

**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 потужністю 4,5 т ковбасних виробів за
зміну»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Гарант освітньої програми _____ **Олександр САВЧЕНКО**

Керівник дипломного проекту
бакалавра

к. т. н., доцент

_____ **Оксана ПИЛИПЧУК**

Виконав

_____ **Максим БЕЛЄЦЬКИЙ**

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

Белєцькому Максиму Ігоровичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

**Тема випускного бакалаврського проекту «Проект ковбасного цеху
потужністю 4,5 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:

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.

Перелік графічних документів: 1. Генеральний план – 1 аркуш. 2. План цеху – 2 аркуші. 3. Технологічна схема – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «_____» _____ 2025 р.

Керівник дипломного проекту бакалавра _____ Оксана ПИЛИПЧУК

Завдання прийняв до виконання _____ Максим БЕЛЄЦЬКИЙ

ЗМІСТ

Анотація	4
Вступ	7
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	8
1.1. Асортимент продукції.....	8
1.2. Розрахунок кількості сировини і готової продукції.....	9
1.3. Розрахунок кількості допоміжної сировини.....	18
1.4. Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання.....	26
1.5. Розрахунок кількості енерговитрат	29
1.6. Розрахунок кількості робітників	29
1.7. Розрахунок виробничих площ.....	32
РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	34
2.1. Розробка генерального плану.....	34
2.2. Архітектурно-планувальне рішення.....	35
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	39

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст			
Розробив		Белецький						
Перевірила		Пилипчук						
Н. Контр.		Слободянюк						
Затвер.		Голембовська						
					Літ.	Арк.	Аркушів	
						3	4	
					Кафедра ТМРМ, 2025 р.			

Анотація

Бакалаврську кваліфікаційну роботу виконано відповідно до затвердженого завдання: «Проект ковбасного цеху із запланованою продуктивністю 4,5 тонни ковбасних виробів за зміну, у тому числі 0,3 тонни дрібнокускових напівфабрикатів».

Метою даного проекту стало моделювання нової виробничої одиниці з метою розширення обсягів виготовлення продукції, покращення її якості, зниження витрат на виробництво та підвищення ефективності використання продуктів забою у харчових цілях.

У процесі проектування виконано необхідні розрахунки, зокрема: визначено потребу в основній сировині та допоміжних компонентах, розраховано обсяг готової продукції, площі виробничих та допоміжних приміщень, чисельність персоналу, номенклатуру основного технологічного обладнання, а також обсяги енерговитрат. Ці дані стали підґрунтям для раціонального компонування всіх функціональних зон підприємства, як на рівні окремого корпусу, так і в масштабі всього заводу.

Окрему увагу приділено організації технологічного процесу відповідно до сучасних вимог харчового виробництва, а також питанням забезпечення ветеринарно-санітарного контролю, що гарантує безпечність та якість готової продукції.

Структура бакалаврського проекту передбачає дві основні частини: пояснювальну записку з повним техніко-технологічним обґрунтуванням та графічну частину, яка містить креслення, схеми та плани, необхідні для реалізації запропонованого рішення.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Белецький				Анотація	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Пилипчук						3	4
Н. Контр.	Слободянюк				Кафедра ТМРМ, 2025 р.			
Затвер.	Голембовська							

Харчова промисловість є ключовим компонентом агропромислового комплексу будь-якої держави, оскільки поєднує в собі виробництво сільськогосподарської сировини з її промисловою переробкою та подальшою реалізацією готової продукції населенню.

Одним із найважливіших напрямів соціально-економічного розвитку є забезпечення громадян якісними продуктами харчування, адже споживання їжі — базова фізіологічна потреба кожної людини.

Проте останні роки для харчової промисловості України стали непростими: економічні виклики, глобальні продовольчі та фінансові кризи змушують звернути особливу увагу на стратегії розвитку галузі. На сьогодні харчова промисловість утримує друге місце за внеском у валовий внутрішній продукт країни. Її структура включає харчосмакову, молочну, рибну та м'ясну галузі, остання з яких формує близько 15% загального обсягу реалізованої продукції.

М'ясна промисловість має стратегічне значення і з погляду продовольчої безпеки держави. Продовольча безпека визначається як здатність країни стабільно забезпечувати населення достатніми обсягами харчових продуктів, які повністю задовольняють енергетичні та фізіологічні потреби людини, зокрема в білках, жирах, вітамінах та незамінних амінокислотах. Особливе значення у подоланні білкового дефіциту має м'ясо і м'ясопродукти.

