

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

НАКОНЕЧНИЙ НАЗАРІЙ ЯРОСЛАВОВИЧ

УДК 699.86

**ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БУДІВЕЛЬ
ЗА РАХУНОК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕПЛОВОЇ НАДІЙНОСТІ
ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Дипломною роботою магістра є рукопис

Робота виконана в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник

доктор технічних наук, професор
Тарасенко Микола Григорович,
завідувач кафедри електричної інженерії
Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя

Рецензент

кандидат технічних наук
Габрусєва Ірина Юрїївна,
старший викладач кафедри вищої математики
Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 29 грудня 2019 р. о 10:00 годині на засіданні експертної комісії № 41 з атестації здобувачів ступеня вищої освіти магістр спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» при Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя МОН України за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, аудиторія 404.

З авторефератом дипломної роботи магістра можна ознайомитись в інституційному репозиторії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (ELARTU) за адресою: <http://elartu.tntu.edu.ua/>.

Секретар

експертної комісії № 41

Коцюрко Р.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вирішення проблеми енергозбереження багато в чому визначає строки виходу України із тривалої економічної кризи. Максимальна економія енергії знижує залежність від країн-постачальників паливно-енергетичних ресурсів, зменшує енергоємність національних товарів. Будівельна галузь національної економіки є традиційно затратною в енергетичному відношенні із значними витрати енергії, як для створення об'єкту будівництва – будинку або споруди, так і на його експлуатацію на протязі всього життєвого циклу.

Існуючий фонд вітчизняних будинків в основному був створений у післявоєнні радянські роки, коли при проектуванні та будівництві будинків в першу чергу заощаджували початкові витрати, а енергетичні експлуатаційні витрати у розрахунках кінцевої ефективності приймалися як вторинні показники. Зміна технологічних умов опалення будинків, що обумовлена необхідністю максимального енергозбереження, привела до виникнення в масовому порядку дискомфортних умов експлуатації житлових будинків – наявності низьких температур повітря, підвищеної вологості, канцерогенних грибкових утворень на внутрішній поверхні конструкцій та у повітрі приміщень. Ці питання вимагають негайного вирішення через величезну соціальну значимість і для рішення проблеми енергозбереження при аналізі експлуатаційних властивостей будинків слід забезпечувати їх енергоефективність.

За останні 5-7 років кардинально змінився конструктивно-технологічний парк, що застосовується при новому будівництві та при реконструкції.

В масовому порядку приймаються принципово нові технічні рішення теплоізоляції будинків і споруд, використовуються новітні технології та матеріали. Це потребує суттєвої реформації методології проектування з встановленням правил розробки сучасних конструктивних рішень та вимог до них з урахуванням особливостей розвитку як технічної бази, так і економічного стану держави. Підставою для проведення відповідного реформування є здійснення досліджень за енергетичними параметрами сучасних енергозберігаючих конструктивних рішень будинків та аналіз досвіду їх застосування в практиці будівництва.

Дана дипломна робота міністра присвячена вирішенню проблеми забезпечення енергоефективності будинків та споруд за рахунок розробки основ системного аналізу огорожувальних конструкцій за характеристиками теплової надійності та енергоефективності будинків.

Об'єкт дослідження – огорожувальні конструкції будівель.

Предмет дослідження – фізичні процеси, що впливають на теплотехнічні параметри, теплофізичні характеристики та показники довговічності й надійності огорожувальних конструкцій.

Мета роботи – підвищення енергетичних параметрів будинків при новому будівництві та реконструкції за рахунок забезпечення теплової надійності огорожувальних конструкцій.

Для досягнення поставленої мети необхідно на основі досліджень процесів тепломасопереносу в сучасних огорожувальних конструкціях розробити технічні принципи забезпечення теплової надійності ізоляційної оболонки та

енергоефективності будинків.

Методи дослідження: експериментальні дослідження тепломасопере-носу в огорожувальних конструкціях; методи математичного моделювання процесів тепломасопере-носу в огорожувальних конструкціях; методи оптимізації енергетичних витрат на створення теплоізоляційної оболонки та на експлуатацію будинків.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у створенні основ забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності їх теплоізоляційної оболонки з встановленням критеріїв їх оцінювання та поліпшення експлуатаційних властивостей.

Практичне значення результатів: сформульовано принцип визначення конструктивного рішення тепло-ізоляційної оболонки будинків на підставі її теплової надійності та розроблений метод оцінки показників теплової надійності, що дозволяє прогнозувати експлуатаційні характеристики огорожувальних конструкцій та будівельних виробів і забезпечувати необхідні рівні енерговитрат будинків.

Особистий внесок дипломанта полягає в удосконаленні методів визначення теплофізичних властивостей будівельних матеріалів та виробів, теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій та теплоізоля-ційної оболонки.

