



УДК 628.921

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ОСВІТЛЕННЯ

Студ. А.О. Глечик, гр. МГЯС-17(л)

Науковий керівник доц. С.В. Беляєв

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Визначити джерела енергоефективності систем освітлення.

Провести аналіз нормативних документів України, які регламентують вимоги до освітлення різних приміщень і робочих місць.

Провести аналіз світлотехнічних характеристик джерел світла

**Об'єкт дослідження.** Нормативні документи, що регламентують вимоги до освітлення. Технічні характеристики джерел освітлення.

**Методи та засоби дослідження.** Визначення нормативних документів, що визначають вимоги до природного і штучного освітлення. Проведення аналізу технічної документації на джерела штучного освітлення.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Вперше проведено аналіз енергоефективності систем освітлення з точки зору охорони праці.

Визначені основні критерії підвищення енергоефективності систем освітлення.

**Результати дослідження.** Аналіз нормативної та технічної літератури, методик розрахунку систем освітлення дозволив визначити, що на енергоефективність в першу чергу впливають: час роботи освітлювальної установки, кількість ламп в ній, коефіцієнт використання світильника і марка лампи.

Енергоефективність освітлення являє собою важливе значення у розвитку економічних аспектів країни. Низькоефективні та технічно застарілі світильники та лампи які споживають велику кількість електроенергії являються не тільки причиною великих рахунків за електроенергію але також впливають на якість роботи персоналу внаслідок низької якості освітлення.

В Україні ще за радянських часів норми освітлення регламентувалися СНиП-4-79«Строительные нормы и правила» лише у 2006 році на заміну СНиПу був прийнятий ДБН В.2.5–28:2006«Природне та штучне освітлення» в якому використовувались на даний час вже застарілі норми освітлення, а також пропонувалося використання люмінесцентних ламп.

В 2016 році на заміну ДБН В.2.5 – 28:2006 прийшов ДБН В.2.5 – 28:2016 в якому норми освітлення почали регламентуватися з використанням новітніх джерел освітлення, а саме використання світлодіодних джерел освітлення.

На сьогодні існує велика різноманітність джерел штучного освітлення, усі вони відрізняються один від одного великою кількістю параметрів функціонуванням, технічними характеристиками, призначенням та ефективністю.

Довгий час в Україні використовувалися в якості основних джерел освітлення лампи розжарювання вони характеризувалися дуже малим у порівнянні з сучасними джерелами освітлення терміном служби близько 1000 год, великою температурою випромінювання та дуже низьким ККД близько 5 %. На зміну їм прийшли газорозрядні (люмінесцентні лампи) які характеризуються вдесятеро більшим терміном експлуатації, високою світловіддачею та збільшеною енергоефективністю у порівнянні з лампами розжарювання в 4 – 6 разів що дало економію електроенергії до 75 – 85 %.

На сьогоднішній час найефективнішим джерелом освітлення є світлодіодне освітлення, завдяки високому ККД, великому терміну експлуатації та простоті конструкції.

На жаль на сьогоднішній день велика кількість підприємств, навчальних закладів, установ та житлових будинків все ще використовують в якості джерела освітлення газорозрядні лампи тим самим витрачаючи велику кількість електроенергії неефективно.

## Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища

*Техногенна безпека та теплообмінні процеси*



Застосування новітніх джерел освітлення, а саме світлодіодних, являє собою головну мету в підвищенні енергоефективності та заощадженні електроенергії в країні. Так наприклад порівняння різних джерел освітлення дасть змогу краще зрозуміти перевагу світлодіодного освітлення. У таблиці наведено усереднені характеристики джерел світла. Конкретні показники світлового потоку і потужності будуть залежати від фірми виробника, конструкції лампи, кольору світіння.

Таблиця – Деякі характеристики джерел освітлення

Базові характеристики	Лампа розжарювання	Лампа люмінесцентна	Лампа світлодіодна
Світловий потік	700 лм	700 лм	800 лм
Потужність	75 Вт	15 Вт	10 Вт
Світлова віддача	0,12 лм/Вт	46,7 лм/Вт	80 лм/Вт
Термін служби	~ 1 000 год	~ 8 000 год	~ 50 000 год
Інфрачервоне випромінювання	Дуже високе	Мінімальне	Немає
Ультрафіолетове випромінювання	Прийнятне	Дуже високе	Немає
Тепловиділення	Високе	Середнє	Низьке
ККД	Низький	Середній	Високий
Навантаження на мережу	При пуску	При пуску	Немає
Вартість	Низька	Середня	Висока

Аналіз навіть цієї короткої інформації показує, що при практично однаковому значенні світлового потоку, кількість спожитої електроенергії відрізняється в рази для різних типів ламп. І з цієї точки зору, явним лідером по енергоефективності (економічності) є світлодіодна лампа.

Традиційні лампи розжарювання при виконанні своїх функцій по освітленню втрачають на продукування теплової енергії до 95% електроенергії, і тільки 5% – перетворюється в корисну світлову енергію. При експлуатації LED 40 – 50% електричної енергії перетворюється в світлову енергію. Таким чином, ККД світлодіодних ламп в 5-10 разів вище, ніж у ламп розжарювання. На особливу увагу заслуговує стійкість до зовнішніх впливів і розширений діапазон робочих температур навколишнього середовища.

**Висновки.** Світлодіодні джерела освітлення дозволяють значно знизити витрати на забезпечення нормативного освітлення. У зв'язку з тим, що світлодіодні лампи дозволено застосовувати тільки в 2016 році (ДБН В.2.5 – 28:2016), можна визначити велику кількість завдань по енергоефективності освітлювальних установок в промисловості.

**Ключові слова:** світлодіодні джерела освітлення, штучне освітлення, норми освітленості, енергоефективність.

### ЛІТЕРАТУРА

1. СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение. М.: Стройиздат, 1980.-48 с.
2. ДБН В.2.5-28-2006. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Естественное и искусственное освещение. Киев: Минстрой Украины, 2006. - 78 с.
3. ДСТУ ГОСТ ИСО 8995:2003. Принципи зорової ергономіки. Освітлювання робочих систем усередині приміщень (ГОСТ ИСО 8995-2002, IDT). Київ: ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2004. – 35 с.
4. Глечик А.О., Беляев С.В. Україна – ЄС. Де краще освітлення? /Тези доповідей XVI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 27-28 квітня 2017 року. Т. 2. Київ: КНУТД, 2017. – с. 590 – 591.