На жаль, протягом останніх двох десятиліть вітчизняна м'ясна промисловість стикається зі значними труднощами, що переважно зумовлені нестабільністю сировинного сектору. З 1990-х років в Україні спостерігається суттєве скорочення поголів'я худоби та свиней. Так, згідно з офіційною статистикою, до 2016 року поголів'я великої рогатої худоби зменшилося у понад 4 рази, свиней — у 3 рази, а птиці — у півтора.

Основним чинником, що впливає на обсяги виробництва м'яса, залишається кількість сільськогосподарських тварин. Аналіз структурних змін показує, що після піку 2010 року відбулося стрімке зниження поголів'я, що свідчить про кризовий стан галузі тваринництва.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Дані, наведені в таблицях, підтверджують негативну динаміку: з 1990 до 2018 року кількість ВРХ скоротилася з понад 25 млн до менш ніж 2,5 млн голів, а свиней — з понад 19 млн до трохи більше ніж 3 млн.

Паралельно відбувалося переформатування ринку м'ясопродуктів. Найбільшу частку серед готової продукції стабільно утримують варені ковбаси, сосиски й сардельки (близько 69,4%). Напівкопчені, варено-копчені та делікатесні вироби займають меншу частку, а копчено-запечені — лише близько 1,6%.

Статистичний аналіз виробництва тваринницької продукції (м'яса, молока, яєць) у 1990–2023 рр. свідчить про значне зниження показників у 1990–2010 рр. з подальшими коливаннями. Водночас птахівництво виявилось більш стійким сегментом галузі завдяки високій рентабельності, швидкому обороту капіталу та меншій потребі в кормах — для виробництва 1 кг курятини потрібно приблизно 2 кг корму, тоді як для свинини — 8 кг.

Незважаючи на певне зростання обсягів виробництва у 2019–2023 роках, загальна динаміка вказує на те, що м'ясна галузь перебуває під впливом низки ризиків: нестабільна сировинна база, коливання платоспроможності населення, витратність виробництва.

На основі аналізу соціально-економічних і статистичних факторів можна зробити висновок, що на даному етапі будівництво нового м'ясопереробного підприємства не є економічно доцільним. Однак у межах навчального процесу було прийнято рішення реалізувати проєкт ковбасного цеху з метою опрацювання інженерних, технологічних та організаційних підходів у моделюванні сучасного виробництва.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Вступ

Раціональне харчування є базовою фізіологічною потребою людини, яка безпосередньо впливає на її здоров'я, працездатність та якість життя. Забезпечення населення якісними продуктами харчування розглядається як один із пріоритетів соціального розвитку країни, зокрема в контексті формування продовольчої безпеки України.

На сучасному етапі важливими завданнями галузі переробки є стабільне нарощування обсягів виробництва харчової продукції, підвищення її якості та розширення асортименту відповідно до потреб споживача. Вирішальну роль у досягненні цих цілей відіграє м'ясопереробна промисловість, зокрема виробництво ковбасних виробів, яке є одним з найбільш затребуваних напрямів переробки тваринницької сировини.

М'ясо та м'ясопродукти мають високу біологічну цінність, зумовлену вмістом повноцінних білків, незамінних амінокислот, мінералів, вітамінів та жирів. Окрім того, м'ясні вироби характеризуються привабливими органолептичними властивостями — смаком, ароматом, консистенцією та зовнішнім виглядом — що робить їх популярними серед широких верств населення.

Харчова промисловість України нині демонструє динамічний розвиток і активне впровадження новітніх технологій. У процесах виробництва активно використовуються автоматизовані системи, впроваджуються безперервні технологічні цикли, удосконалюються системи контролю якості та управління технологічними процесами.

М'ясопереробна галузь забезпечує виробництво широкого асортименту товарів — понад 700 найменувань як харчового, так і технічного призначення. Сучасні підприємства галузі є багатопрофільними структурами, ефективність функціонування яких залежить від рівня технічного оснащення, інноваційного потенціалу технологічних рішень, а також стабільності якості готової продукції.

						Арк.
					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Асортимент продукції

Підприємства м'ясопереробної промисловості виробляють широкий спектр ковбасної продукції, яка різниться між собою за технологією виготовлення, органолептичними характеристиками, структурою та функціональними властивостями.

