

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра кріогенної техніки



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему **«Дослідження конструкцій компресорно-конденсаторних станцій з різними типами компресорів для реконструкції супермаркету АТБ»**

Здобувача Мовчан В.В.
2-го курсу ГУ-168 групи

Керівник доцент Буданов В.О

Консультант: професор Морозюк Л.І.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 05 грудня 2022 р., протокол № 6 .

Завідувач кафедри кріогенної техніки _____ Юрій СИМОНЕНКО

Одеса - 2022 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет низькотемпературної техніки та інженерної механіки
Кафедра кріогенної техніки
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування»
Освітня програма «Газотурбінні установки та компресорні станції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри КТ

_____ **Ю.М. Симоненко**

“ 10 ” вересня 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мовчана Владислава Васильовича

1. *Тема роботи Дослідження конструкцій компресорно-конденсаторних станцій з різними типами компресорів для реконструкції супермаркету АТБ*

Затверджена наказом ОНТУ від “30” вересня 2021 р. наказ № 798-03

2. *Термін здачі здобувачем закінченої роботи – 05.12.2022 р.*

3. *Вихідні дані роботи*

Базова номінальна потужність, кВт

28

Робоча речовина

вуглекислий газ (CO₂)

Температура кипіння -36 °С

Температурою конденсації -6 °С

Температура зовнішнього повітря °С

28

4. *Перелік питань, які потрібно розробити*

Розвиток сучасного магазинубудування. Багатокомпресорні станції. Їх види.

Розрахунок компресора на CO₂. Аналіз впливу конструкцій компресорів на зміни параметрів ХУ. Техніко-економічний аналіз.

5. *Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)*

Презентація,

Схеми ХУ,

Результати досліджень

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	Проф. Морозюк Л.І.		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2022 р.

Керівник
Завдання прийняв до виконання

Буданов В.О.
Мовчан В.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим.
	Огляд літературних джерел за темою	15.10	
	Виконання розрахунків компресорів	15.11	
	Обробка результатів та їх узагальнення	30.11	
	Представлення проекту в цілому	05.12	

Здобувач-дипломник _____ Мовчан В.В.

Керівник роботи _____ Буданов В.О.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності

Здобувач-дипломник _____ Мовчан В.В.

Анотація

Актуальність роботи:

Централізоване холодопостачання (ЦХ) використовується більшістю сучасних великих торговельних підприємств та зберігання товарів. Сюди можна зарахувати всі великі магазини, що працюють за принципом самообслуговування та промислові організації. Доцільно монтувати централізоване холодопостачання при обсязі площ, що обслуговуються, від 400м². Це багатокомпресорні агрегати, компресори у яких підключені паралельно та функціонують в одному температурному режимі. Їх відрізняє економічність, надійність та невисокі витрати на експлуатацію порівняно із стандартними децентралізованими системами із вбудованим холодом. Багатокомпресорні холодильні агрегати призначені для обслуговування торговельного холодильного обладнання та холодильних камер у великих гастрономічних магазинах, а також для забезпечення технологічних процесів охолодження, заморожування та зберігання товарів.

Мета роботи:

Провести аналіз різних конструкцій компресорів, що використовуються в багатокомпресорних станціях холодопостачання супермаркетів. отримані результати представити у вигляді презентації.

Завдання роботи:

Виконати термодинамічний розрахунок напівгерметичного поршневого компресора при роботі на CO₂ і проаналізувати отриманні результати.

Використана методика дослідження:

Досягнення поставленої мети здійснювалося за допомогою теоретичного аналізу та узагальнення результатів вже опублікованих робіт. Достовірність результатів підтверджується використанням апробованих методик розрахунку поршневих компресорів.

Ключові слова: централізована система холодопостачання, компресор ротаційний, спіральний, поршневий, ефективність роботи циклу, термодинамічний аналіз.

Annotation

Relevance of work:

Centralized refrigeration (CCH) is used by the majority of modern large commercial enterprises and storage of goods. This includes all large self-service stores and industrial organizations. It is expedient to install a centralized cooling supply with a service area of 400m² or more. These are multi-compressor units, the compressors of which are connected in parallel and operate in the same temperature regime. They are distinguished by economy, reliability and low operating costs compared to standard decentralized systems with built-in cold. Multi-compressor refrigerating units are designed to service commercial refrigerating equipment and refrigerating chambers in large gastronomic stores, as well as to ensure the technological processes of refrigerating, freezing and storing goods.

The goal of the work:

To conduct an analysis of various designs of compressors used in multi-compressor refrigeration stations of supermarkets. present the obtained results graphically.

Job tasks:

Perform a thermodynamic calculation of a semi-hermetic piston compressor when operating on CO₂ and analyze the results obtained.

Research methodology used:

The achievement of the set goal was carried out with the help of theoretical analysis and generalization of the results of already published works. The reliability of the results is confirmed by the use of proven methods for calculating rotary compressors.

Keywords: centralized cooling system, rotary, spiral, piston compressor, cycle efficiency, thermodynamic analysis.

