

## ВІДЗИВ

офіційного опонента, доктора технічних наук,

**Харченка Віктора Федоровича**

на дисертаційну роботу Поталіцина Сергія Юрійовича на тему:  
"РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ОСНОВ ВПРОВАДЖЕННЯ  
КОМПАКТНИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП В СИСТЕМИ  
ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ",

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.07 – світлотехніка і джерела світла.

При ознайомленні із дисертаційною роботою Поталіцина Сергія Юрійовича, авторефератом і працями за темою дисертації були зроблені наступні висновки.

### **1. Актуальність теми дисертації.**

Однією із пріоритетних проблем світлотехнічної галузі є підвищення ефективності використання електричної енергії в освітлювальних системах. Це зумовлено стрімким ростом вартості енергетичних та матеріальних ресурсів. Важливою складовою таких систем є системи зовнішнього освітлення. На сьогоднішній день значна частина населених пунктів сільської місцевості та периферійних районів міст України освітлюється установками із низькою енергетичною ефективністю. Для таких освітлювальних установок притаманним є те, що в них використовуються фізично та морально застарілі світлові прилади із низькоефективними джерелами світла (лампами розжарення).

Одним із способів підвищення енергоефективності систем зовнішнього освітлення є заміна низькоефективних джерел світла на компактні люмінесцентні лампи. На сьогоднішній час даній проблемі приділяється велика увага. Проте, залишається ряд задач, які ще потребують вирішення. До таких задач можна віднести: розрахунок світлових приладів із джерелами світла заданих геометричних форм та розмірів; дослідження характеристик компактних люмінесцентних ламп при зміні температури навколишнього середовища; аналіз теплового режиму світлових приладів із компактними люмінесцентними лампами; дослідження впливу використання компактних люмінесцентних ламп на показники якості електроенергії та засоби її обліку.

Дисертаційна робота Поталіцина Сергія Юрійовича присвячена цим питанням і виконана в рамках наукової теми «Регулювання потужності розрядних джерел світла енергоощадними електронними пускорегулювальними апаратами» (номер державної реєстрації 0111U005287).

Виходячи із вищевказаного, можна вважати, що тематика дисертаційної роботи Поталіцина С.Ю. «Розробка науково-технічних основ

впровадження компактних люмінесцентних ламп в системи зовнішнього освітлення» є актуальною.

## **2. Наукова новизна, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Наукові положення, висновки і рекомендації є наслідком наукових досліджень, виконаних автором при вирішенні задач, які поставлені в роботі. Дослідження проводились сучасними методами з використанням стандартних фотоелектричних методів фотометрії, методів тривимірного моделювання, методів математичної статистики, системного аналізу, математичного моделювання. Достовірність отриманих теоретичних результатів підтверджені експериментальними дослідженнями.

*Наукова новизна результатів дисертації* полягає в наступному:

1. Проведено моделювання світлового поля компактної люмінесцентної лампи, світне тіло якої представлено у вигляді двох спіралеподібних трубок.
2. Розроблено математичну систему «світне тіло – відбивач», використання якої дозволяє здійснювати розрахунок оптичної системи світлового приладу з джерелом світла із заданими формою та розмірами.
3. Створено модель освітлення для різних категорій вулиць, що дозволяє проводити розрахунок світлотехнічних параметрів освітлювальної установки вуличного освітлення з використанням світлових приладів з компактними люмінесцентними лампами.

## **3. Практична цінність результатів**

1. Розроблено методику розрахунку світлового приладу із заданими розмірами світлого тіла джерела світла. На її основі проведено розрахунок та виготовлено відбивач світлового приладу для зовнішнього освітлення, в якому використано компактну люмінесцентну лампу марки Realux потужністю 55 Вт. Використання даного відбивача дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії світлового приладу з 0,62 до 0,79.

2. Запропоновано методику та розроблено програмне забезпечення для розрахунку освітлювальної установки з світловими приладами із компактними люмінесцентними лампами при проектуванні системи вуличного освітлення. Це дозволяє проводити розрахунок оптимального значення кута нахилу оптичної осі світлового приладу до вертикалі та допустимої відстані між опорами для різних категорій вулиць.