Залежно від способу термічної обробки та складових, ковбасні вироби поділяють на основні групи: варені ковбаси (в тому числі дієтичні, фаршировані, м'ясні хліби, продукція з м'яса птиці та кролятини), сосиски та сардельки, напівкопчені, варено-копчені та сирокопчені ковбаси. До окремої категорії належать ліверні, кров'яні ковбаси, холодці, зельці, а також менш поширені вироби, виготовлені з кінського м'яса чи субпродуктів [4].

У межах бакалаврського проєкту було розроблено асортимент ковбасної продукції, що включає переважно найпопулярніші серед споживачів категорії.

Найбільшу частку від загального обсягу виробництва займають варені ковбаси — половина всієї продукції. Помітна частина припадає також на сардельки (15%) та сосиски (10%), що пов'язано з їх високим попитом на внутрішньому ринку.

Напівкопчені ковбаси становлять близько 13% продукції, тоді як варено-копчені — 10%. Найменшу частку займають сирокопчені вироби — близько 2%, що зумовлено їх високою собівартістю та тривалим технологічним процесом.

Такий розподіл асортименту дозволяє раціонально використовувати сировинні ресурси, забезпечити стабільне завантаження виробничих ліній та задовольнити споживчий попит відповідно до тенденцій на ринку м'ясопродуктів.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Белецький				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Пилипчук					3	4
Н. Контр.	Слободянюк				Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Затвер.	Голембовська						
					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		

1.2. Розрахунок кількості сировини і готової продукції

Таблиця 1.2 - Розрахунок кількості великошматкових напівфабрикатів

Найменування напівфабрикату	Категорія	
	2 і 4	
	без виділення рагу, свинина	
	%	кг
Вирізка зачищена	0,5	2,95
Корейка	9,2	54,33
Тазова частина	16	94,49
Лопаткова частина	6,8	40,16
Шийно-підлопаткова частина	5,5	32,48
Грудинка	12,8	75,59
Разом великошматкові н/ф	50,8	300
Котлетне м'ясо	29,6	174,80
Шпик і обріз шпику	8,1	47,83
Кістки	9,4	55,51
Сухожилля, хрящі	1,9	11,22
Технічні зачищення і втрати	0,2	1,18
Всього	100	590,55

Таблиця 1.3 - Розрахунок кількості дрібно шматкових напівфабрикатів

Великошматкові напівфабрикати	Вихід до маси мяса на кістках	Кількість сировини, кг	Дрібношматко-ві напівфабрикати	Маса 1 порції, г	Змінний виробіток
Вирізка зачищена	0,5	2,95	бефстроганов	125	2
Корейка	9,2	27,17	м'ясо для шашлика	125	22
		72,44	піджарка	125	58
Тазо-стегнова частина	16	47,24	м'ясо для шашлика	125	38
		125,96	піджарка	125	101
Лопаткова частина	6,8	40,16	гуляш	125	32
Шийно-підлопаткова частина	5,5	32,48	гуляш	125	26
Грудинка	12,8	75,59	рагу	125	60
Всього	50,8	300			339

Розрахунок кількості сировини і готової продукції для ковбасного виробництва

Для ковбасного виробництва ведуть розрахунки сировини згідно рецептур з урахуванням норм витрат сировини і виходу готової продукції, затверджених у відповідному порядку та за технологічними інструкціями.

1. У загальній кількості продукції, що виготовляється визначають кількість готової продукції (кг/зм) за формулою:

$$A_i = \frac{A \cdot b_i}{100}, \quad (1.1)$$

де A_i – кількість ковбасних виробів і-тої групи, кг/змину;

b_i - частка і-того виду ковбасних виробів у загальному асортименті, % ;

A - змінний виробіток всіх ковбасних виробів цеху, кг/змину. Розрахункові дані заносимо в таблицю 1.4 [9].

Таблиця 1.4 - Асортимент ковбасних виробів

Найменування ковбасних виробів	% від змінної продуктивності	Змінна продуктивність т/зм
Варені	50	2,1
Сосиски	10	0,42
Сардельки	15	0,63
Н/к	13	0,546
В/к	10	0,42
С/к	2	0,084
Всього	100	4,2

2. У кожній групі ковбасних виробів обирають асортимент ковбас і знаходять кількість певного j-того виду ковбас у кожній групі (кг/зм) за формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_i}{100} \cdot K_i, \quad (1.2)$$

де A_{ij} - кількість виготовленої ковбаси j-того виду за зміну, кг/зм;

K_i - доля j-того виду ковбас в і-тій групі, % (асортимент приймається з

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

урахуванням наявності певного використання сировини та попиту населення $\sum K_i = 100$).

