



Пояснювальна записка ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Оптимізація систем утилізації повітря в котеджах
з нестационарним теплообміном за допомогою
термoeкономічного аналізу»

Здобувача Цупкіна С.А.

2 курсу ХМ-161-а групи

Керівник к.т.н.доц. Жихарєва Н.В.

Консультанти: к.т.н.доц. Жихарєва Н.В.

к.т.н.доц. Когут В. О.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 23 листопада 2022 р. протокол № 5.

Завідувач кафедри

ХУіКП
(назва кафедри)

_____ (підпис)

Михайло ХМЕЛЬНЮК

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Низькотемпературної техніки та інженерної механіки
Кафедра	Холодильних установок і кондиціонування повітря
Ступень вищої освіти	Магістр
Спеціальність	142 «Енергетичне машинобудування»
Освітня програма	Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Хмельнюк М.Г.

«___» _____ р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Цупкін Сергія Анатолійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Оптимізація систем утилізації повітря в котеджах з нестационарним теплообміном за допомогою термoeкономічного аналізу».

Затверджена наказом академії від 30.09.2021 р. наказ № 793-03.

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи: 01.12.2022

3. Вихідні дані роботи: м. Черноморськ, житловий котедж, температура повітря в приміщенні в літку 23°C , температура повітря в приміщенні в зимку 20°C , температура зовнішнього повітря 31.2°C .

4. Перелік питань, які потрібно розробити: техніко-економічне обґрунтування, розрахунок процесів кондиціонування повітря, вибір розрахункових параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря, розрахунок теплопритоків, обґрунтування вибору обладнання СКП, підбір обладнання, нестационарний теплообмін, термoeкономічний аналіз.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): актуальність теми, мета роботи та задачі дослідження, методи дослідження багатозональної системи, принцип роботи центральної системи.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н.доц. Жихарева Н.В.	10.09.2022	01.12.2022

7. Дата видачі завдання: 30.09.2021

Керівник _____ Жихарева Н.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Цупкін А.А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ.	01.09-02.09	Виконано
2.	Способи теплоутилізації	10.03-13.03	Виконано
3.	Розрахунок процесів кондиціонування повітря при нестационарному навантаженні	14.03-28.03	Виконано
4.	Наукове обґрунтування , розробка термoeкономiчної моделі	02.04-14.04	Виконано
5.	Вибір і науковке обґрунтування підбору обладнання котеджу	15.04-29.04	Виконано
6.	Термoeкономiчний аналіз каналної системи кондиціонування повітря	10.05-18.05	Виконано
7	Охорона праці.	10.05-18.05	Виконано
7.	Висновки.	20.05-27.05	Виконано

Здобувач – дипломник _____ Цупкін А.А.

Керівник роботи _____ Жихарева Н.В.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна складається з: 102-сторінок тексту, 18-рисуноків, 11-таблиць, 35 посилання на літературні джерела.

У даній науковій роботі йде мова про дослідження та розробку підвищення ефективності роботи в котеджах за допомогою термоекономічного аналізу. Це основна задача, яка полягла в основу написання цієї роботи. Для досягнення поставленої мети вирішенні

- проаналізуванні особливості систем кондиціонування повітря ;
- проаналізуванні особливості для утилізації теплоти в системах кондиціонування повітря та схеми;
- визначити шляхи підвищення тепло утилізаторів систем кондиціонування повітря;

Підвищення енергетичної ефективності систем забезпечення мікроклімату будівель неможливе без утилізації теплоти (холоду) потоків, які покидають приміщення. Ця проблема надзвичайно актуальна зараз, в умовах дефіциту та подорожчання енергоносіїв.

Для утилізації теплоти в системах кондиціонування повітря застосовують різні способи і схеми. Традиційна схема з рециркуляцією основної маси повітря дозволяє, в об'єктах з переважанням явною теплоти зберегти, як правило, до 90% витраченої енергії на його обробку. Однак ця схема не може бути використана для приміщень з виділенням шкідливих умов (лікарні, підприємства хімічної промисловості та ін.), а жорсткість вимог до якості внутрішнього повітря певним чином створює пріоритет прямооточних систем кондиціонування повітря.

