

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
**В. о. завідувача кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів**

_____ **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**
« _____ » _____ **2025 р.**

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ БАКАЛАВРА

**на тему «Проект ковбасного цеху продуктивністю 11,8 т ковбасних виробів
за зміну»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Гарант освітньої програми _____ **Олександр САВЧЕНКО**

Керівник дипломного проекту
бакалавра
к. т. н., доцент _____ **Оксана ШТОНДА**

Виконав _____ **Яна ЯРЕМЕНКО**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

**В. о. завідувача кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів**

_____ **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**

«_____» _____ **2025 р.**

ЗАВДАННЯ

На виконання дипломного проекту бакалавра студенту

Яременко Яні Вікторівні

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Тема випускного бакалаврського проекту «Проект ковбасного цеху продуктивністю 11,8 т ковбасних виробів за зміну»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 10 січня 2025 р. №17 «С».

Термін подання завершеного проекту на кафедру 01.06.2025 р.

Вихідні дані до дипломного проекту бакалавра: 800 грамів дрібношматкових напівфабрикатів.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Технологічна частина.
 - 1.1. Асортимент продукції
 - 1.2. Розрахунок кількості основної сировини і готової продукції
 - 1.3. Розрахунок допоміжної сировини і тари
 - 1.4. Підбір та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання
 - 1.5. Розрахунок кількості робітників
 - 1.6. Розрахунок кількості енерговитрат
 - 1.7. Розрахунок площ
2. Будівельна частина.
 - 2.1. Створення генерального плану
 - 2.1.1. Техніко-економічні показники розрахунку генерального плану
 - 2.2. Архітектурно-будівельні рішення проектованої виробничої будівлі

Перелік графічних документів: 1. Генеральний план – 1 аркуш. 2. План цеху – 1 аркуш. 3. Компоновочне рішення – 1 аркуш. 4. Апаратурно-технологічна схема виробництва

Дата видачі завдання «_____» _____ 2025 р.

Керівник дипломного проекту бакалавра _____ Оксана ШТОНДА

Завдання прийняв до виконання _____ Яна ЯРЕМЕНКО

АНОТАЦІЯ

Ключовою складовою м'ясопродуктового підкомплексу агропромислового комплексу України, що забезпечує населення м'ясом та продуктами його переробки, є тваринницька галузь. До її структури входять такі основні підгалузі, як скотарство, свинарство та птахівництво. Збройна агресія, що триває в Україні, суттєво вплинула на стан тваринництва. Зокрема, у 2022 році втрати поголів'я ВРХ, свиней та птиці склали приблизно 15–20 % [1].

Найбільшого збитку зазнали тваринницькі підприємства в регіонах, які стали епіцентрами бойових дій — Чернігівській, Харківській, Сумській, Київській, Донецькій, Луганській, Миколаївській, Херсонській і Запорізькій областях. Станом на початок 2022 року, на частку цих регіонів припадало: 25,3% загального поголів'я ВРХ, 25,8 % — корів, 31,5 % — свиней, 28,2 % — ДРХ, а також 24,9 % — птиці у всіх категоріях господарств [7].

Водночас глобальні тенденції демонструють зростання як обсягів виробництва, так і споживання м'яса у світі (рис.1.1). У період з 1990 по 2022 рік загальний світовий обсяг м'ясного виробництва більш ніж подвоївся. Лише у 2022 році було вироблено 362,6 мільйона тонн м'яса в забійній вазі, що на 1,6 % перевищує показник 2021 року, підтверджуючи сталу динаміку зростання цього сектору [4].

					<i>НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Анотація</i>					
<i>Розроб.</i>	<i>Яремко</i>							<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Штенда</i>								<i>3</i>	
<i>Реценз.</i>	<i>Штенда</i>							<i>Кафедра ТМРМ 2025р</i>		
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>	<i>Голембовська</i>									

З результатів дослідження випливає, що також суттєво змінилась структура світового виробництва м'яса за його видами [4].

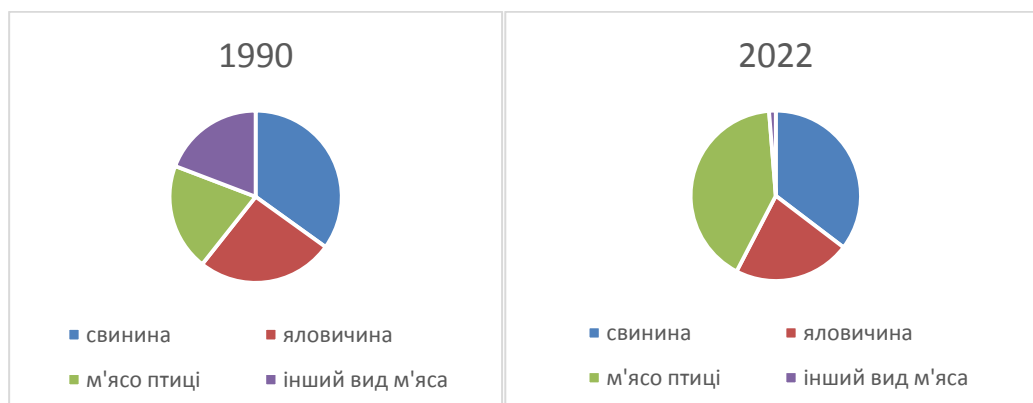


Рис.1.1 Структура світового виробництва м'яса за його видами.

Протягом 1990–2023 років в Україні відбувалося інтенсивне зменшення поголів'я ВРХ, що свідчить про стійку негативну тенденцію в розвитку галузі тваринництва — загальне поголів'я зменшилося майже в 11 разів, і ця негативна тенденція продовжує зберігатися (рис. 1.2). Одним із чинників, що вплинув на зменшення кількості ВРХ, став експорт живої худоби: у 2022 році його обсяг досяг 19,3 тис. тонн, що на 41,9 % перевищує рівень попереднього року.

Аналізуючи динаміку змін, можна стверджувати, що середньорічне скорочення поголів'я великої рогатої худоби за досліджуваний період становило близько 715,2 тис. голів, що свідчить про глибоку структурну кризу в галузі тваринництва.

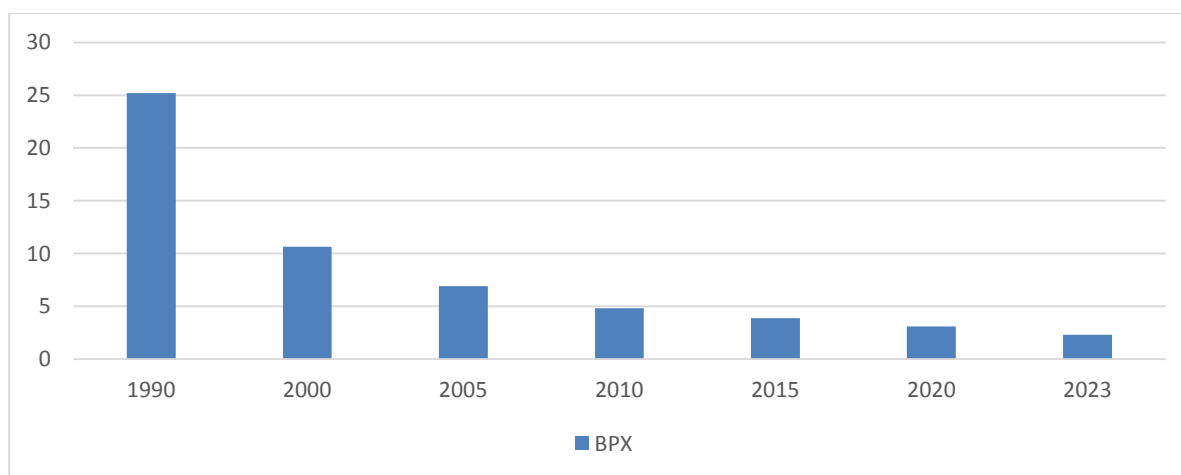


Рис. 1.2 Динаміка поголів'я ВРХ в Україні.

Безперечним пріоритетом у діяльності тваринницьких галузей України є задоволення внутрішнього попиту на м'ясо та м'ясні продукти, а також забезпечення доступності цієї продукції для населення за помірними цінами. Аналітичні дані свідчать про те, що частка агропромислової продукції в структурі національного експорту у 2023 році становила приблизно 62 % від загального обсягу товарів.