Публікації. Основні положення та результати дипломної роботи магістра доповідалися на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів ТНТУ імені Івана Пулюя «Актуальні задачі сучасних технологій» (27-28 листопада 2019 року, м. Тернопіль).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається зі вступу, 7 розділів, висновків та списку використаних джерел. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 97 аркушів формату А4, графічна частина – 22 слайди презентації.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, подано мету та основні задачі досліджень, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено дані про особистий внесок здобувача, публікації, апробацію та впровадження результатів роботи.

У **першому розділі** проведено літературний огляд за напрямком магістерської роботи, зокрема, подано: енергетичні витрати в житлово-комунальному комплексі країни, стан вивчення питань надійності та довговічності теплоізоляції будинків, особливості науково-технічного напрямку з проектування енергоефективних будинків, сучасні конструктивні принципи теплоізоляції будинків.

В **основній частині** приведено методичну структуру проведення досліджень енергоефективності та теплової надійності будівельних об'єктів, методику експериментальних досліджень огорожувальних конструкцій за їх тепловою безвідмовністю, методику моделювання умов експлуатації при випробуваннях огорожувальних конструкцій в кліматичних камерах, математичну модель для

опису теплового режиму будинків, принципи оптимізації опору теплопередачі конструктивних груп теплоізоляційної оболонки будинків.

В спеціальній частині подано методи дослідження температурних полів огорожувальних конструкцій та програмні пакети ELCUT і ANSYS.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» виконано оцінку терміну окупності витрат на створення будівельних конструкцій з підвищеними показниками теплоізоляції.

В частині «Охорона праці» описано вимоги безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт та штукатурних робіт, пожежну безпеку будівель та споруд.

В частині «Безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто класифікацію небезпек, їх системний аналіз та безпеку населення у надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» описано екологічний ефект підвищення вимог до теплотехнічних показників ізоляційної оболонки будинків та екологію будівельних матеріалів.

У загальних висновках описано прийняті в роботі технічні рішення та організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення, що можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В графічній частині приведено креслення, ілюстрації, графіки, діаграми та таблиці, що доповнюють пояснювальну записку дипломної роботи магістра.

ВИСНОВКИ

1. Запропоновано та обґрунтовано системне визначення теплової надійності та критеріїв теплових відмов огорожувальних конструкцій, що дозволяє по новому здійснювати аналіз експлуатаційних властивостей будинків та розробляти конструктивні принципи з усунення та запобігання недопустимих енергетичних станів будівельних об'єктів, як новозбудованих, так і різних поколінь забудови.

2. Запропонована методологія забезпечення енергоефективності будинків та підвищення теплової надійності конструкцій теплоізоляційної оболонки будинків на стадії розроблення технічних рішень, проектування та впровадження в практику будівництва дозволяє вирішувати стратегічну задачу зниження енерговитрат на експлуатацію житлових та громадських будинків.

3. Розроблено комплекс експериментальних методів визначення теплофізичних характеристик теплоізоляційних матеріалів та теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій, що дозволяє вже на стадії проектування встановлювати параметри теплоізоляційної оболонки будинків з урахуванням впливу експлуатаційних факторів та зміни в часі їх теплофізичних властивостей.

4. Запропоновано економічний цикл поліпшення енергетичного статусу національного парку житлових та громадських будинків за рахунок створення інвестиційної привабливості забезпечення енергоефективності житлових та громадських будинків, реалізація якого приведе до зниження енергозалежності від держав-постачальників енергоресурсів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Наконечний Н.Я. Стан вивчення питань надійності та довговічності теплоізоляції будинків [Текст] // Тези доповіді на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів ТНТУ імені Івана Пулюя «Актуальні задачі сучасних технологій» (27-28 листопада 2019 року, м. Тернопіль). – Тернопіль, ТНТУ, том 3, 2019. – С. 51.

АНОТАЦІЯ

У магістерській роботі сформульовано принципи визначення конструктивного рішення теплоізоляційної оболонки будинків на підставі її теплової надійності та розроблено метод оцінки показників теплової надійності, що дозволяє прогнозувати експлуатаційні характеристики огорожувальних конструкцій та будівельних виробів і забезпечувати необхідні рівні енерговитрат будинків.

Ключові слова: ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, БУДИНОК, ТЕПЛОВА НАДІЙНІСТЬ, ОГОРОЖУВАЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

ANNOTATION

In the master's thesis the principles of determining the structural solution of the thermal insulation shell of buildings based on its thermal reliability are formulated and the method of estimation of thermal reliability indicators is developed, which allows to predict the operational characteristics of fencing structures and construction products and to provide the necessary levels of energy consumption of buildings.

Key words: ENERGY SAVING, ENERGY EFFICIENCY, HOME, THERMAL RELIABILITY, ENCLOSURE STRUCTURES