3. Загальну кількість сировини для виробництва кожного виду ковбас A_{ij} визначають враховуючи норми виходу цієї ковбаси (кг/зм) за формулою:

$$C_i = \frac{A_{ij}}{n_i} \cdot 100, \quad (1.3)$$

де C_j - загальна кількість сировини, яка потрібна для виробництва j -того виду ковбаси;

A_{ij} - кількість j -того виду ковбаси у i -тій групі ковбас, яка виготовляється за зміну, кг/зм;

n_i - норма виходу j -того виду ковбас до маси сировини, %.

4. У загальній кількості сировини C_j згідно рецептури для кожного j -того виду ковбас знаходимо кількість певної k -тої сировини за формулою:

$$C_{kj} = \frac{C_j}{100} \cdot a_k, \quad (1.4)$$

де C_j - загальна кількість сировини, яка необхідна для виробництва змінного виробітку j -того виду ковбас, кг/зм;

a_k - норма витрат компоненту в загальній кількості сировини, % (обирається згідно рецептури).

Результати розрахунків заносимо до таблиці 1.5 [8].

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5 - Розрахунок основної сировини

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Вміст компонентів в основній сировині					
						Яловичина знежирована					
						Вищий сорт		1 сорт		2 сорт	
						%	кг	%	кг	%	кг
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33					50	291,67
2	Козацька в/с	60	1260	106	1188,68			30	356,6		
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47					70	123,53
	Всього	100	2100		1948,48						
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91			35	66,82		
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84					25	46,46
	Всього	100	420		376,75						
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27	40	68,11				
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64						
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24					58	191,54
	Всього	100	630		529,15						
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25						
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36	50	53,18				
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79			65	48,62		
12	Польська 2с	25	137	71	192,25					67	128,81
	Всього	100	546		714,66						
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97	25	120,49				
14	Любительська 1с	30	126	60	210			65	136,5		
	Всього	100	420		691,97						
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10	45	34,69				
16	Пікантна 1с	33	27,72	60	46,20			35	16,17	30	13,86
	Всього	100	84		123,30						
	Всього		8400		8768,6		276,47		624,7		504,2
	Всього яловичини:									1405	

										Арк.
										12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ					

Продовження таблиці 1.5

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Вміст компонентів в основній сировині					
						Свинина знежилована					
						Нежирна		Напівжирна		Жирна	
%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг		
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33			48	280		
2	Козацька в/с	60	1260	106	1188,68	20	237,74				
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47			20	35,29		
	Всього	100	2100		1948,48						
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91				60	114,55	
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84			48	89,20		
	Всього	100	420		376,75						
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27	10	17,03		20	34,05	
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64			83	23,77		
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24			42	138,70		
	Всього	100	630		529,15						
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25	100	341,25				
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36				35	37,23	
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79			10	7,48		
12	Польська 2с	25	137	71	192,25			15	28,84		
	Всього	100	546		714,66						
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97	25	120,49		50	240,98	
14	Любительська 1с	30	126	60	210,00						
	Всього	100	420		691,97						
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10						
16	Пікантна 1с	33	27,72	60	46,20						
	Всього	100	84		123,30						
	Всього		8400		8768,61		478,77		603,28	426,81	
	Всього свинини:								1508,9		

Продовження таблиці 1.5

№п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Вміст компонентів в основній сировині					
						Шпик		Дані складові згідно рецептури			
		%	кг					Молоко сухе		Яйця або меланж	
		%	кг			%	кг	%	кг	%	кг
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33						
2	Козацька в/с	60	1260	106	1188,68	45	534,91				
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47	10	17,65				
	Всього	100	2100		1948,48						
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91			2	3,82	3	5,73
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84	10	18,58			2	3,72
	Всього	100	420		376,75						
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27	30	51,08				
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64						
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24						
	Всього	100	630		529,15						
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25						
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36	15	15,95				
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79	25	18,70				
12	Польська 2с	25	137	71	192,25	18	34,61				
	Всього	100	546		714,66						
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97						
14	Любительська 1с	30	126	60	210,00	35	73,50				
	Всього	100	420		691,97						
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10	55	42,40				
16	Пікантна 1с	33	27,72	60	46,20	35	16,17				
	Всього	100	84		123,30						
	Всього		8400		8768,61		823,55				9,44