Теплоутилізаційні установки застосовують для підігріву (охолодження) зовнішнього повітря за рахунок теплоти (холоду) витяжного повітря. Після теплоутилізаторів припливне повітря обробляється в кондиціонері.

В кваліфікаційній роботі показана ефективності використання розглянутих центральних систем кондиціонування повітря з теплоутилізаторами при нестационарному навантаженні.

Вирішена проблема – мінімізація енергоспоживання для дотримання нормативних вимог до комфортного середовища перебування людей і мінімізацію шкідливого впливу на екологію навколишнього середовища

Ключові слова: системи кондиціонування, центральна система, параметри повітря, теплопритоки, вентиляція, теплоутилізатор

ANNOTATION

Qualification of the work consists of: 103 sides of the text, 18 drawings, 11 tables, 35 references to the literature.

This scientific robotic idea is about the investigation of the improvement of the efficiency of robotics in cottages for additional economic and economic analysis. This is the main task, as it became the basis for writing tsieï roboti. For the attainment of the delivered mark of virishenni

- analysis of the features of air conditioning systems;
- analysis of specific features for heat recovery in air conditioning systems and repeating schemes;
- designation of routes for the promotion of heat recovery systems of air conditioning systems;

The improvement of the energy efficiency of microclimate security systems was impossible without the utilization of heat (cold) flows, as they leave the premises. Tsya problem is extremely relevant at once, in the minds of a deficit and a rise in the price of energy.

For utilization of heat in air conditioning systems, it is necessary to repeat different methods and schemes. The traditional scheme with recirculation of the main mass again allows, in objects with overexploitation of apparent heat, to save, as a rule, up to 90% of the spent energy for processing. However, the scheme cannot be vikoristan for the application of the visionary minds (medicine, chemical industry and other), and the hardness could to the bitterness of the internal wind with a singing rank creating the priority of direct-flow air conditioning systems.

The heat recovery installations are to be stopped for warming up (cooling) the cold wind for the warmth (cold) of the wind blowing. After heat exchangers in the tide, they are again processed in air conditioners.

In the qualification work, the efficiency of victoria of the examined central air conditioning systems with heat exchangers in case of non-stationary heating is shown. The method and method of designing the method of improving energy-efficient heating modes in robotics to improve the periodicity of thermal entanglement for the smallest reduction in vitrates has been developed.

The problem has been solved - minimization of energy for the dormant but-rative people to a comfortable environment for people and minimization of the impact on the ecology of the needy environment

Key words: air conditioning systems, central system, air conditioning parameters, heat supply, ventilation, heat exchanger

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	2
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ПИТАНЬ ПО ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ СИСТЕМ КОМФОРТНОГО КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ.....	5
1.1 Наукові дослідження в галузі терм економічного аналізу систем кондиціювання повітря.....	5
1.2 Утилізація систем кондиціювання повітря.....	9
 2. ТЕПЛО-ВОЛОГІСНИЙ РОЗРАХУНОК КОТЕДЖУ.....	 16
2.1 Характеристика будівлі	16
2.2 Ррахунок надходження теплоти в приміщення.....	19
2.3 Розрахунок теплоприпливів через зовнішні масивні огороження	27
2.4.Розрахунок волого виділень від різних джерел.....	31
2.5 Розрахунок тепловиділень у залі взимку.....	33
2.6 Побудова в d,h-діаграмі прямих та компенсуючих процесів обробки повітря в літній та зимовий періоди.....	39
2.6. Розрахунок повітроводів.....	41
Гідравлічний розрахунок трубопроводів та підбір насосу для повітронагрівачів	43
 РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ТЕПЛО-ВОЛОГІСНОГО РОЗРАХУНКУ ПРИМІЩЕНЬ ПРИ НЕСТАЦІОНАРНОМУ ТЕПЛООБМІНІ.....	 47
3.1. Моделювання нестационарного теплообміну приміщень.....	47
3.2. Вплив ефекту «теплової хвилі» на холодопродуктивність кондиціонера	69

					КРМ.ХУіКП 1. 683-03.3.1			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.								
Перевір.							5	102
Реценз.						ХМ-861- група		
Н. Контр.								
Затверд.								