Ім'я користувача:
Анатолій Басов

ID перевірки:
1013235701

Дата перевірки:
08.12.2022 01:00:10 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
08.12.2022 01:03:35 EET

ID користувача:
100009822

Назва документа: **Диплом МОВЧАН_106стор**

Кількість сторінок: 107 Кількість слів: 17062 Кількість символів: 132221 Розмір файлу: 3.28 MB ID файлу: 1012995496

2.7% Схожість

Найбільша схожість: 0.69% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1011478613)

0.8% Джерела з Інтернету 37 Сторінка 109

2.16% Джерела з Бібліотеки 37 Сторінка 109

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

1.39% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

0% Вилучення з Інтернету 35 Сторінка 110

1.39% Вилученого тексту з Бібліотеки 61 Сторінка 110

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 86

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ	9
1.1 Централізоване холодопостачання – переваги і недоліки.....	10
1.2 Порівняння системи з безпосереднім випаром та системи з вторинним контуром охолодження	14
1.3 Холодильні системи на CO ₂ у ритейлі	32
2. Дослідження конструкцій станцій холодильних компресорів для роботи в системах з природними агентами.....	37
2.1 Ротаційні компресори.....	38
2.2 Спіральні компресори	41
2.3 Поршневі компресори	46
2.4 Порівняльне дослідження поршневих компресорів з використанням інверторної технології на напівгерметичних агрегатах компанії Officine Mario Dorin (OMD, Італія, Флоренція).	47
2.5 Попит на різні типи компресорів у світі.....	53
2.6 Двохроторний інверторний компресор TOSHIBA.....	65
2.7 Холодильні спіральні компресори	69
3 ТЕПЛОВИЙ РОЗРАХУНОК КОМПРЕСОРА У РОБОЧОМУ РЕЖИМІ....	75
3.1 Термодинамічний розрахунок.....	75

					<i>КРМ.КТ.1.798-03.1.4</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Мовчан В.В.</i>			<i>Дослідження конструкцій компресорно-конденсаторних станцій з різними типами компресорів для реконструкції супермаркету АТБ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Буданов В.О.</i>				3	114	
<i>Реценз.</i>						ОНТУ, ГУ-162 .		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

<u>4. ДИНАМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК КОМПРЕСОРА</u>	82
<u>4.1 Визначення мас рухомих частин компресора</u>	82
<u>4.2 Побудова індикаторної діаграми, діаграми сумарних , тангенційних та радіальних сил</u>	84
<u>5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ</u>	90
<u>5.1. Техніко-економічне обґрунтування</u>	90
<u>5.2. Маркетингове обґрунтування проекту</u>	95
<u>5.3. Техніко-економічні розрахунки</u>	96
<u>5.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань</u>	100
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	104

ВСТУП

Головним завданням, що стоїть в даний час перед виробниками холодильних і кліматичних установок різного призначення, є підвищення продуктивності та ефективності компресорів і теплообмінного обладнання, що входять до них. Ця проблема не втрачала своєї актуальності протягом усього часу розвитку холодильної техніки. Сьогодні ж, коли вартість енергоресурсів, а також розмір парку холодильного обладнання, що експлуатується і вводиться в експлуатацію, досягли вражаючих висот, підвищення ефективності систем, що виробляють і споживають холод, стало проблемою світовою. Чинні законодавства більшості європейських держав стимулюють розробників холодильних систем на підвищення їхньої ефективності та холодопродуктивності.

Більше того, в новітній історії урядами багатьох країн з високорозвиненою холодильною промисловістю були прийняті спеціальні директиви, що наказують розробникам холодильних систем крім удосконалення схем установок, що виготовляються, враховувати також природоохоронні вимоги, використовуючи сучасні озонобезпечні і не створюють парникового ефекту. Удосконалення схем установок, використання новітніх програм розрахунку холодильних циклів та підбір компонентів дозволили за останні кілька десятиліть суттєво збільшити холодопродуктивність та ефективність систем з компресорами тієї ж об'ємної продуктивності, що і їх колишні модифікації, але мають значно більш високий холодильний коефіцієнт (COP).

В останні роки, коли необхідність підвищення ефективності холодильних і кліматичних систем, а також зниження їх TEWI значно загострилася, найбільш обговорювалися високоефективні установки, в яких реалізовано одну або відразу всі наступні можливості підвищення їх поточної та середньорічної COP:

застосування компресорів, повітряних конденсаторів та маслоохолоджувачів з інверторним регулюванням продуктивності;

робота компресорів з мінімальним перепадом робочих тисків, або з так званою «плаваючою» температурою конденсації;

робота конденсаторів із мінімальним перепадом температур;

використання холодоагентів ХР10, R717(NH₃), R744(CO₂) та ін, а також спеціалізованих під них компресорів, що забезпечують більш високий COP;

застосування різних систем переохолодження рідкого холодоагенту; використання систем проміжного дроселювання рідкого холодоагенту;

застосування затоплених випарників; використання регенеративних теплообмінників