

Міністерство освіти і науки України  
Одеській національній технологічний університет  
Кафедра холодильних установок і кондиціонування повітря



## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

На тему: «Розробка та дослідження холодильної установки ковбасного цеху  
продуктивністю 9 тон на добу»

Здобувача: Мілованова К.В.

2-го курсу групи ХМ-161М

Керівник: доц. Зімін О.В.

Консультант: доц. Жихарєва Н.В.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри №5 від 23.11.22 р.

Завідувач кафедри ХУіКП

Михайло Хмельнюк

Одеса – 2022 рік



6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Жихарєва Н.В.		

7. Дата видачі завдання: 01.02.2022 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Вступ; Технологія виробництва ковбасних виробів;	01.09.- 15.09.2022 р.	
2	Вибір і розрахунок будівельно-ізоляційної конструкції камер; Визначення теплового навантаження камер	16.09.- 30.09.2022 р.	
3	Тепловий розрахунок холодильної системи; Розрахунок повітряного конденсатора;	1.10.- 31.10.2022 р.	
4	Підбір компресорів та допоміжного устаткування, розрахунок магістральних трубопроводів;	01.11.- 15.11.2022 р.	
5	Дослідження та оптимізація холодильної системи; Охорона праці.	16.11.- 30.11.2022 р.	

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_ Мілованов К.В.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ доц. Зімін О.В.

*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 \_\_\_\_\_ Мілованов К.В.

## Анотація

к кваліфікаційної роботи на тему

«Розробка та дослідження холодильної установки ковбасного цеху  
продуктивністю 9 тон на добу»

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки на 76 сторінках та графічній частини на 4 листах.

Метою роботи є розробка, дослідження та оптимальний вибір холодильного устаткування системи охолодження ковбас після варки, з мінімальними енергетичними та грошовими витратами та збереженням високої якості продукту.

В роботі проаналізовані особливості сучасних технології вироблення ковбаси, розроблена технологічна схема з забезпеченням процесів охолодження та зберігання продукту. Проведено теплові розрахунки, та розрахунки апаратів. Підібрано основне та допоміжне устаткування. Розраховано та спроектовано планування підприємства, визначено теплове навантаження споживачам холоду. Проведено порівняльний аналіз систем охолодження ковбас після варіння, запропоновано обрання різних варіантів.

Результати даної роботи можливо використати для проектування нових, або реконструкцію вже існуючих ліній охолодження продуктів різного типу.

ANNOTATION  
TO THE QUALIFYING WORK ON A SUBJECT

"Development and research of a refrigerating plant  
of a sausage factory with a capacity of 9 tons per day"

The qualification work consists of a calculation and explanatory note on 76 pages and a graphic part on 4 sheets.

The purpose of the work is the development, research and optimal selection of refrigeration equipment of the cooling system with minimal energy and monetary costs and preservation of high product quality.

The paper analyzes the features of modern sausage production technology, developed a technological scheme to ensure product cooling and storage processes. Thermal calculations and apparatus calculations were carried out. The main and auxiliary equipment is selected. The layout of the enterprise has been calculated and designed, and the heat load for cold consumers has been determined. A comparative analysis of cooling systems for sausages after cooking was carried out, the selection of various options was suggested.

The results of this work can be used for the design of new or reconstruction of existing cooling lines for various types of products.

## ЗМІСТ

стор.

1 Вступ.....	4
2 Технологія виробництва ковбасних виробів .....	6
3 Вибір і розрахунок будівельно-ізоляційної конструкції камер.....	16
4 Визначення теплового навантаження камер .....	20
5 Тепловий розрахунок холодильної системи.....	28
6 Розрахунок повітряного конденсатора .....	32
7 Підбір компресорів та допоміжного устаткування, розрахунок магістральних трубопроводів .....	38
8 Дослідження та оптимізація холодильної системи .....	42
9 Охорона праці .....	52

Висновки

Список використаної літератури

Специфікації

					КРМ.ХУтаКП.1.793-03.2.2					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка			Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Мілованов К.В.						6	6	76
Перевір.		Зімін О.В.								
Реценз.										
Н. Контр.		Зімін О.В.						ОНТУ ІХКЕ гр.ХМ-161		

## 1 Вступ

В даній роботі проведено розробку та дослідження холодильної установки ковбасного цеху. Цех орієнтовано на випуск ковбасних виробів з продуктивністю 9 тонн в добу і розташовано в м. Вінниця.

У розвитку агропромислового комплексу України особливе місце надається стабілізації і подальшому розвитку саме м'ясної промисловості. Підприємства м'ясної промисловості являють собою багатопрофільні виробництва, ефективність роботи яких визначається рівнем оснащення технологічним обладнанням, станом розвитку технології та якістю виробленої продукції. Беручи до уваги світовий досвід, планується вивести Україну на якісно новий рівень, що передбачає підвищення якості та відновлення обсягів продукції, не менш важливим є значно збільшити асортимент і глибину переробки сировини. Для здійснення поставлених планів, необхідним є будівництво високоефективних підприємств, вдосконалення технологічних процесів виробництва продукції, здійснення технічного переобладнання діючих м'ясопереробних підприємств.

І звичайно, для виконання цих задач неможливо обійтися без проектування, основним завданням якого є складання проектів будівництва нових підприємств, реконструкції або технічного переоснащення діючих підприємств з метою збільшення випуску продукції, підвищення її якості, зменшення витрат на її виробництво і найбільш повне використання продуктів забою на харчові цілі. Цю мету можливо здійснити за рахунок впровадження в проекти найновіших досягнень науки і техніки, використання прогресивних технологічних рішень. Більша частина загального обсягу виробництва м'ясопродуктів реалізується у вигляді ковбасних виробів. Ефективність ковбасного виробництва залежить як від технології виробів і технічного оснащення виробництва, так і від його організації та раціонального використання сировини. Необхідно виготовляти ковбасні вироби згідно технічних умов, технологічних інструкцій і

					КРМ.ХУтаКП.1.793-03.2.2	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

державних стандартів на кожен вид ковбасних виробів, що дасть змогу при проектуванні цеху і подальшій переробці м'ясної сировини витримувати конкуренцію на ринку при входженні країни до ВТО та раціонально використовувати сировину, обладнання, трудові ресурси суттєво зменшуючи собівартість продукції.

**Мета проекту** – розробка та дослідження холодильної установки ковбасного цеху.

**Об'єктом дослідження** є система охолодження ковбасних виробів після варки.

**Основним методом дослідження** є порівняльній енергетичній та економічний аналіз різних систем охолодження продукту.

					КРМ.ХУтаКП.1.793-03.2.2	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		