3. Удосконалено методику визначення відносної похибки індукційного та електронного лічильників залежно від показників якості електроенергії. Використання даної методики дозволило встановити вплив гармонійного складу споживаного струму компактних люмінесцентних ламп на величину відносної похибки індукційного та електронного лічильників електричної енергії.

#### **4. Основний зміст роботи**

Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 118 найменувань на 12 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 144 сторінки, з них 127 сторінок основного тексту. В дисертацію включено 92 рисунки та 12 таблиць. Основні положення дисертації опубліковано у 10 наукових працях, з яких 7 – у спеціалізованих наукових фахових виданнях (в тому числі 1 стаття у закордонному фаховому виданні), та 6 тезах доповідей на вітчизняних та міжнародних науково-технічних конференціях.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та основні задачі дослідження, показано зв'язок із науковими програмами та темами, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено дані про особистий внесок здобувача, публікації та апробацію результатів роботи.

У першому розділі «Аналіз систем зовнішнього освітлення та їх енергетичної ефективності» проведено аналіз стану зовнішнього освітлення населених пунктів України за період з 2010 по 2015 рр. Відзначено основні особливості мереж зовнішнього освітлення областей. Наведено методи розрахунку оптичних систем світлових приладів із джерелами світла заданих геометричних розмірів, а також моделі й методи розрахунку освітлення вулиць. Проаналізовано вплив температури на світлотехнічні характеристики компактних люмінесцентних ламп. Проведено огляд досліджень впливу якості електроенергії на точність її обліку в системах зовнішнього освітлення.

У другому розділі «Математичне моделювання та розрахунок світлових приладів з компактними люмінесцентними лампами» проведено дослідження можливості взаємозамінності джерел світла на компактні люмінесцентні лампи в існуючих світлових приладах, які використовуються в системах зовнішнього освітлення. Наведено математичну модель розрахунку світлового поля компактної люмінесцентної лампи, що враховує специфіку геометричних розмірів світлого тіла джерела світла. Розроблено модель розрахунку фотометричного тіла світлового приладу для вуличного освітлення. Проведено розробку методики світлотехнічного розрахунку світлового приладу для зовнішнього освітлення із компактною люмінесцентною лампою, яка дозволяє враховувати геометричні розміри світлого тіла та направляти відбитий світловий потік повз його поверхню. Проведено аналіз світлотехнічних параметрів світлових приладів для вуличного освітлення із компактними люмінесцентними лампами.

У третьому розділі «Розрахунок установки вуличного освітлення із використанням світлових приладів із компактними люмінесцентними лампами» побудовано математичну модель освітлення дорожнього покриття вулиць. На основі даної моделі проведено розрахунок освітлювальної установки із світловими приладами із компактними люмінесцентними

лампами. Отримано графічні залежності середньої яскравості дорожнього покриття для кожної смуги руху та коефіцієнтів загальної та повздовжньої рівномірності яскравості від кута нахилу оптичної осі світлового приладу й відстані між світловими приладами. На основі цих залежностей встановлено оптимальне значення кута нахилу оптичної осі та максимальні допустимі відстані між опорами для категорій доріг М3, М4 та М5.

У четвертому розділі «Дослідження характеристик компактних люмінесцентних ламп при зміні температури навколишнього середовища» досліджено вплив температури навколишнього середовища на світлотехнічні характеристики компактних люмінесцентних ламп із вбудованим електронним пускорегулювальним апаратом в світловому приладі для зовнішнього освітлення. Встановлено, що при використанні даних джерел світла потужністю від 36 до 65 Вт в світлових приладах зовнішнього освітлення при зміні температури навколишнього середовища від -25 до +25 °С температура в корпусі електронного пускорегулювального апарату не перевищує допустиму, а світловий потік знижується до 0,92 номінального потоку.

У п'ятому розділі «Дослідження показників якості електричної енергії у системах зовнішнього освітлення із компактними люмінесцентними лампами» проведено дослідження спектрального складу струму та напруги, які споживаються компактними люмінесцентними лампами потужністю від 11 до 85 Вт різних фірм-виробників, представлених на ринку України. Проведено аналіз впливу гармонійного складу струму досліджуваних джерел світла на величину похибки засобів обліку електроенергії. Показано, що похибки індукційного та електронного лічильників при обліку електроенергії в колах із компактними люмінесцентними лампами перевищують максимально допустиму похибку на 3 та 4 % відповідно.