Щодо експорту живої ВРХ, то в 2023 році за кордон було поставлено 17,57 тисяч тонн такої продукції, що на 10 % менше порівняно з показником попереднього року. Дохід від цього виду експорту склав 27,51 мільйона доларів США, що демонструє зменшення на 28 % у порівнянні з 2022 роком.

Ковбасні вироби посідають важливе місце у харчовому раціоні населення України, оскільки є традиційним елементом національної кухні. З огляду на їхнє поширення та значення, ковбаса була включена до переліку базових продуктів споживчого кошика, оновленого урядом у жовтні 2016 року [9].

Аналіз ситуації на внутрішньому ринку вказує, що імпортна частка ковбасної продукції залишається незначною. Основний обсяг реалізації формується за рахунок продукції вітчизняного виробництва, що засвідчено на (рис. 1.3) [5].

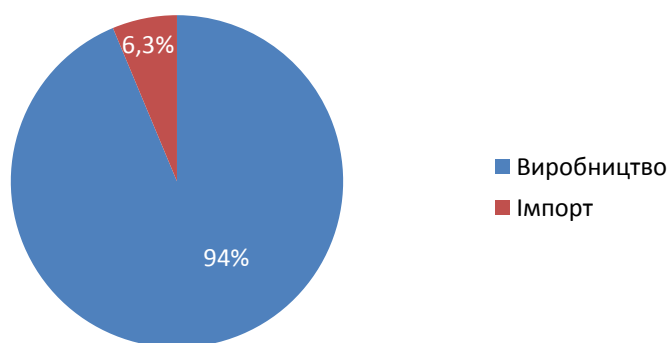


Рис.1.3. Структура ринку ковбасних виробів за походженням в 2022 році

З метою обґрунтованого формування асортиментної політики та визначення обсягів виробництва доцільно провести аналіз структури ринку ковбасної продукції за видами (рис. 1.4).

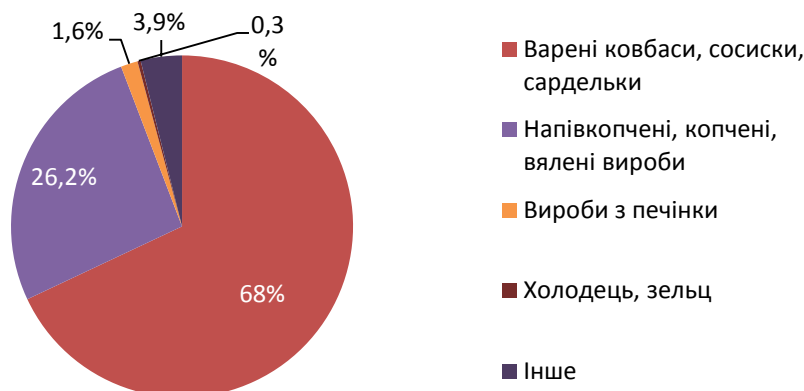


Рис.1.4. Структура ринку ковбасних виробів за видами в 2022 році

Отже, результати проведеного дослідження свідчать про те, що, незважаючи на тенденцію до зменшення поголів'я свиней та великої рогатої худоби в Україні, галузь м'ясопереробки, зокрема виробництво ковбасних виробів, зберігає стабільні позиції завдяки використанню альтернативних джерел сировини, включаючи імпортні постачання [10].

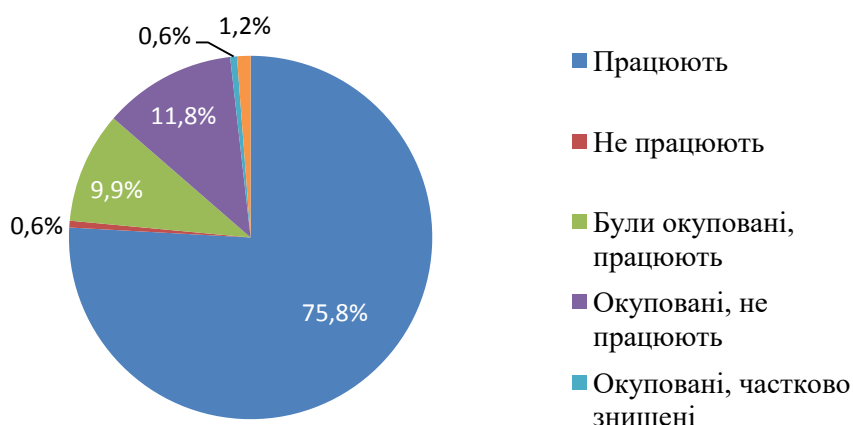


Рис.1.5. Співвідношення закритих підприємств ковбасних виробництв.

З урахуванням даних про частку закритих ковбасних виробництв станом на червень 2022 року (рис.1.5.), можна дійти висновку про економічну доцільність створення нового виробничого об'єкта. Закриття близько 15 %

підприємств призвело до зменшення обсягів вітчизняного виробництва ковбасної продукції та зростання частки імпорту, що, у свою чергу, свідчить про незадоволений внутрішній попит на ці вироби.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	10
1.1 Асортимент продукції	10
1.2. Розрахунок кількості основної сировини.....	13
1.3. Розрахунок допоміжної сировини.....	20
1.4. Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання.....	30
1.5. Розрахунок кількості робітників	35
1.6. Розрахунок кількості енерговитрат	38
1.7. Розрахунок площ.....	37
РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	43
2.1. Створення генерального плану.....	43
2.1.1. Техніко-економічні показники розрахунку генерального плану.....	44
2.2. Архітертурно-будівельні рішення проектованої виробничої будівлі...	45
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА	52
СПЕЦИФІКАЦІЯ.....	56

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Фрменко</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцифр</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Штандл</i>				8			
<i>Реценз.</i>		<i>Штандл</i>			<i>ЗМІСТ</i>				
<i>Н. Контр.</i>				<i>Кафедра ТМРМ</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						<i>2025р</i>	

ВСТУП

М'ясопереробні підприємства є багатофункціональними виробничими об'єктами, ефективність яких значною мірою залежить від рівня технічного оснащення, впровадження сучасних технологічних рішень та забезпечення високої якості кінцевої продукції. Щоб підвищити якість ковбасних виробів і збільшити їх асортимент, необхідно створювати високопродуктивні цехи, модернізувати існуючі виробничі лінії та оптимізувати всі етапи технологічного процесу.

Основне завдання м'ясної галузі — задовольнити споживчий попит на м'ясну продукцію, розширити її різновиди та впроваджувати енерго- й ресурсозберігаючі технології, які дають змогу раціонально використовувати сировину й знижувати собівартість виробництва. Такі підходи також сприяють поліпшенню харчової цінності продукції та формуванню збалансованого раціону для населення.

Щоб відповідати сучасним вимогам до якості та рентабельності, м'ясопереробні підприємства мають бути обладнані інноваційними технологічними системами, здатними забезпечити як гнучкість виробництва, так і стабільний вихід конкурентоспроможної продукції. Формування асортименту ковбас базується на аналізі попиту, можливостях наявного обладнання та необхідності досягнення високої економічної ефективності.

Метою даного дипломного проекту є комплексне дослідження процесу проектування ковбасного цеху з урахуванням основних технологічних, ь і технічних норм. Вивчення цього питання дозволяє ідентифікувати ключові чинники, що впливають на формування сучасного та ефективного виробничого середовища, орієнтованого на виготовлення широкого асортименту ковбасних виробів та іншої м'ясопереробної продукції.

					<i>НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Фрэмашко</i>			<i>ВСТУП</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцишів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Штандл</i>					<i>9</i>	
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра ТМРМ</i>		
<i>Н. Кантр.</i>						<i>2025р</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Голембовська</i>						

РОЗДІЛ 1.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Вибір та обґрунтування асортименту продукції

Ковбасна продукція — це харчові продукти, основним компонентом яких є м'ясний фарш, доповнений сіллю, спеціями та іншими інгредієнтами, що надають їм характерного смаку й аромату. Вони можуть бути в оболонці або без неї, та проходять теплову обробку або процес ферментації до стану готовності до споживання. Завдяки ретельно підібраній сировині, технологічній обробці та широкому асортименту, ковбаси мають високу харчову цінність і відповідають потребам різних категорій споживачів.[2]

Поживна цінність ковбас часто перевищує характеристики вихідної сировини. Це пояснюється вилученням малопродатних або неїстівних тканин м'яса та збагаченням фаршу висококалорійними інгредієнтами, такими як яйця, молочні продукти та шпик.