										Арк.
										14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ					

Продовження таблиці 1.5

№п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Вміст компонентів в основній сировині					
						Дані складові згідно рецептури					
		%	кг			Казеїн натрію		Вода		Крохмаль	
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг		
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33					2 11,67	
2	Козацька в/с	60	1260	106	1188,68					5 59,43	
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47					2 3,529	
	Всього	100	2100		1948,48						
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91						
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84	3	5,58	12	22,30		
	Всього	100	420		376,75						
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27						
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64	3	0,859	12	3,44	2 0,57	
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24						
	Всього	100	630		529,15						
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25						
	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36						
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79						
12	Польська 2с	25	137	71	192,25						
	Всього	100	546		714,66						
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97						
	Любительська 1с	30	126	60	210,00						
	Всього	100	420		691,97						
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10						
16	Пікантна 1с	33	27,72	60	46,20						
	Всього	100	84		123,30						
	Всього		8400		8768,61		6,43		25,74	0,573	

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

$$C_{kj} = \frac{C_k}{n_j} \cdot 100, \quad (1.5)$$

де C_k - загальна кількість знежированої яловичини, свинини, яка

									Арк.
									15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ				

необхідна для виробництва А кількості ковбас за зміну, кг;

n_j - норма виходу знежиланої яловичини, свинини, % до маси м'яса на кістках.

Необхідну кількість мяса на кістках визначають з урахуванням норм виходу при обвалюванні і жилюванні мяса, які ми беремо з таблиць, а також норм виходу знежиланого мяса за сортами [3].

Дані заносимо до наступних таблиць.

Таблиця 1.6 - Розрахунок кількості м'яса на кістках (яловичина)

Категорія вгодованості	% від загальної к-сті використання, %	К-сть знежиланого мяса, кг	Норма виходу знежиланого мяса від маси мяса на кістках, %	К-сть мяса на кістках, кг
1 категорія	30	421,61	71,5	589,67
2 категорія	70	983,77	70	1405,38
Разом	100	1405,38		1995,05

Таблиця 1.7 - Розрахунок кількості м'яса на кістках (свинина)

Категорія вгодованості	% від загальної к-сті використання, %	К-сть знежиланого мяса, кг	Норма виходу знежиланого мяса від маси мяса на кістках, %	К-сть мяса на кістках, кг
2 категорія	60	905,32	68,7	1317,79
3 категорія	40	603,55	62,2	970,33
Разом	100	1508,86		2288,12

Таблиця 1.8 - Розрахунок знежиланого мяса за сортами (яловичина)

Гатунок	Отримали знежиланого мяса від загальної к-сті		Потреба у знежиланому м'ясі	Різниця "+", "-"
	%	кг		
Вищий	20	281,0766	276,47	4,60
Перший	45	632,4224	624,71	7,71
Другий	35	491,8841	504,20	-12,32
Разом	100	1405,38		0,00

Таблиця 1.9 - Розрахунок знежилваного м'яса за сортами (свинина)

Гатунок	Отримали знежилваного м'яса від загальної к-сті				Разом	Потреба у знежилваному м'ясі.	Різниця "+", "-"
	2 категорія		3 категорія				
	%	кг	%	кг	кг	кг	кг
Нежирна	40	362,1274	25	150,89	513,01	478,77	34,24
Напівжирна	40	362,1274	35	211,24	573,37	603,28	-29,92
Жирна	20	181,0637	40	241,42	422,48	426,81	-4,33
Разом	100	905,32	100	603,55	1508,86	1508,864	0,00

Таблиця 1.10 - Розрахунок кількості іншої сировини від м'яса яловичини на кістках

Категорія м'яса	Жир-сирець		Хрящі		Кістки		Технічні зачистки		К-сть м'яса на кістках, кг
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	
1 категорія	4	23,59	3	17,69	21,2	125,01	0,3	1,77	589,67
2 категорія	1,5	21,08	4	56,22	24,2	340,10	0,3	4,22	1405,38
Всього		44,67		73,91		465,11		5,99	1995,05

Таблиця 1.11 - Розрахунок кількості іншої сировини від м'яса свинини на кістках

Категорія м'яса	Хрящі		Кістки		Технічні зачистки	
	%	кг	%	кг	%	кг
2 категорія	2,1	27,67	13,00	171,31	0,20	2,64
3 категорія	1,3	12,61	10,3	99,94	0,2	1,94
Всього		40,29		271,26		4,58
2 категорія	4,00	52,71	6,00	79,07	6,00	79,07
3 категорія	9	87,33	9	87,33	8	77,63
Всього		140,04		166,4		156,7

