

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ОЛЕКСІЙЧУК БОГДАН ЮРІЙОВИЧ

УДК 628.972

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНОЇ
УСТАНОВКИ КІНОТЕАТРУ**

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Автореферат
дипломної роботи магістра

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 технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв **Козак Катерина Миколаївна,**
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 09⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 39 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46006, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46а, навчальний корпус №7, ауд. 310.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Системи освітлення є невід'ємною частиною сучасних промислових та цивільних об'єктів. Такі системи повинні задовольняти критерії надійності, економічності та безпеки для здоров'я людини.

Умови штучного освітлення як в промислових, так і в громадських будівлях відчутно впливають на зорову роботу, фізичний і нервово-психологічний стан людей, а отже, на комфортність перебування людей у приміщеннях.

Організація грамотного освітлення є одним з основних чинників створення оптимальних умов для функціонування зорового апарату спостерігача. Використовуване світлотехнічне устаткування має вибиратися з розрахунком створення безпечного для зору людини світлового режиму з урахуванням конкретних особливостей приміщень.

У глобальному масштабі частка електричної енергії, яка затрачається на живлення освітлювальних установок сектору обслуговування становить 48 %. Звідси виникає завдання проектування освітлювальних установок громадських споруд із врахуванням специфіки їх електроживлення.

Тому **актуальною** є задача, пов'язана із розробкою систем освітлення та електропостачання освітлювальних установок будівель культурно-видовищних та закладів дозвілля.

Метою роботи є розробка проекту освітлення основних та допоміжних приміщень будівлі кінотеатру з використанням світлових приладів на основі напівпровідникових джерел світла.

Для досягнення мети потрібно було вирішити наступні **завдання**:

- вибір виду та способів освітлення, нормованої освітленості, а також схеми живлення системи освітлення приміщень кінотеатру;
- вибір напівпровідникових світлових приладів, які можуть бути використані в системах робочого та аварійного освітлення;
- світлотехнічний та електротехнічний розрахунок освітлювальної установки приміщень кінотеатру;

Об'єктом дослідження є процеси, пов'язані із проектуванням систем освітлення приміщень громадських споруд.

Предметом дослідження є освітлювальна установка основних та допоміжних приміщень будівель кінотеатру.

Наукова новизна отриманих результатів: Отримано залежності умовних питомих потужностей освітлення від індексів основних та допоміжних приміщень кінотеатру, освітлених світильниками з дифузною кривою сили світла.

Практичне значення отриманих результатів: Розроблено проект систем робочого та аварійного освітлення приміщень кінотеатру на 266 глядацьких місць.

Апробація результатів роботи: результати роботи доповідались та обговорювались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» - Тернопіль, 27 – 28 листопада 2019 р.

Апробація. Окремі результати роботи публікувались у збірнику тез VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» - Тернопіль, 27 – 28 листопада 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, бібліографії, додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 138 арк. формату А4, графічна частина – 6 аркушів формату А1, 22 аркуші формату А2.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми роботи, наведено мету, задачі, об'єкт, предмет та методи досліджень.

У **аналітичній частині** проведено аналіз нормативних вимог, які висуваються до електрообладнання культурно-видовищних та закладів дозвілля. Визначено електротехнічні системи, які передбачаються при проектуванні кінотеатрів. Наведено вимоги, які висуваються до систем освітлення культурно-видовищних та закладів дозвілля, а також параметри оцінки ефективності освітлювальних установок громадських будівель.

У **науково-дослідній частині** здійснено розрахунок питомого енергоспоживання при освітленні приміщень кінотеатру. Отримано залежності умовних питомих потужностей освітлення від індексів основних та допоміжних приміщень кінотеатру, освітлених світильниками з дифузними кривими силами світла.

У **технологічній частині** описано характеристики будівлі кінотеатру. Для усіх приміщень кінотеатру було вибрано систему загального освітлення. В залежності від призначення приміщень з нормативних документів було вибрано значення нормованої освітленості для робочого, евакуаційного, анти панічного та резервного освітлення.

У **проектно-конструкторській частині** проведено вибір джерел світла та світлових приладів для освітлення приміщень кінотеатру. Здійснено світлотехнічний та електротехнічний розрахунок системи робочого освітлення приміщень кінотеатру.

У **спеціальній частині** здійснено вибір системи електропостачання освітлювальної установки кінотеатру. На основі розрахунку по струму навантаження здійснено вибір перерізу жил кабелів, а також апаратів захисту установки аварійного освітлення.

У частині **«Обґрунтування економічної ефективності»** описано оцінювання ефективності проектів, а також розраховано витрати на реалізацію проекту освітлення кінотеатру.

У частині **«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** проаналізовано методи надання першої допомоги людині, яка уражена електричним струмом, загальні вимоги безпеки з охорони праці для користувачів ПК а також методи захисту світлової апаратури від дії електромагнітних хвиль ядерних вибухів.

У частині **«Екологія»** описано актуальність проблеми охорони навколишнього середовища, наведено основні екологічні проблеми електроенергетики, розглянено методи захисту від впливу електромагнітних полів.

У **загальних висновках щодо дипломної роботи** описано результати роботи по проектування установок робочого та аварійного освітлення основних і допоміжних приміщень кінотеатру.