Класифікація ковбасних виробів.

За видом сировини:

- м'ясні: яловичі, свинячі, баранячі, з м'яса інших тварин та птиці;
- кров'яні;
- субпродуктові;
- комбіновані.

За якістю готової продукції: вищий, 1, 2, 3 сорти.

За особливостями технології:

- варені (варені, фаршировані, ліверні, кров'яні, сосиски та сардельки, сальтисони);
- запечені (м'ясні хліби й паштети);
- копчені (напівкопчені, сирокопчені, варено-копчені);
- сиров'ялені.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Яременко</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцишів</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Штандл</i>				<i>10</i>			
<i>Реценз.</i>					<i>ВСТУП</i> <i>Кафедра ТМРМ</i> <i>2025р</i>				
<i>Н. Контр.</i>									
<i>Затверд.</i>		<i>Голембайська</i>							

За малюнком на розрізі:

- з однорідною структурою (тонкоподрібнений фарш);
- з включенням шматочків шпику, язика, грубо подрібнених м'язової та жирової тканин.

За призначенням:

- вироби для загального споживання;
- вироби спеціалізованого призначення (для дієтичного й дитячого харчування).

За видом оболонки: без оболонок, в оболонках природніх (кишки, міхури тощо), в штучних (полівінілхлоридні, білкозинові, поліамідні).

Характеристика ковбасних виробів. Асортимент ковбасних виробів формується на основі ретельно підібраної сировини та дотримання встановлених технологічних стандартів. Різновиди ковбас класифікують за способами термічної обробки, рецептурним складом та органолептичними характеристиками, що визначають їхню якість і споживчі властивості [2].

Варені ковбаси — це м'ясопродукти, що мають задану форму й виготовляються з м'ясного фаршу, який проходить термічну обробку до стана повної готовності. Залежно від діаметру та довжини оболонки варені вироби поділяються на три основні групи: ковбаси, сосиски та сардельки [2].

Фарш для варених ковбас готують з яловичини та свинини різного ступеня вгодованості. Його поміщають у штучні або натуральні оболонки, після чого проводять обсмажування та варіння. На зрізі ці вироби мають рівномірне рожеве забарвлення. Однією з особливостей цієї групи продукції є високий вміст вологи — до 72 %.

До складу варених ковбас, крім м'ясної сировини, можуть входити такі компоненти: субпродукти, молочні інгредієнти (молоко, вершки), крохмальнотивний та модифіковані крохмалі, вершкове масло, яйця.

Варена ковбаса — продукція різної форми яка предствлена в оболонці, проходить термічну обробку у вигляді обсмажування та варіння.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

Сосиски — м'ясні вироби в оболонці з діаметром 14–32 мм та довжиною 5–15 см.

Сардельки — аналоги сосисок із більшою товщиною (32–44 мм) та довжиною 7–11 см.

Варено-копчені ковбаси мають характерну блискучу оболонку темно коричневого відтінку та м'яку, рівномірну консистенцію.

Напівкопчені ковбаси проходять обсмажування, варіння, коптіння та короткочасне сушіння, завдяки чому мають кращу стійкість до зберігання, ніж варені вироби.

Сирокопчені ковбаси належать до делікатесної продукції. Після ущільнення батонів вони піддаються холодному коптінню, а згодом — тривалому сушінню. Їм притаманна щільна структура, яскраво виражений аромат і солонуватий смак. Термін зберігання таких виробів може сягати 9–12 місяців.

М'ясні напівфабрикати охоплюють широку групу продукції: від великих шматків охолодженого або замороженого м'яса до натуральних безкісткових і рубаних виробів, а також пельменів. Частина з них спеціально призначена для дитячого та дієтичного харчування [8].

Ураховуючи ці особливості, у таблиці 1.1 представлено запропонований асортимент ковбасних виробів для реалізації у межах дипломного проєкту.

Таблиця 1.1 - Асортимент ковбасних виробів

Найменування ковбасних виробів	% від змінної прод-і	Кількість за зміну, кг
Варені	45	5310
Сосиски	10	1180
Сарделькі	10	1180
Напівкопчені	12,2	1434
Варено-копчені	13,8	1634
Сирокопчені	2,22	262
Дрібношматкові н/ф	6,78	800
Всього	100	11800

1.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції

Для ковбасного виробництва загальною продуктивністю A тон ковбасних виробів за зміну розрахунки сировини рекомендується здійснювати у такій послідовності:

1) Маса i -тої групи ковбас (варені, сосиски, сардельки та інші), що виготовляються за зміну знаходимо за формулою:

$$A_i = A \cdot v_i / 100, \text{ т/зм} \quad (1.1)$$

де A – загальна продуктивність заводу (цеху), тон ковбасних виробів за зміну; A_i – маса i -тої (варених, напівкопчених та ін.) групи ковбас, т/зм; v_i – доля i -тої групи ковбас у загальній масі A ковбасних виробів, що виготовляються за зміну, %.

2) Масу певного i -того найменування ковбас у i -тій групі (наприклад, у групі варених ковбас: лікарська, окрема та ін.), що виготовляються за зміну визначають за формулою:

$$A_{ij} = A_i \cdot k_{ij} / 100, \quad (1.2)$$

де A_{ij} – маса певного j -того виду ковбас у i -тій групі ковбас, що виготовляються за зміну, т/зм; k_{ij} – доля j -того виду ковбас в i -тій групі.

3) Кількість основної сировини A_{oj} , яка необхідна для виробництва j -того виду ковбаси знаходиться за формулою:

$$A_{oj} = A_{ij} \cdot 100 / n_j, \text{ т/зм} \quad (1.3)$$

де n_j – норма виходу j -тої ковбаси, %

4) Кількість певного виду основної сировини, що входить до складу основної сировини згідно рецептури знаходять за формулою:

$$A_{oi} = A_{oj} \cdot m_i / 100 \quad (1.4)$$

де m_i – норма вмісту i -тої сировини (яловичина знежирована в/с та ін.) згідно рецептури для кожного виду ковбас, %

Дані розрахунків зводять у таблицю 2.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

Таблиця 1.2 - Вміст компонентів в основній сировині

№	Найменування продукту	Доля ковбас у групі	Вихід ковбас	Кі-ть осоновної сировини	Вміст компонентів в основній сировині					
					Яловичина знежилowana					
					в/с		1 сорт		2 сорт	
					%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси										
1	Лікарська в/с	500	108	462,96	25	115,7				
2	Любительська	800	107	747,66						
3	Молочна	800	109	733,94			35	256,88		
4	Столова 1 с	900	115	782,61			40	313,04		
5	Чайна 2 с	1410	122	1155,74					70	809,02
6	Окрема 1 с	900	116	775,86			60	465,52		
Сосиски										
7	Молочні в/с	590	110	536,36			35	187,73		
8	Особливі в/с	590	105	561,90	50	281				
Сардельки										
9	Яловичі 1 с	590	121	487,60			40	195,04	50	243,80
10	Серделькіи 1 с	590	124	475,81					58	275,97
Напівкопчені ковбаси										
11	Дрогобитська	461	80	576,25						
12	Українська 1 с	712	74	962,16					50	481,08
13	Кіровоградська	261	77	338,96	50	169,5				
Варено-копчені										
14	Сервілат	767	61	1257,38	25	314,3				
15	Любительська 1 с	867	60	1445			65	939,25		
Сирокопчені										
16	Браушвейська	130	60	216,67	45	97,5				
17	Невська в/с	132	60	220	10	22				
	Всього	11000				1000		2357,5		1809,87
	Разом	11000				5167				