									Арк.
									17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ				

1.3. Розрахунок кількості допоміжної сировини

Розрахунок допоміжних матеріалів при переробці худоби, а також при обробці їх забою виконують за нормами витрат, підтвердженими Міністерством м'ясної і молочної промисловості України потребу у кількості спецій, оболонки, шпагату розраховують за нормами закладки відповідно до рецептур і питомих норм витрат, які знаходяться у ТІ. Кількість спецій, солі для виробництва ковбас розраховують за формулою відповідно до норм витрат на 100 кг основної сировини, які зазначені в ТІ, РСТ, ДСТУ, ГОСТ, ТУ на певний вид продукції і затвердженні в певному порядку:

$$Г = \frac{С \cdot \varepsilon}{100}, \quad (1.6)$$

де Г – необхідна кількість солі, спецій для кожного виду виробів, кг;

г – норма витрат спецій, солі, для кожного виду виробів, кг на 100 кг основної сировини, кг;

С – загальна кількість основної сировини для певного виду ковбас потрібна за зміну, кг.

Розрахунок необхідної кількості допоміжних матеріалів проводиться за нормами витрат за одиницю готової продукції за зміну:

$$Б = б \cdot П, \quad (1.7)$$

Б – необхідна кількість допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг;

б – норма витрат певного виду допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг;

П – кількість готової продукції виробленої за зміну, кг [3].

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.12 - Розрахунок допоміжної сировини

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Вода		Сіль		Нітрит натрію	
		%	кг			%	кг	%	кг	%	кг
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33	15	87,50	2,5	14,58	0,0074	0,04
2	Козача в/с	60	1260	118	1067,8	25	267	2,4	25,63	0,038	0,41
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47	25	44,12	2,5	4,41	0,0068	0,01
	Всього	100	2100								
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91	15	28,64	2	3,72	0,0006	0,001
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84	15	27,88	2,2	4,09	0,0075	0,01
	Всього	100	420								
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27	15	25,54	2,2	3,75	0,0053	0,01
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64	15	4,30	2,2	0,63	0,0062	0,002
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24	30	99,07	2,5	8,26	0,0075	0,02
	Всього	100	630								
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25			2,5	8,53	0,01	0,03
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36			2,5	2,66	0,005	0,01
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79			3	2,24	0,075	0,06
12	Польська 2с	25	137	71	192,25			3	5,77	0,075	0,14
	Всього	100	546								
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97			3	14,46	0,025	0,12
14	Любительська 1с	30	126	60	210			3	6,30	0,01	0,02
	Всього	100	420								
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10			3,5	2,70	0,01	0,01
16	Пікантна	33	27,72	60	46,20			3,5	1,62	0,01	0,005
	Всього	100	84				583,9		109,3		0,905

Продовження таблиці 1.12

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Цукор		Часник		Перець чорний чи білий	
		%	кг			%	кг	%	кг	%	кг
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33	0,1	0,76	0,45	2,63	0,1	0,58
2	Козача в/с	60	1260	118	1067,80		0,00	0,50	5,34	0,2	2,14
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47	0,14	0,24	0,24	0,42	0,18	0,31
	Всього	100	2100								
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91		0,00				0,00
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84	0,20	0,37			0,08	0,15
	Всього	100	420								
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27	0,1	0,17	0,06	0,10	0,2	0,34
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64	0,1	0,03			0,12	0,03
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24	0,18	0,59	0,10	0,33	0,11	0,36
	Всього	100	630								
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25	0,09	0,31	0,10	0,34	0,06	0,20
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36	0,25	0,27	0,40	0,34	0,25	0,27
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79	0,16	0,09	0,25	0,19	0,075	0,06
12	Польська 2с	25	137	71	192,25	0,1	0,19	0,2	0,38		
	Всього	100	546								
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97	0,2	0,96			0,15	0,72
14	Любительська 1с	30	126	60	210,00	0,2	0,42			0,1	0,21
	Всього	100	420								
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10	0,2	0,15	0,20	0,15	0,1	0,08
16	Пікантна	33	27,72	60	46,20	0,2	0,09	0,25	0,12	0,15	0,07
	Всього	100	84		4263,4		4,65		10,34		5,52