У **графічній частині** подано схеми освітлення приміщень, характеристики

світлових приладів, результати світлотехнічного та електротехнічного розрахунків системи робочого освітлення, результати апроксимації залежностей питомої потужності від індексів приміщень, освітлених світильниками з дифузними кривими сили світла.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз нормативних вимог, які висуваються до електрообладнання культурно-видовищних та закладів дозвілля. Визначено електротехнічні системи, які передбачаються при проектуванні кінотеатрів. Наведено вимоги, які висуваються до систем освітлення культурно-видовищних та закладів дозвілля, а також параметри оцінки ефективності освітлювальних установок громадських будівель.

2. Описано характеристики будівлі кінотеатру. Встановлено, що загальна площа приміщень, які використовуються в споруді становить 3203,48 м², а сумарна кількість відвідувачів, яку можуть вмістити зали становить 266 людей, а отже електроприймачі кінотеатру (в тому числі освітлення) відносяться до III категорії за надійністю електропостачання.

3. Для усіх приміщень кінотеатру було вибрано систему загального освітлення. За функціональним призначенням в приміщеннях кінотеатру повинне бути забезпечене робоче та аварійне освітлення, котре може включати евакуаційне та/або анти панічне, а також резервне залежно від типу приміщення, його площі, та можливої кількості людей в ньому.

4. В залежності від призначення приміщень з нормативних документів було вибрано значення нормованої освітленості для робочого, евакуаційного, анти панічного та резервного освітлення.

5. На основі аналізу характеристик різних типів джерел світла для освітлення приміщень будівлі кінотеатру було вибрано напівпровідникові джерела світла, а також світлові прилади на їх основі марок ДВО27У-33-001 Юпітер LED-2, ДПП07В-30-313 УХЛ4, ДББ37У-20 Селена LED-3 та ін. виробництва ТОВ «ОСП Корпорація ВАТРА».

6. Використовуючи каталожні дані вибраних світлових приладів проведено світлотехнічний розрахунок робочого та аварійного освітлення для кожного приміщення кінотеатру. На підставі розрахунку встановлено необхідну кількість світлових приладів для забезпечення нормованої освітленості приміщень.

7. На підставі результатів, отриманих при проведенні світлотехнічного розрахунку розроблено проект електричної мережі освітлювальної установки кінотеатру. Для даної мережі в якості провідників було вибрано кабелі ВВГ, і на підставі розрахунку вибрано площу перерізу жил 1,5 мм². Здійснено вибір апаратів захисту електричної освітлювальної мережі та проведено розрахунок максимальної кількості джерел світла для одного автоматичного вимикача, при якій відсутня можливість хибного спрацювання автомата захисту

8. Здійснено розрахунок питомого енергоспоживання при освітленні приміщень кінотеатру. В результаті розрахунку встановлено, що за один рік на освітлення 1 квадратного метра площі приміщень кінотеатру припадає витратиться 14,80 кВт·год.

9. Отримано залежності умовних питомих потужностей освітлення від індексів основних та допоміжних приміщень кінотеатру, освітлених світильниками ДВО27У-33-001 Юпітер LED-2 та ДПП07В-30-313 УХЛ4. Шляхом апроксимації встановлено, що ці

залежності математично можна описати функціями виду $w_y(i) = \frac{a}{i^2} + b$ з коефіцієнтом детермінації не меншим, ніж $R^2 = 0,980$.

10. Проведено розрахунок капітальних та експлуатаційних затрат на реалізацію проекту, а також розроблено заходи, спрямовані на охорону праці, безпеку в надзвичайних ситуаціях та екологію.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Олексійчук Б.Ю. Енергоефективне освітлення приміщень та об'єктів громадського та комунального призначення // Б.Ю. Олексійчук, А.Л. Соловко, Я.М. Осадца. – Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 27–28 листоп. 2019.). Том III / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2019. – С. 52.

АНОТАЦІЯ

Олексійчук Б.Ю. Розробка системи електропостачання освітлювальної установки кінотеатру. 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕЕм-61. – Тернопіль: ТНТУ, 2019.

Стор. – 138; рис. – 28; табл. – 34; креслень – 8; джерел – 36; додатків – 1.

На основі вимог, наведених у нормативних документах розроблено проект освітлення основних та допоміжних приміщень будівлі кінотеатру з використанням світлових приладів на основі напівпровідникових джерел світла.

Ключові слова: освітленість, світловий прилад, питома потужність, система освітлення, світловий потік.

ANNOTATION

Oleksiiichuk B.Yu. Power supply system development for a cinema lighting installation.. 141 – Electricity, Electrical Engineering and Electromechanics. Ternopil Ivan Puluj National Technical University.Faculty of Applied Information Technology and Electrical Engineering.Department of Electrical Engineering, group EEm-61. - Ternopil: TNTU, 2019.

Page – 138; Fig. – 28; Tables – 34, Drawings – 8; Sources – 36; Applications – 1.

On the basis of the requirements specified in the normative documents, the project of cinema basic and auxiliary premises lighting systems was developed with the using of fixtures with semiconductor light sources.

Keywords: illuminance, light fixture, power supply, lighting system, light flux.