										Арк.
										14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ					

Продовження таблиці 1.2

№	Найменування продукту	Доля ковбас у групі	Вихід ковбас	Кі-ть основної сировини	Вміст компонентів в основній сировині					
					Свинина знежирована					
					нежирна		напів-жирна		жирна	
				%	кг	%	кг	%	кг	
Варені ковбаси										
1	Лікарська в/с	500	108	462,96			70	324,07		
2	Любительська	800	107	747,66	75	560,7				
3	Молочна	800	109	733,94			60	440,37		
4	Столова 1 с	900	115	782,61			59	461,74		
5	Чайна 2 с	1410	122	1155,74			20	231,15		
6	Окрема 1 с	900	116	775,86			25	193,97		
Сосиски										
7	Молочні в/с	590	110	536,36					60	321,82
8	Особливі в/с	590	105	561,90					50	280,95
Сардельки										
9	Яловичі 1 с	590	121	487,60						
10	Серделькіи 1 с	590	124	475,81			42	199,84		
Напівкопчені ковбаси										
11	Дрогобительська	461	80	576,25						
12	Українська 1 с	712	74	962,16			42	199,84		
13	Кіровоградська	261	77	338,96					35	118,64
Варено-копчені										
14	Сервілат	767	61	1257,38	25	314,3			50	628,69
15	Любительська 1 с	867	60	1445						
Сирокопчені										
16	Браушвейська	130	60	216,67	25	54,17				
17	Невська в/с	132	60	220	55	121				
	Всього	11000				1050		2051		1350,10
	Разом	11000				4451				

Продовження таблиці 1.2

№	Найменування продукту	Доля ковбас у групі	Вихід ковбас	Кі-ть осоновної сировини	Вміст компонентів в основній сировині					
					Шпик		Яйця		Молоко	
					%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси										
1	Лікарська в/с	500	108	462,96			3	13,89	2	9,26
2	Любительська	800	107	747,66	25	186,9				
3	Молочна	800	109	733,94			2	14,68	3	22,02
4	Столова 1 с	900	115	782,61					1	7,83
5	Чайна 2 с	1410	122	1155,74	10	115,6				
6	Окрема 1 с	900	116	775,86						
Сосиски										
7	Молочні в/с	590	110	536,36			3	16,091	2	10,73
8	Особливі в/с	590	105	561,90						
Сардельки										
9	Яловичі 1 с	590	121	487,60						
10	Серделькіи 1 с	590	124	475,81						
Напівкопчені ковбаси										
11	Дрогобитська	461	80	576,25						
12	Українська 1 с	712	74	962,16	25	240,5				
13	Кіровоградська	261	77	338,96	15	50,84				
Варено-копчені										
14	Сервілат	767	61	1257,38						
15	Любительська 1 с	867	60	1445	35	505,8				
Сирокопчені										
16	Браушвейська	130	60	216,67	30	65				
17	Невська в/с	132	60	220	35	77				
	Всього	11000				1190,8				
	Разом	11000								

Кількість сировини (м'яса на кістках) для м'ясопереробного виробництва визначають за формулою :

$$C_{kj} = C_k / n_j \times 100, \quad (1.5)$$

C_{kj} – кількість м'яса на кістках, що необхідна для виробництва ковбас за зміну, кг; C_k – загальна кількість знежиланої сировини, що необхідна для виробництва ковбас за зміну, кг; n_j – норма виходу знежиланої сировини, % до маси м'яса на кістках. [3]

Потрібну кількість м'яса на кістках визначають з врахуванням норм виходу при обвалюванні та знежилуванні м'яса.

Розрахунки кількості м'яса на кістках свинини та яловичини зводимо в таблицю 1.3 та таблицю 1.4.

Таблиця 1.3 – Розрахунок м'яса яловичини на кістках

Категорія вгодованості	Відсоток від загальної кількості використання, %	Кількість знежиланого м'яса, кг	Норма виходу знежиланого м'яса від маси м'яса на кістках, %	Кількість м'яса на кістках, кг
I категорія	30	1550,20	71,5	2168,12
II категорія	70	3617,14	70	5167,35
Разом:	100	5167,34		7335,46

Таблиця 1.4 – Розрахунок м'яса свинини на кістках

Категорія вгодованості	Відсоток від загальної кількості використання, %	Кількість знежиланого м'яса, кг	Норма виходу знежиланого м'яса від маси м'яса на кістках, %	Кількість м'яса на кістках, кг
II категорія	60	2670,80	68,7	3887,62
III категорія	40	1780,53	62,2	2862,59
Разом:	100	4451,32		6750,21

Розрахунок кількості знежиланого м'яса здійснюється за формулою:

$$V_i = V \times b_i / 100, \quad (1.6)$$

V_i – кількість знежиланого м'яса певної категорії, кг; b_i – відсоток знежиланого м'яса від загальної кількості, %.

Розрахунки зводимо в таблиці 1.5 та 1.6.

Таблиця 1.5 – Розрахунок знежиланого м'яса свинини по сортах

Гатунок	Отримали знежиланого м'яса від загальної кількості				Разом	Потреба у знежиланому м'ясі, кг	Різниця "+", "-"
	II категорія		III категорія				
	%	кг	%	кг	кг	кг	кг
Нежирна	40	1068,32	25	445,13	1513,45	1050,26	463,19
Напівжирна	40	1068,32	35	623,19	1691,50	2050,97	-359,47
Жирна	20	534,16	40	712,21	1246,37	1350,10	-103,72
Разом:	100	2670,79	100	1780,53	4451,32	4451,32	0,00

Таблиця 1.6 - Розрахунок знежиланого м'яса яловичини по сортах

Гатунок	Отримали знежиланого м'яса від загальної кількості		Потреба у знежиланом у м'ясі, кг	Різниця "+", "-"
	%	кг		
Вищий	20	1033,47	1000,02	33,45
1	45	2325,305	2357,46	-32,15
2	35	1808,571	1809,87	-1,30
Разом	100	5167,34	5167,34	0,00

Розрахунки кількості іншої сировини, яка залишається при обвалюванні напівтуш зводимо в таблицю 7 та таблицю 8.

Таблиця 1.7 - Розрахунок кількості іншої сировини від яловичини на кістках

Категорії м'яса	Жир-сирець		Хрящі	
	%	кг	%	кг
1	4	86,72	3	65,04
2	1,5	77,51	4	206,69
Всього:		164,23		271,74

Продовження таблиці 1.7

Категорії м'яса	Кістки		Технічні зачистки		Кількість м'яса на кістках, кг
	%	кг	%	кг	
1	21,2	459,64	0,3	6,50	2168,12
2	24,2	1250,50	0,3	15,50	5167,34
Всього:		1710,14		22,01	7335,46

Таблиця 1.8 - Розрахунок кількості іншої сировини від м'яса свинини на кістках

Категорії м'яса	Хрящі		Кістки		Технічні зачистки	
	%	кг	%	кг	%	кг
2	2,1	81,64	13	505,39	0,2	7,78
3	1,3	37,21	10,3	294,85	0,2	5,73
Всього:		118,85		800,24		13,50

Продовження таблиці 1.8

Категорії м'яса	Шпик				Грудинка		Кількість м'яса на кістках, кг
	хребтовий		боковий				
	%	кг	%	кг	%	кг	
2	4	155,50	6	233,26	6	233,26	3887,62
3	9	257,63	9	257,63	8	229,01	2862,59
Всього:		413,14		490,89		462,26	6750,21

Розрахунок необхідної кількості півтуш здійснюється за формулою:

$$n = \frac{C_{kj}}{m_{н/т}}, \text{ півтуш,} \quad (1.7)$$

де, C_{kj} – кількість м'яса на кістках, що необхідна для виробництва ковбас за зміну, кг;

$m_{н/т}$ - маса однієї півтуші (яловичини рівна 90 кг, а свинини 35 кг).

Яловичі:

$$n = \frac{7335,46}{90} = 82 \text{ півтуш}$$

Свинячі:

$$n = \frac{6750,21}{35} = 193 \text{ півтуш}$$

1.3. Розрахунок допоміжної сировини і тари

Розрахунок допоміжних матеріалів і тари проводяться по відповідним нормам витрат з врахуванням кількості готової продукції за зміну.

Допоміжні матеріали розраховуємо за формулою:

$$B = b \times \Pi, \quad (1.8)$$

де, B – потрібна кількість допоміжних матеріалів за зміну, кг, м; b – норма витрат допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг; Π – кількість готової продукції, що виробляється за зміну, кг.

Розрахунок спецій проводять з врахуванням норм на одиницю продукції вказаних у рецептурах ковбасних виробів.