У висновках сформульовані основні наукові та практичні результати. Висновки повністю обґрунтовані в дисертаційній роботі.

## **5. Зауваження по змісту дисертації та автореферату**

1. До оптичної системи світлового приладу прийнято відносити всі світлоперерозподіляючі елементи. У Вашій роботі (починаючи з наукової новизни до оптичної системи віднесено тільки відбивач.
2. У підписі до рис.2.1 (і в тексті розділу) не потрібно вказувати всі назви СП: ГКУ, ЖКУ, РКУ – зрозуміло, що змінюється тільки лампа, а не форма оптичних елементів.
3. У розділі 2 п.1 представлено побудовані фотометричні тіла двох існуючих світлових приладів з лампами різного типу та потужності. Відповідно, значення сили світла сильно відрізняються між собою, що не дозволить застосовувати однакову геометрію розміщення СП для оцінки енергоефективності кожної ОУ.
4. У формулі 2.3 не враховані втрати потужності в ПРА.

5. У розділі 2 не враховано в СП наявності розсіювача, який також впливає на зміну світлового розподілу і величину світлового потоку СП.
6. При визначенні критичної ділянки відбивача не врахована наявність патрона та системи його кріплення. Крім того, як видно з рис.2.22 розміщення ДС викличе як конструкторські складнощі, так і суттєву корекцію у світловий розподіл СП.
7. У висновках до розділу 2 п.2 – «Отримала подальший розвиток математична модель розрахунку світлового поля КЛЛ, що враховує специфіку геометричних розмірів світлого тіла ДС. Це дозволило підвищити точність результатів на 40–60%» – на основі чого зроблена оцінка точності розрахунків?
8. Виготовлена фізична модель розрахованого відбивача не може бути використана для перевірки адекватності розробленої математичної моделі, тому її призначення малозрозуміле.
9. Висновки до розділу 3, п.1 – «Побудовано математичну модель освітлення дорожнього покриття вулиць» можна було б замінити на «Розроблено математичну модель для розрахунку параметрів світлового поля».
10. З розділу 4 не зрозуміло як визначався світловий потік СП при різних значеннях температури навколишнього середовища.

#### **6. Загальний висновок та оцінка дисертації**

Дисертаційна робота Поталіцина Сергія Юрійовича «Розробка науково-технічних основ впровадження компактних люмінесцентних ламп в системи зовнішнього освітлення» є завершеною науковою працею з науково-обґрунтованими результатами, які мають наукову та практичну цінність.

Результати, отримані в дисертації розвивають теорію та практику світлотехніки, представляють інтерес для наукових та інженерно-технічних працівників, які займаються проектуванням енергоефективних систем зовнішнього освітлення населених пунктів, а також можуть бути використані в навчальному процесі при підготовці фахівців світлотехнічної галузі.

Обсяг, рівень теоретичних і експериментальних досліджень, новизна і практична цінність відповідає вимогам, які ставляться до кандидатських дисертацій. Дисертацію написано українською мовою. Текст і зміст відповідають паспорту спеціальності 05.09.07 – світлотехніка та джерела світла.

Дисертаційна робота Поталіцина Сергія Юрійовича «Розробка науково-технічних основ впровадження компактних люмінесцентних ламп в системи зовнішнього освітлення» задовольняє вимогам п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», виконана на високому технічному рівні і оформлена у відповідності з вимогами МОН України.

Автор дисертації – Поталіцин Сергій Юрійович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.07 – світлотехніка та джерела світла.

Офіційний опонент  
доктор технічних наук, професор  
проректор з наукової роботи  
Харківського національного  
університету міського господарства  
імені О.М. Бекетова



В.Ф. Харченко

09.06.16

Підпис:	Харченко В.Ф.
Засвідчується:	Харченко В.Ф.
ВІДП. КЕНТРА:	



Найдонник О.Б.