РОЗДІЛ 4. ТЕРМОЕКОНОМІЧНА МОДЕЛЬ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ.....	75
5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	82
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	91

ВСТУП

В умовах прискорення науково-технічного прогресу завдання підвищення енергоефективності систем кондиціонування має важливе значення, оскільки їх рішення, окрім підвищення ефективності капітальних вкладень, забезпечує енергозбереження, економію матеріалів, а також покращення умов праці людей і навколишнього середовища.

Кондиціонування повітря – це галузь науки, що вирішує завдання підвищення енергоефективності експлуатації систем кондиціонування повітря, важливою частиною якої є завдання створення методологічних основ оптимального використання обладнання, їх технічної експлуатації, технічного обслуговування та ремонту.

Реалізація інноваційних технологій пов'язана зі створенням штучного мікроклімату приміщень, тобто забезпечення і підтримання необхідних параметрів повітряного середовища, на що щорічно витрачається понад 30% енергоресурсів, отриманих в країні. Необхідні параметри мікроклімату забезпечують інженерні системи, серед яких важлива роль належить системам кондиціонування повітря.

Кондиціонування повітря забезпечує в приміщенні необхідний мікроклімат для нормального перебігу технологічного процесу або створення умов комфорту.

Мета роботи та задачі дослідження.

Метою даної роботи є підвищення ефективності роботи каналної системи кондиціонування повітря при нестационарних теплових режимах в котеджах методом теріоекономічного аналізу.

Методи дослідження.

Ескізна та графічна розробка принципової схеми та експерименти з визначенням показників економічної ефективності каналної системи кондиціонування повітря, чисельні методи та методи оптимізації.

Теоретична цінність.

Визначається в дослідженні та розробці каналної системи кондиціонування повітря при нестационарних теплових режимах.

Фактологічна база.

Фактологічною базою дослідження є різні схемні рішення систем кондиціонування повітря. В якості джерел інформації використані: методичні рекомендації, видання кондиціонування повітря та веб-сайти.

Структура роботи.

Включає 8 розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел інформації та додатків.

Задачі дослідження.

Розробити модель комплексної канальної системи кондиціонування повітря котеджів, що включає розрахунок параметрів кондиціонування повітря. Зробити термoeкономічний аналіз.

Системи кондиціонування повітря (СКП) є сукупністю технічних засобів, що служать для приготування, транспортування та розподілу повітря, автоматичного регулювання та контролю процесів зміни його параметрів. СКП виконують функції переміщення, розподілу та змішування потоків повітря, очищення їх від забруднюючих речовин, у тому числі і від носіїв запахів, нагрівання або охолодження, осушення або зволоження, утилізації теплоти. [1,2,3]

СКП є основною складовою частиною системи кондиціонування мікроклімату (СКМ), що забезпечує внутрішні кліматичні умови і включає в себе зовнішні огорожувальні конструкції, системи опалення та вентиляції. СКП поділяють на центральні та місцеві, цілорічні та сезонні.

Ринок кондиціонерів в даний час характеризується високим рівнем споживання та формується великою кількістю виробників та продавців. В основі виробництва кондиціонерів виробники закладають модульний принцип побудови типового ряду.

Типовий ряд конкретного виробника складається з набору кондиціонерів, кожен з яких має свій діапазон застосування за кількістю повітря, що обробляється. Кожен кондиціонер із типового ряду виробник формує з типових модулів. Цей підхід дозволяє обмежити номенклатуру виробів, що застосовуються, і при цьому отримати широкий діапазон зміни продуктивності і функціональних особливостей. Фірми-виробники формують параметри типового ряду власної продукції, результат – переважно зі своїх виробничих можливостей.