Розрахунки допоміжних матеріалів зводимо в таблицю 1.9.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

Таблиця 1.9 - Вміст компонентів в допоміжній сировині

№	Найменування продукту	Доля ковбас у групі	Вихід ковбас	Кі-ть осоновної сировини
Варені ковбаси				
1	Лікарська в/с	500	108	463,0
2	Любительська	800	107	747,7
3	Молочна	800	109	733,9
4	Столова 1 с	900	115	782,6
5	Чайна 2 с	1410	122	1155,7
6	Окрема 1 с	900	116	775,9
Сосиски				
7	Молочні в/с	590	110	536,4
8	Особливі в/с	590	105	561,9
Сердельки				
9	Яловичі 1 с	590	121	487,6
10	Серделькіи 1 с	590	124	475,8
Напівкопчені ковбаси				
11	Дрогобительська	461	80	576,3
12	Українська 1 с	712	74	962,2
13	Кровоградська	261	77	339,0
Варено-копчені				
14	Сервілат	767	61	1257,4
15	Любительська 1 с	867	60	1445,0
Сирокопчені				
16	Браушвейська	130	60	216,7
17	Невська в/с	132	60	220
	Всього	11000		
	Разом	11000		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 1.9

№	Найменування продукту	Вода		Сіль		Нітрит натрію	
		%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси							
1	Лікарська в/с	12	55,56	2,1	9,68	0,007	0,03
2	Любительська	12	89,72	2,5	18,69	0,007	0,05
3	Молочна	14	102,75	2,1	15,34	0,007	0,05
4	Столова 1 с	17	133,04	2,5	19,37	0,0074	0,06
5	Чайна 2 с	25	288,93	2,5	28,89	0,007	0,08
6	Окрема 1 с	20	155,17	2,5	19,40	0,006	0,05
Сосиски							
7	Молочні в/с	15	80,45	2,1	11,21	0,007	0,038
8	Особливі в/с	10	56,19	2,2	12,36	0,008	0,045
Сердельки							
9	Яловичі 1 с	25	121,90	2,5	12,19	0,007	0,03
10	Серделькіи 1 с	30	142,74	2,5	11,90	0,08	0,38
Напівкопчені ковбаси							
11	Дрогобитська			3,0	17,29	0,005	0,03
12	Українська 1 с			3,0	28,86	0,01	0,10
13	Кровоградська			2,5	8,47	0,005	0,02
Варено-копчені							
14	Сервілат			3,0	37,72	0,001	0,013
15	Любительська 1 с			3,0	43,35	0,01	0,14
Сирокопчені							
16	Браушвейська			3,5	7,58	0,01	0,02
17	Невська в/с			3,5	7,7	0,001	0,002
	Всього		1226,47		310,0		1,40
	Разом						

Продовження таблиці 1.9

№	Найменування продукту	Змішані спеції №1		Перець душистий малений		Коріандр		Змішані спеції №3		Часник свіжий або консервований	
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси											
1	Лікарська в/с										
2	Любительська	0,25	1,87								
3	Молочна	0,36	2,64	0,08	0,59						
4	Столова 1 с			0,1	0,78					0,12	0,94
5	Чайна 2 с					0,09	1,04			0,24	2,77
6	Окрема 1 с			0,1	0,78					0,12	0,93
Сосиски											
7	Молочні в/с			0,08	0,43						
8	Особливі в/с			0,08	0,45	0,04	0,22				
Сердельки											
9	Яловичі 1 с									0,12	0,59
10	Серделькіи 1 с									0,1	0,48
Напівкопчені ковбаси											
11	Дрогобитська										
12	Українська 1 с										
13	Кровоградська			0,1	0,34						
Варено-копчені											
14	Сервілат										
15	Любительська 1 с			0,05	0,72	0,03					
Сирокопчені											
16	Браушвейська										
17	Невська в/с			0,05	0,11						
	Всього		4,51		4,09		1,26		0		5,7
	Разом										

Продовження таблиці 1.9

№	Найменування продукту	Часник сушений		Мікс спецій №2		Змішані спеції №4		Змішані спеції №5		Кориця	
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси											
1	Лікарська в/с										
2	Любительська										
3	Молочна										
4	Столова 1 с										
5	Чайна 2 с	0,12	1,39								
6	Окрема 1 с	0,06	0,47	0,35	2,72						
Сосиски											
7	Молочні в/с										
8	Особливі в/с					0,36	2,02				
Сердельки											
9	Яловичі 1 с							0,4	1,95		
10	Серделькіи 1 с							0,4	1,90		
Напівкопчені ковбаси											
11	Дрогобительська										
12	Українська 1 с										
13	Кровоградська	0,2	0,68								
Варено-копчені											
14	Сервілат										
15	Любительська 1 с										
Сирокопчені											
16	Браушвейська										
17	Невська в/с									0,1	0,2
	Всього		2,53		2,72		2,02		3,85		0,2
	Разом										

Продовження таблиці 1.10

Найменування продукції	Зміна продуктивності	Найменування оболонки	Одиниця вимірювання	Норма витрат на 1т	Потреба за зміну
Напівкопчені ковбаси					
Дрогобитська	511	Штучна білкова D=80 мм	м	556	284,12
Українська 1 с	512	Яловича черева екстра	м	826	422,91
Кровоградська	511	Штучна D=60	м	556	284,12
Варено-копчені					
Сервілат	767	Штучна білкова D=80 мм	м	826	633,54
Любительська 1 с	767	Круг яловичий №4	пучки	64	49,09
Сирокопчені					
Браушвейська	130	Штучна білкова D=50 мм	м	952	123,76
Невська в/с	132	Яловича черева екстра	пучки	65	8,58
Всього	11000				3159,15
Разом					

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>	

Продовження таблиці 1.10

Найменування продукції	Зміна продуктивності	Шпагат		Скоби алюмінієві	
		Норма витрат	Потреби	Норми	Потреби
Варені ковбаси					
Лікарська в/с	1010	0,25	0,25		
Любительська	800	0,25	0,2		
Молочна	800			0,9	0,72
Столова 1 с	800			0,9	0,72
Чайна 2 с	1000			0,9	0,9
Окрема 1 с	900			0,9	0,81
Сосиски					
Молочні в/с	590	0,2	0,12		
Особливі в/с	590	0,2	0,12		
Сердельки					
Яловичі 1 с	590	0,25	0,15		
Сердельки 1 с	590	0,25	0,15		
Напівкопчені ковбаси					
Дрогобительська	511			0,9	0,46
Українська 1 с	512	0,3	0,1536		
Кровоградська	511			0,9	0,46
Варено-копчені					
Сервілат	767			0,9	0,69
Любительська 1 с	767	0,25	0,19		
Сирокопчені					
Браушвейська	130			0,9	0,12
Невська в/с	132			0,9	0,12
Всього	11000		1,33		5,00

1.4. Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання

Добір технологічного устаткування виконується на основі обраної виробничої схеми, котра визначає тривалість окремих операцій, їх режими, а також обсяги потрібної сировини та допоміжних матеріалів [11]. В процесі добору важливо враховувати низку техніко-економічних показників, зокрема: коефіцієнт завантаження обладнання, потенціал інтенсифікації виробничого процесу, структуру робочого циклу, габаритні та вагові характеристики, трудомісткість обслуговування, а також вартість придбання і експлуатації устаткування [12].

Кількість обладнання безперервної дії розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{A}{QT}, \text{шт} \quad (1.10)$$

де: N – кількість обладнання, шт.;

A – кількість сировини, яка поступила на переробку за зміну, кг/зм;

Q – продуктивність обладнання, кг.

Кількість обладнання періодичної дії розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{A \cdot t}{GT}, \text{шт} \quad (1.11)$$

t – тривалість одного циклу робочого апарата, год;

G – одноразове завантаження обладнання, кг;

T – тривалість зміни, год.

Розрахунок кількості столів сировинного відділення:

Для розрахунку кількості столів обвалювання і знежилування необхідно знати кількість робочих місць.

При двосторонньому розташуванні робочих місць столи розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{n \cdot 1.5 + n \cdot 1.25}{2}, \text{м} \quad (1.12)$$

де: n1, n2 – число обвалювальників, жилувальників, чол;

1,5 – відстань між робочими місцями обвалювальників, м;

1,25 – відстань між робочими місцями жилувальників, м.

2 – двостороннє використання столу.

