

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНДЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА СВІЛОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

КУЦЬ НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА

УДК 628.93

**СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ
АДМІНІСТРАТИВНИХ ПРИМІЩЕНЬ**

8.05070105 «Світлотехніка і джерела світла»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2017

Роботу виконано на кафедрі світлотехніки та електротехніки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри світлотехніки та електротехніки
Костик Любов Миколаївна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри енергозбереження і енергетичного менеджменту
Коваль Вадим Петрович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 9³⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №42 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46а, корпус №7, к.504.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Виходячи з сучасного рівня світового споживання електроенергії, до 2030 року можна прогнозувати збільшення потреби в електроенергії у півтора рази. Україна є однією з найменш енергоефективних країн світу і енергоощадне освітлення має нижчий рівень пріоритетності в Україні порівняно із заходами енергоефективності, що пов'язані з постачанням теплової енергії.

На штучне освітлення припадає приблизно 30% електроенергії, що споживається всередині споруди. Економічний підхід до проектування освітлення і управління ним є обов'язковою умовою зменшення енергоспоживання адміністративних споруд.

Метою роботи дипломної роботи магістра є якісний та кількісний аналіз шляхів підвищення енергоефективності освітлення адміністративних споруд.

Об'єктом дослідження є проектування та експлуатація освітлювальних установок і систем управління освітленням.

Предмет дослідження – освітлювальні установки для адміністративних споруд.

Методи дослідження. Стандартні методи вимірювання електричних і світлотехнічних параметрів джерел світла та світлових приладів, емпіричні методи розрахунку показників ефективності.

Наукова новизна отриманих результатів:

- обґрунтовано та систематизовано шляхи підвищення економії електроенергії в освітлювальних установках адміністративних споруд;
- запропонована методика розрахунку економії електроенергії в освітлювальних установках адміністративних споруд за рахунок проведення заходів з модернізації світлотехнічного устаткування і освітлювального приміщення та оптимізації режимів роботи установки;
- на основі запропонованої методики розраховано можливий резерв економії електроенергії для стандартної освітлювальної установки.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані результати по оцінці різних засобів та методів оптимізації освітлювальних установок та способів освітлення дозволяють проектувати нові чи модернізувати існуючі освітлювальні установки із підвищеною енергоефективністю, використовуючи окремі методи, їх поєднання чи повний комплекс заходів, що дозволяє зменшити енергозатрати на освітлення до 70%.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 17 – 18 листопада 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 112 арк. формату А4, графічна частина – 17 аркушів формату А4.

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 аналітичній частині на основі аналізу наукових публікацій встановлено основні шляхи зменшення енергоспоживання освітлювальних установок в адміністративних будівлях, а саме: використання сучасних енергозберігаючих джерел світла, місцевого освітлення, природного освітлення, внутрішніх поверхонь з високими коефіцієнтами відбивання, регулярне чищення світлових приладів, регулювання світлового потоку ламп, використання часових реле та датчиків руху.

В науково-дослідній частині запропонована методика розрахунку економії електроенергії в освітлювальних установках адміністративних споруд при проведенні заходів з енергоефективності, встановлено порядок збору та аналізу інформації про освітлювальні установки для оцінки стану їх енергоефективності.

В технологічній частині визначено основні способи підвищення енергоефективності освітлення адміністративних приміщень за рахунок використання енергоефективних джерел світла, застосування місцевого та природного освітлення, раціонального вибору відбиваючих поверхонь у приміщенні, плануванні чищення світлових приладів.

В конструкторській частині проаналізовано локальні та централізовані системи управління освітленням, визначено їх області застосування, призначення, вимоги до облаштування, способи їх роботи; узагальнено основні функції систем управління освітленням для адміністративних будівель; обґрунтовано вибір системи управління освітленням, регулювання світлового потоку ламп, використання фотореле та часових реле для регулювання освітленості, використання датчиків руху для регулювання освітленості.

В спеціальній частині розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для розрахунку освітленості, змодельовано базовий та модернізований варіанти освітлювальних установок для офісного приміщення; розраховано величину економії електроенергії при використанні різних способів оптимізації освітлювальної установки, режимів та умов її експлуатації.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» на основі представленої методики оцінки методів підвищення енергоефективності освітлювальних установок адміністративних приміщень розраховано можливий резерв економії електроенергії у розмірі 411,52 кВт·год./рік, що становить 66,3% від базової установки. При розрахунках враховано такі способи підвищення ефективності освітлювальної установки: перехід на інший тип джерела світла з вищою світловіддачею; підвищення ККД за рахунок чищення; підвищення ефективності використання відбитого світла; підвищення ефективності використання електроенергії при автоматизації управління освітленням.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання факторів санітарно-гігієнічних умов праці та вплив умов освітленості на зорову функцію людини, вплив електричного струму на організм людини, причини електротравматизму на виробництві та дію електричного струму

на робітників та службовців суб'єкта господарювання та забезпечення першої медичної допомоги при електротравмах.

