Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет

імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**Герин АНДРІЙ Тарасович**

УДК 621.316

**Розробка заходів із підвищення енергоефективності архітектурного освітлення культових споруд**

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2019

|  |
| --- |
| Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України |
| **Керівник роботи:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри електричної інженерії**Осадца Ярослав Михайлович,**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |
| **Рецензент:** | кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики**Габрусєв Григорій Валерійович,**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |

Захист відбудеться 28 грудня 2019 р. о 10.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії № 41 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46005, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 404.

**ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Одною з основних задач, що вирішується як на стадії проектування, так і на стадії експлуатації системи зовнішнього архітектурного освітлення культових споруд є питання енергоефективності, що включає вибір доцільності джерел, розрахунок їх потужності, розташування установок освітлення на будівлі.

Кількісні і якісні зміни, які проходять в архітектурному освітленні за останні декілька років, придають цьому питанню особливе значення. Світлове забруднення, сліпуча дія світлових установок істотно погіршує техніко-економічні показники енергоефективності.

Економне освітлення передбачає, перш за все, використання джерел світла з малим енергоспоживанням. Для архітектурного освітлення застосовуються практично всі сучасні джерела світла: галогенні лампи розжарення, розрядні лампи низького та високого тиску, люмінесцентні лампи, світлодіоди. Щодо світлових приладів, то можна стверджувати, що однаковою популярністю користуються як світильники, так і прожектори.

В будь - якому разі в питаннях архітектурного освітлення культових споруд не може бути трафаретних рішень і єдиних рекомендацій, їх слід вирішувати для кожного проектного випадку окремо, виходячи із конкретних особливостей освітлюваного об’єкта і фона, на якому він розглядається.

Тому, визначення умов експлуатації і шляхів підвищення ефективного використання зовнішнього архітектурного освітлення культових споруд є актуальним завданням.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дипломної роботи є аналіз та розробка шляхів підвищення ефективності систем зовнішнього архітектурного освітлення культових споруд за рахунок раціонального вибору джерел світла.

**Об'єкт дослідження є** системи зовнішнього освітлення, фізичні процеси у світлодіодах та метало-галогенних лампах.

**Предмет дослідження –** джерела світла для установок зовнішнього освітлення.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Обґрунтовано доцільність використання розрядних джерел світла та світлодіодів для установок зовнішнього освітлення. Запропоновано систему розміщення світлових приладів для зовнішнього освітлення.

**Практичне значення отриманих результатів.** полягає у можливості використання отриманих результатів дослідження при проектуванні, створенні та модернізації установок зовнішнього освітлення культових споруд.

**Апробація.** Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на VІІІ Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (27-28 листопада 2019 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається з вступу, 6 розділів, висновків, переліку посилань (40 найменування).

Загальний обсяг текстової частини - 106 сторінок, 13 таблиць, 58 рисунків.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** встановлено актуальність тематики дипломної роботи, визначено основні завдання, які необхідно вирішити в роботі, відмічено наукову новизну та практичну цінність результатів виконання роботи.

**В літературному огляді** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**В основній частині** проведено вибір джерел і установок для освітлення. Здійснено перехід від освітленості до яскравості. Наведено приклади освітлення світлодіодними джерелами світла та метало-галогенними. Побудовано діаграму економічної доцільності.

**В спеціальній частині** проведено аналіз програм для світлового розрахунку в результаті якого вибрано пакет DIALux, розглянуто особливості користування програмою. Створено тривимірну модель культової споруди в пакеті 3ds max.

**В частині «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання економічної ефективності двох типів джерел світла, та розраховано кошторис на встановлення і споживання електроенергії для даних джерел.

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто врахування вимог штучного освітлення для громадських споруд, розглянуто заходи безпеки при експлуатації електроустановок та електрообладнання громадських споруд та питання естетики при оформленні освітлення. Проаналізовано методи захисту світлової апаратури, в тому числі архітектурного освітлення, від дії електромагнітних хвиль ядерних вибухів

**В частині «Екологія»** розглянутоактуальність охорони навколишнього середовища та забруднення довкілля, що виникають у результаті роботи зовнішнього освітлення та проаналізовано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

**У загальних висновках** **щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво.

**ВИСНОВКИ**

1. Проаналізовано цілі та задачі зовнішнього архітектурного освітлення. Представлено методи та творчі засоби архітектурного освітлення.
2. Обґрунтовано принципи освітлення об’єктів різних форм. Представлено об’єкт архітектурного освітлення, а саме церкву.
3. Представлено критерії вибору об’єктів архітектурного освітлення та суть проектування зовнішнього освітлення.
4. Проведено вибір нормованої характеристики освітлення, в якості нормованої характеристики вибрано яскравість поверхні 103 лк.
5. Проведено розрахунок для світлодіодних джерел світла та розраховано, що необхідно 40 прожекторів для освітлення.
6. Проведено розрахунок розрядних джерел світла та встановлено їхню кількість 44 прожектори.
7. Розміщено світлові прилади на об’єкті та розраховано сумарну потужність, для МГЛ – 17600 Вт, а для світлодіодів 1700 Вт освітленість та світловий потік для кожного виду освітлення. Встановлено, що доцільніше освітлювати культові споруди світлодіодами, а ніж розрядними джерелами .
8. Розраховано та побудовано діаграму економічної ефективності.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Герин А.Т. Розробка заходів із підвищення енергоефективності архітектурного освітлення культових. А.Т. Герин, Я.М. Осадца // Матеріали VІІІ міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 3. — С. 28. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Герин А.Т. Розробка заходів із підвищення енергоефективності архітектурного освітлення культових споруд. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕМм-61. – Тернопіль.: ТНТУ, 2019.

Стор. –106 ; рис. – 58; табл. – 13; джерел - 40.

У дипломній роботі проведена характеристика світлових приладів для зовнішнього архітектурного освітлення. Проведено вибір нормованої характеристики освітлення. Проведено розрахунок переходу від освітленості до яскравості. Проведено та проаналізовано вибір джерел світла для зовнішнього освітлення. Проведено та проаналізовано вибір світлових приладів для зовнішнього архітектурного освітлення. Проведено вибір точок огляду та площин підсвітки для споруди. Проведено розміщення світлових приладів на фасаді будівлі. Проведено розрахунок січення кабелів.

**Ключові слова:** світлодіод, МГЛ, прожектор, яскравість, освітленість.

**ANNOTATION**

A. Heryn. Development of energy efficiency measures for architectural lighting of religious buildings. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Department of Electrical Engineering, group ЕMm-61. – Ternopil.: TNTU, 2019.

Pages – 106; Illustrations – 58; Tables – 13; Sources – 40.

According to the diploma, the characteristics of light devices for outdoor architectural lighting are listed and described. The normalized lighting characteristics are chosen. The transition from light to brightness is calculated. Selection of light sources for exterior lighting is substantiated. Selection of light devices for outdoor architectural lighting is designed and analyzed. The inspection points and illumination planes of the construction is calculated. Placement of light devices on the facade of the building and the cable section are calculated.

Keywords: LED, MGL, searchlight, brightness, illumination.