	2 781,54	2 122,27	1 484,87	1 375,24	1 147,13	836,65	638,64

Згідно з проведеними розрахунками можна зробити висновок, що найбільш енергоефективним варіантом в усіх розглянутих випадках є дугова натрієва трубчаста лампа (ДНаТ), що має найменші показники витрат на експлуатацію. Також, непоганий результат демонструє LED-лампа, яку можна розглядати як альтернативу ДНаТ лампам.

Отже, з метою вирішення проблеми енергоефективності міських вулиць пропонується провести оновлення ламп вуличного освітлення (зокрема, ламп розжарювання) на обладнання з більшим терміном використання, а також оптимальною вартістю, зокрема ДНаТ лампи.

**Перелік використаних джерел:**

1. Методичні рекомендації щодо розроблення техніко-економічного обґрунтування проектів у сфері енергозбереження в Україні. Навчальний посібник - довідник. – Під загальною редакцією Мамалиги Володимира Михайловича. - Київ: United Nations Industrial Development Organization, 2018. - 193 с. – С. 52–53.

2. Разработка технико-экономического обоснования проектов в сфере энерго- и ресурсосбережения / Мамалыга В.М. // Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2014. - № 3 (69). – С. 51-56.

3. Обоснование использования энергоэффективного оборудования для угольной промышленности / Мамалига В.М. // Уголь Украины, 2014. -№5 (689). – С. 23 - 28.

4. Програми енергозбереження: проблеми та можливі шляхи їхнього вирішення / Мамалига В.М. Мамалига Г.В. // Науково-дослідний економічний інститут Міністерства економічного розвитку і торгівлі України: Формування ринкових відносин в Україні, 2015. - № 1 (164), 2015. – С. 128 – 133.