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

Розрахунок обладнання зводимо в таблицю 1.11

Таблиця 1.11 – Розрахунок обладнання

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність обладнання, уп/год	Кількість переробно ї сировини уп/зм	Кі-ть одиниць обладнання	
				Розра х.	Прийня та
Сировинне відділення					
Конвеєр для обвалювання і жилування	РЗ-ФЖ2В			11	1
Ваги	ВТ-300-УР- 4560			1	1
Мішалки	Л5-ФМ2-У- 335	335	9928,67	0,53	1
Вовчок	К6-ФВП-120		9618,67	0,53	1
Ковші підвісні		250	9928,67	262,9 4	263
Напольні ваги	РП600Ц/36				1
Машинне відділення					
Кутер	Л5-ФКМ-250	250	8148,80	0,44	1
Шпигорізка	ФШГ-250	250	1190,78	0,66	1
Мішалка	Л5-ФМ2-У- 335	335	5186,58	0,28	1
Льодогенератор	ІЛ-300	300	1226,47	0,56	1
Вовчок н/к, с/к, в/к	ФВП-82	450	4883,29	1,50	2
Ваги	ВТ-300-УР- 4560				1

Продовження таблиці 1.11

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність обладнання, уп/год	Кількість переробної сировини уп/зм	Кі-ть одиниць обладнання	
				Розрах.	Прийнята
Шприцювальне відділення					
Шприц гідавлічний	Е8-ФНА	1000	9928,67	1,37	2
Шприц вакуумний	ФШ2-ЛМ	1200	8148,80	0,94	1
Стационарний стіл для в'язальниць	Р3-ФПЯ-6				1
Стационарний стіл для в'язальниць	Р3-ФПЯ-6				1
Рама універсальна для варених ковбас	Я16-АФА/8	200	4764,26	36,14	37
Рама універсальна для сосисок	Я16-АФА/8	100	1265,20	10,47	11
Рама універсальна для сардельок	Я16-АФА/8	100	1260,30	10,43	11
Рама універсальна для варено-копчених	Я16-АФА/10	200	2793,06	119,43	120
Рама універсальна для напівкопчених	Я16-АФА/10	200	1938,64	77,55	78
Рама універсальна для сирокочених	Я16-АФА/10	200	454,88	90,35	91
Термічне відділення					
Термокамери для варентх ковбас	Я5-ФТГ-01	2400	4764,26	0,82	1
Термокамери для сосисок	Я5-ФТГ-02	400	1265,20	0,65	1
Термокамери для сардельок	Я5-ФТГ-02	400	1260,30	0,65	1
Термокамери для напівкопчених	Я5-ФТГ-03	2400	1938,64	1,56	2
Термокамери для сирокочених	Я5-ФТГ-03	4000	454,88	1,13	2
Термокамери для варено-копчених ковбас	Я5-ФТГ-03	2400	2793,06	4,17	5
Димогенератори	К7-ФДГ				1

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>	

Продовження таблиці 1.11

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність обладнання, уп/год	Кількість переробної сировини уп/зм	Кі-ть одиниць обладнання	
				Розрах.	Прийнята
Ваги	РП600Ц/36				1

Конвеєр для обвалювання і жилування РЗ-ФЖ2В (17390*3980*1715)

Обвалювання та знежирення м'яса яловичини і свинини здійснюється на спеціально облаштованих столах, призначених для розбирання напівтуш [13]. У сировинному відділенні також розміщено стіл, на якому проводиться розділення напівтуш на відруби, що використовуються у виробництві свинячих м'ясопродуктів. Обладнання представлено шістьма типорозмірами, кожен з яких має різну продуктивність. Конструкція обладнання включає станину, сформовану з п'яти збірних секцій: у першій секції встановлено натяжний механізм, тоді як у п'ятій розташовано приводну частину стрічкового конвеєра. Стрічка транспортера підтримується роликami, розміщеними по всій довжині станини. Уздовж конвеєра, починаючи з першої секції, послідовно облаштовано робочі місця для персоналу, який виконує розбирання, обвалювання та знежилування півтуш. Робочі місця обвалювальників і знежилувальників оснащені столами з відповідними дошками для виконання технологічних операцій. Для передачі обваленого м'яса до жилувальників передбачені лопаті з пневматичним приводом. Знежиловане м'ясо транспортується стрічковим конвеєром, що розділений на три потоки за допомогою металевих перегородок, встановлених уздовж транспортера [6].

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

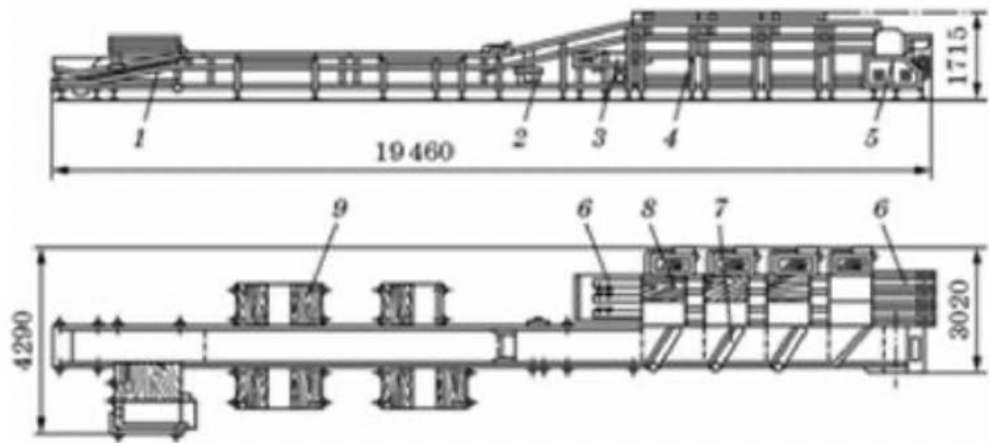


Рис.1.6 Ковеср для обвалювання та знежилування РЗ-ФЖ2В
Ваги ВТ-300-УР-4560

Максимальна вантажопідйомність обладнання становить до 300 кг. Корпус ваг виготовлено з нержавіючої сталі, що забезпечує високу стійкість до корозійних впливів та спрощує процес санітарної обробки. Платформа має рівну та достатньо велику поверхню, що дозволяє зважувати як габаритні шматки м'яса, так і упаковану продукцію. У конструкції використовуються високоточні тензометричні датчики, які фіксують навантаження та передають результати вимірювання на цифровий індикатор [14].



Рис. 1.7 Ваги ВТ-300-УР-4560

1.5. Розрахунок робітників

Чисельність працюючих розраховуємо з врахуванням норм змінної виробітки на одного працюючого і норм часу:

$$n = \frac{B}{b}, \text{чол} \quad (1.13)$$

де: B – кількість сировини, яка переробляється за зміну, кг;

b – норма виробітку на одного працюючого в зміну, кг.

Інженерно-технічний персонал приймаємо 15% від виробничого персоналу. Загальна кількість працівників – це сума основних робітників та інженерно-технічного персоналу.

Таблиця 1.12. - Чисельність робітників

Операція	Одиниці виміру	Норми виробітку на 1 робітника за зміну	Продуктивність цеху	Кі-ть робітників	
				Розрахункова	Прийнята
Підготовчі операції з тушами, напівтушами(ділення,обвалювання,жилування,підготовка)					
Зачищення туш на підвісних шляхах	т мяса на кістках				
Яловичих		42,9	7,34	0,17	
Свинячих		4,5	6,75	1,50	2,00
Оброблення туш на підвісних шляхах	т мяса на кістках				
Яловичих		20	7,34	0,37	1,00
Свинячих		16,3	6,75	0,41	1,00
Диференційоване обвалювання ял.з повним зачищенням ребер і хребців	т мяса на кістках	1,81	7,34	4,05	4,00
Диференційоване обвалювання св.з повним зачищенням ребер і хребців	т мяса на кістках	2,5	6,75	2,70	3
Жилування ял. На 3 сорти	т знежированого мяса	1,43	5,17	3,61	4

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

Продовження таблиці 1.12

Операція	Одиниці виміру	Норми виробітку на 1 робітника за зміну	Продуктивність цеху	Кі-ть робітників	
				Розрахункова	Прийнята
Підготовка шпику для машинного нарізання	т	1,7	1,19	0,70	1
Ручне знімання шпику із свинних туш 2 кат	т мяса на кістках	4,5	3,89	0,86	1
Ручне знімання шпику із свинних туш 3 кат	т мяса на кістках	4,9	2,86	0,58	1
Соління м'яса та підготовка складових фаршу					
Розкладка м'яса в тазики після перемішування		28,4	9,93	0,35	1
Очищення часнику(вручну)		0,02	0,03	1,6	2
Превішування палок з ковбасними виробами		5,3	11,8	2,23	3
Кі-ть вязальниць					
Варені ковбаси	т	0,64	5,62	8,79	9
Сосиски	т	0,64	1,27	1,98	2
Сардельки	т	0,64	1,26	1,97	2
Варено-копчені	т	0,75	2,79	3,72	4
Напівкопчені	т	0,75	1,94	2,58	3
Сирокопчені	т	0,75	0,45	0,61	1

