

Голові спеціалізованої вченої ради
ДФ 58.052.002
Тернопільського національного
технічного університету ім. І. Пулюя
доктору технічних наук, професору
Андрійчуку Володимирі Андрійовичу

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, доцента кафедри фізики напівпровідників і наноструктур
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

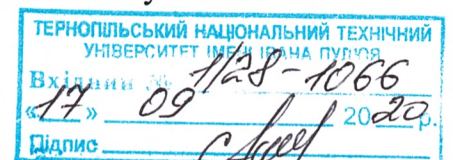
Добровольського Юрія Георгійовича

на дисертаційну роботу Бурмаки Віталія Олександровича
на тему «Підвищення енергоефективності суміщеного освітлення будівель з
врахуванням енергетичного балансу приміщень»
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

1. Актуальність теми дисертаційної роботи та зв'язок з науковими планами і програмами

В сучасних умовах зростання енергоспоживання значна кількість досліджень спрямована на впровадження різноманітних енергозберігаючих заходів, в повній мірі це відноситься і до виконаної роботи. При цьому автор не зосередився виключно на світлотехнічному напрямку, а комплексно розглянув його на фоні врахування енергетичного балансу приміщень.

Дана робота присвячена підвищенню енергоефективності суміщеного освітлення за рахунок збільшення частки природного світла та зменшенні тривалості роботи штучного освітлення. Також розглянуто енергетичну та економічну ефективність використання систем керування штучним освітленням.



В роботі розглянуто не лише питання енергоефективності системи освітлення, але і вплив параметрів світлопрозорих зовнішніх огорожувальних конструкцій, які використовуються для введення денного світла в приміщення, на сумарний енергетичний баланс приміщення. А саме, враховуються витрати електроенергії на компенсацію втрат тепла протягом опалювального періоду і видалення тепла протягом охолоджувального періоду; економія електроенергії за рахунок теплонадходжень протягом опалювального періоду та зменшенні тривалості роботи штучного освітлення протягом року.

Отримані результати дозволяють розглядати бокове природне освітлення не лише з точки зору впливу на організм та психологічний стан людей, але й на підвищення енергоефективності приміщень.

Тема дисертації Бурмаки Віталія Олександровича відповідає перспективним напрямкам розвитку науки та техніки України.

Актуальність теми дисертаційної роботи підтверджується її зв'язком з тематикою наукових досліджень кафедри електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Підвищення енергоефективності суміщеного освітлення будівель з врахуванням енергетичного балансу приміщень» (0119U001321, 01.2019-12.2020 рр.).

2. Аналіз змісту дисертації. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Дисертація складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел, який налічує 220 позицій. Робота включає 79 формул, 69 рисунків та 33 таблиці. Її структура побудована логічно і сприяє розкриттю теми дослідження та висвітленні поставлених завдань.

Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані автором, відповідають вимогам до дисертаційних робіт. Наукова проблема, розв'язанню якої присвячена дисертація, розкрита комплексно та ґрунтовно, автором здійснено глибокий аналіз наукових та експертних публікацій щодо тематики даного дослідження, зміст роботи на наукових публікацій автора за темою

дисертаційного дослідження засвідчує належний та достатній рівень обґрунтованості отриманих результатів та вказує на їх достовірність.

Відповідно до мети дослідження – підвищення енергоефективності системи суміщеного освітлення будівель з врахуванням сумарного енергетичного балансу приміщень – дисертантом було поставлено та вирішено вісім завдань.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених в дисертації підтверджується апробацією на 15 наукових та науково-технічних конференціях та 5 публікаціями в українських та іноземних журналах, які індексуються в міжнародних наукометричних базах даних.

3. Наукова новизна одержаних результатів

До результатів, що мають наукову новизну, можна віднести:

1. Отримано аналітичні вирази для визначення відносних і абсолютних значень площ засклення, профілю та запінення світлопрозорих огорожувальних конструкцій прямокутної форми з будь-якою наперед заданою відносною шириною світлопрозорих огорожувальних конструкцій, що дає можливість визначити оптимальні, з точки зору засклення, їх розміри.

2. Уперше отримано математичний вираз для зведеного індексу засклення приміщення, що дає можливість визначати площу світлопрозорих огорожувальних конструкцій, при якій забезпечується нормоване значення коефіцієнта природного освітлення, без прив'язки до конкретних розмірів приміщення. Даний вираз враховує площу засклення світлопрозорих огорожувальних конструкцій (СЗОК), площу робочої поверхні та глибину і ширину приміщення. Розроблено алгоритм розрахунку площі СЗОК для забезпечення нормованого значення коефіцієнту природного освітлення (КПО) в незатінених приміщеннях довільних розмірів. Даний алгоритм дозволяє визначати площу односекційних світлопрозорих огорожувальних конструкцій, при якій забезпечується нормоване значення коефіцієнта природного освітлення в розрахунковій точці і, відповідно, на всій робочій поверхні.

3. Розроблено методику для визначення площі світлопрозорих огорожувальних конструкцій, при якій забезпечується необхідна величина КПО.

4. Доведено, що при зміні розмірів приміщення характер зміни КПО відносно пропорцій СЗОК не є синхронним. Як видно з отриманих результатів, на одних і тих же проміжках пропорцій при одних розмірах приміщення значення КПО зростає, тоді як при інших розмірах воно зменшується.

