

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

ЧАЙКОВСЬКИЙ НАЗАРІЙ ІВАНОВИЧ

УДК 621.3

**ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ СПОРТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ**

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

Захист відбудеться 27 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 39 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7 ауд. 310.

Актуальність теми: Посилення інтересу до спортивних змагань з боку широкої маси людей і розвиток телекомунікаційних технологій зумовили підвищення вимог до всіх інженерних систем спортивних споруд, у тому числі до систем освітлення. Освітлювальні установки спортивних споруд повинні не тільки створювати необхідний рівень освітлення і насиченості ігрового поля або майданчика, але й забезпечувати комфортні умови перегляду змагань і для вболівальників на стадіоні, і для телеглядачів.

Для виконання цих вимог необхідно забезпечити високу кольоропередачу, усунути тіні від гравців, елементів ігрового поля і спортивних снарядів залежно від видів спорту, забезпечити можливість якісної телезйомки з необхідних напрямів, обмеження засліплючої дії від прожекторів. Урахування зазначених вище факторів при великій кількості світлових приладів освітлювальної системи ускладнили багатоваріантні розрахунки систем освітлення спортивних споруд традиційними інженерними методами і значно подовжили термін проектування і визначення параметрів освітлювальних установок. Крім того системи освітлення повинні крім забезпечення якісних показників споживати якомога меншу кількість електроенергії.

Тому **актуальною** є задача створення систем спортивного освітлення для різних спортивних об'єктів з використанням енергоефективних джерел світла та світлових приладів на їх основі.

Мета роботи: розробка та порівняння варіантів проекту освітлення спортивного майданчика з використанням різних типів джерел світла.

Об'єкт дослідження: процес проектування світлотехнічних систем.

Предмет дослідження – освітлювальні установки спортивних об'єктів для тренувань та проходження змагань місцевого рівня з футболу

Методи дослідження: методи електричного та світлотехнічного розрахунків освітлювальних установок.

Наукова новизна полягає у можливості розробки енергоефективної системи електропостачання та освітленості відкритих спортивних об'єктів на основі створення нормованих значень рівня освітлення на нормованих горизонтальних та вертикальних площинах.

Практична цінність розроблено проекти освітлення спортивного майданчика для тренувань з футболу та міні футболу з використанням світлових приладів з газорозрядними та напівпровідниковими джерелами світла.

Апробація Окремі результати роботи публікувалися 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 частина складається з вступу, 8 розділів, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальної записки – 113 арк. формату А4 та, графічна частина 6 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** дана характеристика актуальності тематики магістерської роботи, визначено об'єкт та предмет дослідження, сформульовано наукову новизну та практичну цінність роботи, її апробацію.

У **першому розділі (Аналітична частина)** представлені результату аналізу літературних джерел по тематиці магістерської роботи. Визначення спортивного об'єкта та розгляну класифікацію спортивних об'єктів. Проаналізовано параметри спортивних об'єктів .

У **другому розділі (Науково-дослідна частина)** розглянуто точковим метод розрахунку освітлення. Та змодельовали розподіл освітленості спортивного майданчика в графічному та цифровому представлені за допомогою пакету Dialux.

У **третьому розділі (Технологічна частина)** експериментально описано спортивний об'єкт для тренувань та змагань міського рівня з футболу та міні футболу. Переставлено систему освітлення майданчиків за допомогою щогл.

У **четвертому розділі (Проектно-конструкторська частина)** вибрано джерела світла та світлові прилади для освітлення спортивних майданчиків. Проведено світлотехнічний розрахунок освітленості та розрахунок потужності світлових приладів. Розраховано струм живлення та поперечній переріз жил. Зроблено вибір апаратів захисту для двох варіантів розрахунку. Проаналізовані результати розрахунків та зроблені висновки про використання прожекторів ДО7У

У п'ятому розділі(**Спеціальна частина**) розглянуто та проаналізовано світлотехнічні програми розрахунку освітленості. Обрано програмний пакет Dialux. Описаний принцип дії та можливості світлотехнічного розрахунку.

У шостому розділі (**Економічне обґрунтування**) визначено загальні економічні затрати на облаштування освітлення та розраховано експлуатаційні витрати. На основі розрахунків зроблено висновки для кожного варіанту освітлення.

У сьомому розділі (**Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях**) розглянуто питання заходів безпеки експлуатації пожежного зв'язку та сигналізації на спортивних об'єктах та вплив освітленості на зорову функцію людини. Ознайомлено з засобами та методами захисту в надзвичайних ситуаціях.

У восьмому розділі (**Екологія**) розглянуто заходи по утилізації розрядних та напівпровідникових світлових приладів. Наведено приклади переробки світлодіодних ламп для збереження екології.

Висновки

Проведено аналіз вимог до категорій спортивних об'єктів. Встановлено, що основною метою спортивного освітлення є створення відмінної видимості для всіх учасників спортивних подій. Розглянуто та проаналізовано системи освітлення спортивних об'єктів для різних видів спорту. На підставі даних щодо популярності вибрано в якості об'єкта освітлення майданчики для тренувальних занять з футболу та міні футболу.

На основі точкового методу здійснено розрахунок та отримано розподіл освітленості по поверхні спортивного об'єкту при освітленні його світильниками ГО07В та ДО7У.

З розрахунку загальної потужності встановлено, що освітлювальна установка на базі прожекторів типу ГО07В мають більшу потужність в порівнянні з системою освітлення з прожекторами ДО7У. На основі розрахунку струмів живлення вибрано кабель, а також площу поперечного перерізу його жил. Встановлено, що кабель ВВГнг-LS -4×6 підходить для живлення освітлювальних установок обох варіантів в якості загального. Також було вибрано апарати захисту для світлових приладів, вони збігаються для двох розрахункових варіантів освітлення спортивного майданчику

Проаналізовано заходи спрямовані на підвищення рівня охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та наведено основні шляхи зменшення негативного впливу на довкілля в наслідок реалізації проекту

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. . Чайковський Н.І. Підвищення енергоефективності електропостачання систем освітлення спортивних об'єктів // Н.І. Чайковський, І.І. Ковалик, Я.М. Осадца, Ю.О. Чубатий. – 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. 68 – 69.

АНОТАЦІЯ

У дипломній роботі приведені результати проектування освітлення спортивних майданчиків яке полягає в обґрунтуванні вибору, та розробці системи електропостачання спортивних майданчиків з метою покращення освітлення спортивних майданчиків

Ключові слова: спортивний майданчик, освітлення, світловий прилад, прожектор, освітлювальна щогла, світлодіоди.

ANNOTATION

The diploma thesis presents the results of the design of the sports grounds illumination, which is to justify the choice, and the development of a power supply system for the sports venues in order to improve the illumination of the sports venues.

Keywords: playground, lighting, light fixture, spotlight, lighting mast, LEDs.