Продовження таблиці 1.12

Операція	Одиниці виміру	Норми виробітку на 1 робітника за зміну	Продуктивність цеху	Кі-ть робітників	
				Розрахункова	Прийнята
Підготовка оболонок					
Круги яловичі	пучків	288	164,93	0,57	1
Черева яловичі	пучків	1055	105,34	0,1	1
Черева свинячі	пучків	240	141,6	0,59	1
Всього					52
Для дрібношматкових напівфабрикатів					
Нарізання м'яса на порції 125	т	0,29	0,8	2,76	3
Завертання порції 500	т	1,55	0,8	0,52	1
Зважування порцій н/ф та харчової кості	т	1,43	0,8	0,56	1
Зважування та пакування напівфабрикатів в тару	ящиків	176	40	0,23	1
Допоміжний персонал на ітр					
Основного виробництва					9
Допоміжного виробництва					4
Адміністративний персонал					13
Загальна кі-ть робітників					138

1.6. Розрахунок енерговитрат

Потреба у споживанні ресурсів, таких як вода, пара, газ, холодоагенти, електроенергія та стиснене повітря, розраховується відповідно до встановлених питомих нормативів витрат на одиницю сировини або готової продукції [16]. Також можливе визначення згідно з нормами споживання окремим технологічним обладнанням чи виробничими операціями, з урахуванням тривалості їхньої експлуатації в конкретних умовах виробничого процесу.

Розрахунок енергоспоживання E здійснюється на основі питомих норм витрат енергії — або на одиницю обладнання, або на одиницю виготовленої продукції [17]. Для цього може використовуватись наступна формула:

$$E = a \cdot B \quad (1.14)$$

де E – потрібна кількість пари (води, газу і тд) за зміну, ($\text{м}^3 \text{кВт} \cdot \text{год}$);

B – к-ть сировини, що переробляється, що переробляється, т;

a – питома норма витрат пари (води, газу і тд) на одиницю продукції, ($\text{м}^3/\text{т}$, $\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{т}$).

Витрата електроенергії визначається за потужністю встановлених електродвигунів і їх кількістю.

Розрахунок енерговитрат зводимо у таблицю 13.

Таблиця 1.13 - Розрахунок енерговитрат

Найменування ковбасних втробів	Зміна потужності	Вода		Пара		Холод	
		Норма, М	Потреби	Норма	Потреби	Норма м3	Потреби
Варені	5,31	16	84,96	4,6	24,426	436	2315,16
Сосиски	1,18	16	18,88	4,6	5,428	436	514,48
Сарделькі	1,18	16	18,88	4,6	5,428	436	514,48
Напівкопчені	1,434	16	22,944	4,6	6,5964	436	625,224
Варено-копчені	1,634	16	26,144	4,6	7,5164	436	712,424
Сирокопчені	0,262	17	4,454	0	0	436	114,232
Разом	11						
дрібношматкові н/ф	6,4	16	102,4	4,6	29,44	436	2790,4

Продовження таблиці 1.13

Найменування ковбасних втробів	Зміна потужності	Стисле повітря		Електроенергія		Газ	
		Норма Д	Потреби	Норма мЗ	потреба	Норма мЗ	Потреби
Варені	5,31	89	472,59	65	345,15	17	90,27
Сосиски	1,18	89	105,02	149	175,82	17	20,06
Сарделькі	1,18	89	105,02	65	76,7	17	20,06
Напівкопчені	1,434	110	157,74	94	134,796	17	24,378
Варено-копчені	1,634	100	163,4	116	189,544	17	27,778
Сирокопчені	0,262	110	28,82	116	30,392	20	5,24
Разом	11						
дрібношматкові нф	6,4	100	640	47	300,8	15	96

1.7. Розрахунок площ

Згідно з усталеними методичними підходами, визначення виробничих та складських площ цехів або корпусів підприємства здійснюється з використанням питомих нормативів, показників технологічного навантаження (як одного з основних критеріїв) або шляхом моделювання, яке враховує вимоги до розміщення обладнання, дотримання потоковості виробничого процесу, а також санітарно-гігієнічні норми [15].

Загальна площа підприємства обчислюється за формулою, що базується на питомих показниках площі, необхідної для виробництва одиниці продукції (у приведених або фізичних одиницях виміру):

$$F_i = A \times f_i, \quad (1.15)$$

де F_i - площа окремого i -того цеху (дільниці), m^2 ;

A - змінна потужність цеху у приведених тоннах або порціях;

f_i - питома норма площі, для певної i -тої ділянки, m^2/t ;

$i = n$ - кількість виробничих цехів (дільниць).

Розрахунок потужності цеху у приведених тоннах зводимо в таблицю 1.14

Таблиця 1.14 - Розрахунок продуктивності в приведених тоннах

Група ковбас	Продуктивність в фізичних тонах	Коефіцієнт переводу	Продуктивність в приведених тоннах
Варені	5,31	1	5,31
Сосиски	1,18	1	1,18
Сардельки	1,18	1	1,18
Напівкопчені	1,4	2	2,8
Варено-копчені	1,6	2,2	3,52
Сирокопчені	0,6	12	7,2
Разом	11,27		21,19

Визначення виробничих площ проводиться за попередньою формулою та за допомогою потужністю цеху, розрахованою у таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 - Розрахунок виробничих площ

Найменування	Норми площі	Площа		
		Розрахункова	Прийнята	
		м2	м2	
Відділення				
Підготовка натуральної кишкової оболонки	3,03	64,18	1,78	2
Підготовка штучної оболонки	1,46	30,88	0,86	1
Приготування росолу	2,08	43,99	1,22	1,25
Подрібнення кісток	2,08	43,99	1,22	1,25
Приготування спецій	1,08	22,80	0,63	0,75
Сировинне	15,55	329,56	9,15	9,25
Машинне	9,82	208,17	5,78	6
Шприцювальне	12,15	257,51	7,15	7,25
Термічне	36,26	768,39	21,34	21,5
Камера				
Розморожування накопичення, зачищення	8,88	188,19	5,23	5,25
Посолу мяса	19,64	416,24	11,56	11,75
Осаджування	7,13	151,06	4,20	4,25
Сушіння	17,26	365,78	10,16	10,25
Охолодження, зберігання ковбас	19,10	404,63	11,24	11,25
Приміщення				
Накопичення, чищення рам	1,08	22,80	0,63	0,75
Пакування, підготовки і комплектації партії ковбас для реалізації	6,13	129,87	3,61	3,75
Миття і зберігання тари	4,55	96,47	2,68	2,75
Приміщення для повітряного компресора	0,78	16,45	0,46	0,5
Кімната чергових слюсарів	1,58	33,40	0,93	1
Кондиціонери	7,33	155,39	4,32	4,5
Виробничі допоміжні приміщення				
Вентиляційні пристрої	6,8	144,092	4,00	4
Тепловий пункт	2,8	59,332	1,65	1,75
Апаратне приміщення	4,6	97,474	2,71	2,75
Електрощитові	0,8	16,952	0,47	0,5
Приміщення для зберігання н/к і копчених ковбас	2,1524	45,61	1,27	1,5
Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів	1,3572	28,76	0,80	1
Кількість будівельних квадратів				117,75

					Арк.
					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ

Продовження таблиці 1.15.

Найменування	Норми площі	Площа		
		Розрахункова	Прийнята	
		м2	м2	
Робоча	4,7	3,53	0,10	0,25
Підсобна	3	2,25	0,06	0,25
Допоміжна	1,5	1,13	0,03	0,25
Склад	1,7	1,28	0,04	0,25
Спільна	10,9	8,18	0,23	0,25
Загальна кількість будівельних квадратів				119

РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Будівельна частина є невід'ємною складовою ковбасного виробництва. Оскільки ковбасне виробництво потребує ретельного планування розміщення приміщень та споруд на території, для цього розробляються архітектурно-будівельні рішення разом з генеральним планом.

