

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 628.94

Андрійчук Р.–ст. гр. ЕС-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ
ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ ІЗ КОМПАКТНИМИ
ЛЮМІНЕСЦЕНТНИМИ ЛАМПАМИ**

Науковий керівник: Поталіцин С.Ю.

Andriychuk R.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

**MODELING OF THERMAL CONDITIONS OF LIGHTING DEVICES
FOR OUTDOOR LIGHTING WITH COMPACT FLUORESCENT
LAMPS**

Supervisor: Potalitsyn S.

Ключові слова: світловий прилад, зовнішнє освітлення.

Keywords: lighting devices, outdoor lighting.

Постановка проблеми. На даний час в установках зовнішнього освітлення використовуються малоефективні джерела світла (ДС) такі, як лампи розжарювання та дугові ртутні лампи, що складають близько 40% від загальної кількості всіх ДС станом на 01.01.2016 р. Одним із реальних заходів підвищення енергоефективності установок зовнішнього освітлення є широке впровадження енергозберігаючих джерел світла, а саме компактних люмінесцентних ламп (КЛЛ). КЛЛ мають вбудовані в лампу ЕПРА і стандартний цоколь (Е14, Е27, Е40), що дозволяє безпосередньо замінювати ЛР потужністю від 25 до 1000 Вт.

При заміні в світлових приладах ламп розжарювання на КЛЛ змінюється тепловий режим СП. При недотриманні нормальних температурних умов експлуатації КЛЛ з вбудованим ЕПРА може знижуватися світловий потік ДС та ресурс роботи самого ЕПРА (при перегріві). Існуючі методи розрахунку СП з КЛЛ не враховують тепловий режим пускорегулювальної апаратури. Жоден з методів розрахунку не дозволяє проаналізувати вплив різних конструктивних характеристик СП на їх тепловий режим, тому методи теплотехнічного розрахунку СП вимагають подальшого розвитку.

Метою даної роботи було моделювання та розрахунок теплового режиму СП із КЛЛ.

Результати дослідження. Одним із програмних засобів, що дає змогу проводити теплотехнічні розрахунки, є програма SolidWorks, а саме інтегроване середовище Flow Simulation.

В даній роботі проведемо теплотехнічний розрахунок СП для зовнішнього освітлення із КЛЛ потужністю 55Вт. Для цього було створено 3D модель джерела світла (рис. 1). Суттєвий вплив на тепловий режим СП із КЛЛ створює вбудований в її корпус електронний пускорегулювальний апарат (ЕПРА). Для того, щоб врахувати вплив ЕПРА на тепловий режим було створено його 3D модель (рис. 2), яку за

допомогою інструментів програми SolidWorks розміщували в корпусі джерела світла (рис. 3). Представленні 3D моделі створювалися на основі КЛЛ Maxus 55Вт.

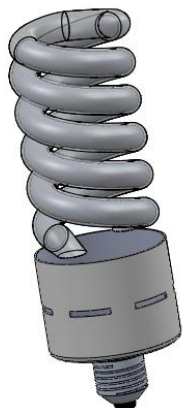


Рис. 1 – 3D модель КЛЛ



Рис. 2 – 3D модель ЕПРА

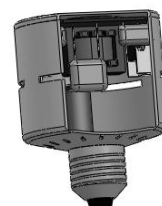


Рис. 3 – ЕПРА в корпусі

Джерело світла розміщувалося в СП закритого типу, що є типовим для зовнішнього освітлення (рис. 4). На рис. 5 представлено розподіл температури на колбі лампи та корпусі ЕПРА при температурі навколишнього середовища $+28^{\circ}\text{C}$ (середня температура в темний час доби за літній період 2016 року). Для зниження теплонапруженості конструкції було встановлено тепловідбиваючий екран між колбою лампи та корпусом ЕПРА і збільшення отворів в корпусі ЕПРА (рис. 6).

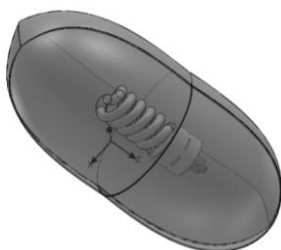


Рис. 4 – Світильник для зовнішнього освітлення із КЛЛ

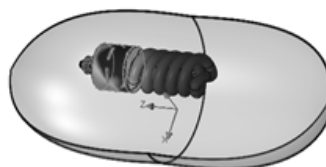


Рис. 5 - Розподіл температури на колбі лампи та корпусі ЕПРА при температурі навколишнього середовища $+28^{\circ}\text{C}$

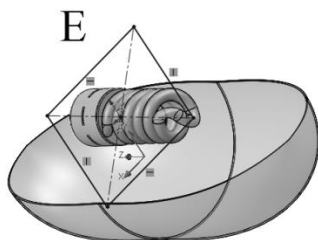


Рис. 6 – Тепловідбиваючий екран (Е)

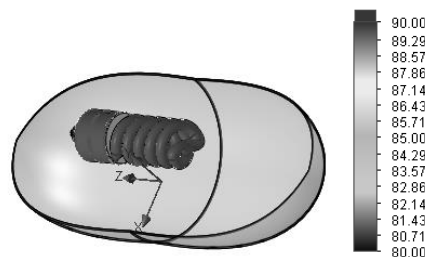


Рис. 7 – Поверхневий розподіл температури на колбі лампи та корпусі ЕПРА при модифікації конструкції СП

Як бачимо із рис. 7 внаслідок проведення модифікації конструкції СП температура на поверхні корпусу ЕПРА знизилася, що дозволяє підвищити ресурс роботи ЕПРА. Отже створена модель дозволяє визначити основні теплонапруженні елементи СП та проводити модифікацію його конструкції для покращення теплового режиму.