5. Встановлено, що найбільша ефективність використання природного світла для освітлення приміщень, при нормованій освітленості 300 лк характерна для значень КПО в межах від 1,7% до 1,9%. Для значення 1,8% – вона максимальна, при нормованій освітленості в 500 лк максимум ефективності використання СЗОК спостерігається при величині КПО від 2,6% до 3,0% з екстремумом при 2,8%.

6. Отримано вирази для визначення автономності природної освітленості, для нормованої величини освітленості в 300 лк, для приміщень різних розмірів з різною площею СЗОК.

7. Встановлено, що використання на сходах та поверхових коридорах датчиків руху призводить до суттєвого зменшення споживання електроенергії: при використанні ламп розжарення – на 97,92%, галогенних ламп – на 97,73% компактних люмінесцентних ламп – на 95,27%, світлодіодних ламп – 93,98%. В той час, як в залежності від енергоефективності джерел світла використання астрономічного реле призводить до зниження споживання електроенергії на штучне освітлення на 49,41-50,58%.

4. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових результатів в опублікованих працях

Оформлення дисертації виконано згідно вимог Міністерства освіти і науки України та не викликає зауважень. Ознайомлення з текстом дисертації дозволяє констатувати, що його зміст у повній мірі відображає основні положення і висновки дисертаційного дослідження та не містить зайвої інформації.

Результати наукових досліджень викладені у 19 наукових працях, з яких 3 статі у фахових журналах, що входять до Переліку, затвердженому ВАК України (у тому числі 1 стаття у виданні, що входить до наукометричної бази Scopus), 1 у виданні іншої країни, що входить до наукометричної бази Scopus та 15 тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських науково-технічних конференціях.

В цілому, робота є цілком завершеною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову задачу – формування теоретичної основи для розробки нормативних актів щодо забезпечення енергоефективного використання системи суміщеного освітлення з врахуванням сумарного енергетичного балансу приміщень.

5. Наукове та практичне значення результатів дисертаційної роботи

У дисертаційній роботі вирішені проблеми, які мають важливе наукове та практичне значення:

1. Отримані результати дозволяють розраховувати мінімальну площу засклення СЗОК для забезпечення нормованого значення КПО з стандартним відхиленням 0,894, спираючись виключно на розміри приміщення. Це є передумовою для використання отриманих результатів при розробці будівельних нормативних документів.

2. Отримано вирази для визначення автономності природного освітлення, для нормованих значень освітленості 300 лк та 500 лк, для приміщень різних розмірів з різною площею СЗОК. Це дає можливість визначати не тільки тривалість забезпечення нормованої освітленості в офісних приміщеннях, але й розраховувати енергоефективність використання бокового природного освітлення.

3. Отримано аналітичні вирази для визначення параметрів СЗОК, при яких виникає позитивний вплив на енергетичний баланс приміщення.

4. Проведено експериментальні дослідження інтенсивності руху мешканців 9-ти поверхових будинків через дверний проріз першого поверху для тригодинних проміжків часу з 7:00 до 22:00 і 9-ти годинного інтервалу з 22:00 до 07:00 протягом року. Отримані дані дозволяють визначати енергетичну та

економічну ефективність використання системи керування штучним освітленням за допомогою датчиків руху.

6. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

1. В роботі запропоновано нормувати природну освітленість не за санітарно-гігієнічними нормами, а з точки зору енергоефективності. Це дещо змінює існуючу концепцію суміщеного освітлення, проте автор не наводить визначення та концепції суміщеного освітлення в розрізі нормування з точки зору енергоефективності.

2. Для демонстрації енергоефективності використання бокового природного освітлення на даний час необхідно було представити результати розрахунків для існуючих світлопрозорих зовнішніх огорожувальних конструкцій. Це б дозволило оцінити доцільність їх використання та модернізації на даному етапі розвитку технології їх виготовлення.

7. Висновки

Отримані наукові результати проведеного Бурмакою Віталієм Олександровичем дослідження щодо підвищення енергоефективності системи суміщеного освітлення будівель з врахуванням сумарного енергетичного балансу приміщень вказують на те, що мета роботи досягнута, а поставлені задачі вирішені. Представлена дисертаційна робота є завершеною науковою працею, має наукову новизну, теоретичне і прикладне значення.

За змістом та оформленням дисертаційна робота повністю відповідає вимогам «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року, №261 (зі змінами і доповненнями від 3.04.2019, №283), п. 9-12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року, №167.

На основі вивчення рукопису дисертації та враховуючи актуальність і важливість розглянутих питань, наукової новизни подана до захисту дисертація на тему «Підвищення енергоефективності суміщеного освітлення будівель з врахуванням енергетичного балансу приміщень» відповідає діючим вимогам МОН України, а її автор – Бурмака Віталій Олександрович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Офіційний опонент:

Доцент кафедри фізики напівпровідників і
наноструктур Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича
доктор технічних наук

Ю.Г. Добровольський

Підпис Добровольського Ю.Г. засвідчую
Проректор з наукової роботи та міжнародних
зв'язків Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича
доктор хімічних наук, професор



П.М. Фочук