2.1. Створення генерального плану

При створенні підприємства складається генеральний план, який є графічним зображенням території з усіма будівлями, спорудами, комунікаціями, транспортними шляхами та сполученнями, прив'язаними до конкретної місцевості. Промислова площадка має визначені розміри, в межах яких розміщуються всі виробничі та обслуговуючі будівлі і споруди відповідно до вимог чинних державних нормативних документів, а саме, ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

Майбутнє виробництво буде розміщене на ділянці з урахуванням рози вітрів — тобто з повітряної сторони відносно житлової забудови, що оточує виробничу територію. Це відповідає загальним вимогам до розміщення промислових підприємств, які повинні бути розташовані з навітряного боку від житлових кварталів. Для визначення оптимального розташування використовується роза вітрів — географічне відображення переважаючого напрямку вітру за кілька років. На генеральному плані вона зазвичай позначається у верхньому лівому куті [21].

Відповідно до хімічно-санітарних норм та рівня шкідливості, ковбасне виробництво відноситься до п'ятого класу промислових підприємств, для якого встановлена санітарно-захисна зона шириною 50 метрів. У межах санітарно-захисної зони допускається розміщення будівель і споруд підсобного та обслуговуючого призначення, таких як гаражі, склади, пральні).

Під час розміщення основних і допоміжних будівель та споруд зазвичай застосовується зонування, відповідно до якого виділяються окремі площі для різних функціональних потреб.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

До основних будівель і споруд, що можуть бути представлені на генеральному плані м'ясокомбінатів, належать:

- Адміністративно-побутовий корпус;
2. М'ясопереробний корпус;
3. Холодильник;
4. Автомобільні платформи;
5. Санітарний блок;
6. Дезінфектор;
7. Пункт миття і дезінфекції машин;
8. Вагова;
9. Гараж;
10. Котельна;
11. Споруда для локального очищення;
12. Склад аміаку та масел;
13. Трансформаторна станція;
14. Госпблок;
15. Градирня;
16. Компресорна;
17. Резервуар для води;
18. Водонапірна станція;
19. Жироловка;
20. Спортивна площадка, зона відпочинку.

2.1.1. Техніко-економічні показники розрахунку генерального плану

Коефіцієнт забудови знаходиться за формулою:

$$F_{\text{діл}} = \frac{F_1}{K_3}, \text{ га,}$$

(2.1)

де $K_3 = 0,4 - 0,42$

$F_{\text{діл}}$ - площа ділянки (територія підприємства), га;

F_1 - площа, яку займають криті будівлі та споруди, га,

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

$$F_{\text{діл}} = \frac{0,38}{0,4} = 0,95 \text{ га,}$$

Коефіцієнт використання ділянки знаходиться за формулою:

$$F_2 = K_{\text{вд}} \times F_{\text{діл}}, \text{ га,}$$

(2.2)

де $K_{\text{вд}} = 0,4-0,55$,

F_2 - площа яку займають будівлі і споруди включаючи дороги (рельсові і автомобільні), склади (відкриті і закриті), га,

$$F_2 = 0,95 \times 0,55 = 0,52 \text{ га,}$$

Коефіцієнт озеленення розраховується за формулою:

$$F_{\text{оз}} = \frac{K_{\text{оз}}}{F_{\text{діл}}}, \text{ га,}$$

(2.3)

де $K_{\text{оз}}$ – коефіцієнт озелення, не менше 0,15

F_3 - площа, яку займають зелені насадження.

$$F_{\text{оз}} = 0,95 \times 0,15 = 0,1, \text{ га.}$$

2.2. Архітектурно-будівельні рішення проектованої виробничої будівлі.

Виробнича будівля є двоповерховою та споруджена за каркасною будівельною системою. Конструктивно вона має один прогін завширшки 6 метрів, з кроком колон 6 метрів та загальною кількістю колон — 8. Висота приміщень складає 4,2 метра, що відповідає габаритам встановленого технологічного та переміщувальне обладнання [19].

У будівництві споруди використовуються наступні конструктивні елементи:

Фундамент-основу будівлі становлять монолітні залізобетонні фундаменти, серії 1.412, із глибиною "стакана" 0,8 м і плитною основою розміром $1,5 \times 1,5 \times 0,3$ м (одноступінчаста);

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	

Каркас будівлі - залізобетонні колони серії 1.423–3 з перерізом 0,4 × 0,4 м;

Балки залізобетонні серії 1.462–1: проліт — 12 метрів, довжина — 11 960 мм, висота перерізу — 890 мм, ширина — 300 мм.

Заповнення прорізів:

- Вікна - металопластикові з внутрішнім відчиненням, розмірами 3000 × 1200 мм;
- Дверні конструкції виготовлені з металопластику: одинарні без порога (шириною 900 та 1000 мм), а також подвійні.

У будівлі передбачено внутрішній водостік, котрий забезпечує відведення атмосферних опадів у зливову каналізацію.

Конструкція підлоги:

- ущільнений щебневий підстильний шар;
- гідроізоляція з рулонних матеріалів на клейовій основі;
- цементно-піщаний прошарок;
- керамічне плиткове покриття.

Покрівельна система включає:

- пароізоляційний шар представлений руберойдом, укладеним на гарячий бітум.
- у теплення виконане пінополістирольними плитами товщиною до 50 мм.
- захисний шар сформовано з руберойду, наклеєного на бітумну мастику, розігріту до температури 110–120 °С.
- гідроізоляція - чотиришаровий руберойдний килим на мастиці (160–190 °С);
- фінальний шар — гравій світлих тонів товщиною 25 мм (фракція 5–15 мм), втоплений у мастику [18].

Розміщення технологічного обладнання (креслення 3 і 4, масштаб 1:200):

- ширина проходів визначається інтенсивністю руху людей і вантажів;

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

- при зустрічному русі -не менше подвійної ширини навантаженого транспорту плюс 1,5 м;
- основні проходи в зонах постійного перебування людей - 3 м;
- між машинами, апаратами та стінами - не менше 1 м;
- при розміщенні обладнання впритул до стіни — відстань 0,4–0,5 м;
- при двосторонньому розташуванні робочих місць вздовж конвеєра — проходи з обох боків шириною не менше 1 м.

Оформлення креслень:

- графічна частина проекту виконується відповідно до вимог ДСТУ 3321-2003 та ДСТУ Б А.2.4-7:2009 [20];
- креслення розміщуються на аркушах формату А1;
- генеральний план виконується в масштабі 1:500;
- архітектурно-планувальні рішення — в масштабі 1:200;

Обладнання на кресленнях вноситься в специфікацію із зазначенням номера розміщення, габаритів, назви та марки.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>47</i>

ВИСНОВКИ

Основним завданням м'ясопереробної промисловості є забезпечення населення якісними м'ясними продуктами, розширення їх номенклатури, а також впровадження інноваційних технологій, що сприяють зниженню вартості готової продукції та вирішенню актуальних проблем збалансованого та здорового харчування.

У рамках дипломного проєкту було здійснено розрахункове моделювання ковбасного цеху з плановою потужністю 11,8 тонни продукції за одну зміну. В процесі роботи було охарактеризовано всі види сировини, що використовуються у виробничому процесі — основну (яловичину, свинину), вторинну та допоміжну. Вибір асортименту та відповідних технологічних схем виробництва забезпечив оптимальне використання ресурсів та досягнення великої результативності виробництва..

Також було визначено потребу в основній сировині - м'ясі ВРХ та ДРХ - і розраховано обсяги допоміжних компонентів, таких як прянощі, спеції, оболонки, пакувальні матеріали, шпагат та інші витратні елементи, необхідні для виготовлення готових ковбасних виробів.

Будівельна частина містить розроблений генеральний план з розміщенням основних об'єктів інфраструктури, а також компоновальні креслення з урахуванням раціонального використання площ.

На основі проведених досліджень і розрахунків можна зробити висновок, що створення нового ковбасного підприємства в сучасних умовах є економічно доцільним і відповідає потребам ринку.

					<i>НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 001 стн 524 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Яремко</i>			<i>Висновки</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Штогда</i>					<i>48</i>	
<i>Реценз.</i>		<i>Штогда</i>				<i>Кафедра ТМРМ 2025р</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Големдобська</i>						