В частині «Екологія» проаналізовано енергетичні ресурси навколишнього середовища актуальність та шляхи вирішення екологічних проблем в енергетиці.

У загальних висновках до дипломної роботи описано прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують підвищення енергоефективності освітлювальних установок для адміністративних будівель, дана узагальнена кількісна оцінка резерву економії електроенергії при впровадженні різних методів та засобів оптимізації освітлювальної установки, режимів та умов її експлуатації.

У графічній частині приведено ілюстративний матеріал щодо основних засобів та методів підвищення енергоефективності освітлювальних установок, представлені аналітичні залежності для запропонованої методики розрахунку економії електроенергії при проведенні заходів з енергоефективності; подано результати моделювання освітленості приміщення з базовою та модернізованою освітлювальними установками та режимами їх роботи; приведено результати розрахунку резерву економії електроенергії згідно запропонованої методики.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу наукових публікацій встановлено, що загальними шляхами зменшення енергоспоживання освітлювальних установок в адміністративних будівлях є використання сучасних енергозберігаючих джерел світла, місцевого освітлення, природного освітлення, внутрішніх поверхонь з високими коефіцієнтами відбивання, регулярне чищення світлових приладів, регулювання світлового потоку ламп, використання часових реле та датчиків руху.
2. Запропонована методика розрахунку економії електроенергії в освітлювальних установках адміністративних споруд за рахунок проведення заходів з модернізації світлотехнічного устаткування і освітлювального приміщення та оптимізації режимів роботи установки.
3. На основі порівняння даних наукових публікацій та проведених розрахунків встановлено, що за рахунок перспективних засобів та способів освітлення можна досягнути економії електроенергії на освітлення у розмірі до 70%.
4. Приведено обґрунтування економічної ефективності використання запропонованих засобів та методів економії електроенергії на прикладі досліджуваної освітлювальної установки. На основі представленої методики оцінки методів підвищення енергоефективності освітлювальних установок адміністративних приміщень розраховано можливий резерв економії електроенергії у розмірі 66,3%.
5. У роботі розроблено заходи з охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Костик Л.М., Куць Н.М. Способи підвищення енергоефективності освітлення адміністративних приміщень // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 17-18 листопада 2016., м.Тернопіль. – Т.ІІ. – С.169-170.

АНОТАЦІЯ

Куць Н.М. Способи підвищення енергоефективності освітлення адміністративних приміщень. 8.05070105 «Світлотехніка і джерела світла». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

У дипломній роботі проаналізовано системи освітлення, що використовуються в адміністративних будівлях; визначено шляхи економії електроенергії та освітлення за рахунок модернізації засобів та способів освітлення; запропонована методика розрахунку економії електроенергії в освітлювальних установках адміністративних споруд за рахунок проведення заходів з модернізації світлотехнічного устаткування і освітлювального приміщення та оптимізації режимів роботи установки; розраховано можливий резерв економії електроенергії в освітлювальних установках на основі запропонованих рішень.

Ключові слова: ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, РЕЗЕРВ ЕКОНОМІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, СВІТЛОВИЙ ОТВІР, ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ, ОСВІТЛЮВАЛЬНА УСТАНОВКА, РОЗПОДІЛ ОСВІТЛЕНОСТІ.

ABSTRACT

Kuts N. Methods of Improving of Administrative Offices Lighting Energy Efficiency. 8.05070105 "Lighting Engineering and Light Sources". - Ternopil Ivan Puluj National Technical University. - Ternopil, 2017.

In the thesis analyzed the lighting systems used in office buildings; determined ways of energy savings and lighting by upgrading facilities and methods of lighting; the proposed method of calculating the energy savings in lighting installations of administrative buildings at the expense of measures to modernize of lighting equipment and facilities and optimization of the regime work of installation; calculated possible reserve of energy savings in lighting installations based on the proposed solutions.

Key words: ENERGY EFFICIENCY, RESERVE ENERGY SAVINGS, LIGHT HOLE, NATURAL LIGHT, LIGHTING SYSTEM, THE DISTRIBUTION OF LIGHT.