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.12

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси,%	К-сть основної сировини, кг	Перець духмяний		Мускатний горіх або кардамон		Гірчиця	
		%	кг			%	кг	%	кг	%	кг
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33						
2	Козача в/с	60	1260	118	1067,80					0,2	2,14
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47						
	Всього	100	2100								
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91			0,07	0,13		
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84	0,08	0,15	0,65	1,21		
	Всього	100	420								
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27						
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64			0,04	0,01		
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24						
	Всього	100	630								
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25						
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36	0,1	0,11	0,03	0,03		
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79	0,06	0,04				
12	Польська 2с	25	137	71	192,25			0,05	0,10		
	Всього	100	546								
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97						
14	Любительська 1с	30	126	60	210	0,05	0,11	0,03	0,06		
	Всього	100	420								
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10						
16	Пікантна	33	27,72	60	46,20			0,03	0,01		
	Всього	100	84		4263,4		0,41		1,55		2,14

										Арк.
										21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ					

Продовження таблиці 2.12

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Перець червоний мелений		Суміш спецій №2		Суміш спецій №5	
		%	кг			%	кг	%	кг	%	кг
	Варені ковбаси										
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33			0,2	0,88		
2	Козача в/с	60	1260	118	1067,80	0,20	2,14				
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47						
	Всього	100	2100								
	Сосиски										
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91						
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84						
	Всього	100	420								
	Сардельки										
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27					0,46	0,8
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64						
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24						
	Всього	100	630								
	Н/к										
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25						
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36						
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79						
12	Польська 2с	25	137	71	192,25						
	Всього	100	546								
	В/к										
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97						
14	Любительська 1с	30	126	60	210,00						
	Всього	100	420								
	С/к										
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10	0,10	0,08				
16	Пікантна	33	27,72	60	46,20						
	Всього	100	84		4263,42		2,22		0,88		0,8

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Продовження таблиці 2.12

№ п/п	Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Вихід ковбаси, %	К-сть основної сировини, кг	Коріандр		Екстракт духмяного перцю		Кількість фаршу кг
		%	кг			%	кг	%	кг	
	Варені ковбаси									
1	Шинкова 1с	30	630	108	583,33	0,1	0,58			690,88
2	Козача в/с	60	1260	118	1067,80					1368,25
3	Чайна 2с	10	210	119	176,47	0,09	0,16			226,14
	Всього	100	2100							
	Сосиски									
4	Дієтичні 1с	50	210	110	190,91					223,27
5	Особливі в/с	50	210	113	185,84					218,34
	Всього	100	420							
	Сардельки									
6	Свинні в/с	30	189	111	170,27	0,13	0,22			200,40
7	Подільські 1с	5	31,5	110	28,64	0,04	0,01			33,64
8	Сардельки 1с	65	409,5	124	330,24	0,11	0,36			439,25
	Всього	100	630							
	Н/к									
9	Дрогобицька	50	273	80	341,25					350,67
10	Кіровоградська в/с	15	82	77	106,36			0,005	0,005	109,90
11	Одеська 1с	10	55	73	74,79					77,42
12	Польська 2с	25	137	71	192,25	0,05	0,10			198,84
	Всього	100	546							
	В/к									
13	Сервелат в/с	70	294	61	481,97					498,23
14	Любительська 1с	30	126	60	210,00					216,95
	Всього	100	420							
	С/к									
15	Зерниста в/с	67	56,28	73	77,10					80,19
16	Пікантна	33	27,72	60	46,20					48,10
	Всього	100	84		4263,42		1,43		0,005	4980,48

										Арк.
										23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ					

Таблиця 1.13 - Розрахунок оболонки, шпагату та скоб

Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Найменування оболонки	Одиниці виміру	Витрати оболонки	
	%	кг			норми на 1 т	потреба
Варені ковбаси						
Шинкова 1с	30	630	штучна d=75	м	317	199,71
Козацька в/с	60	1260	синюги баранячі	шт.	700	882
Чайна 2с	10	210	штучна d=65	м	383	80,43
Всього	100	2100				
Сосиски						
Дієтичні 1с	50	210	штучна d=22	мм	3845	807,45
Особливі в/с	50	210	черева свинячі	пучки	120	25,2
Всього	100	420				
Сардельки						
Свинні в/с	30	189	черева ялов.широкі	пучки	62	11,72
Подільські 1с	5	31,5	черева баранячі d=14	пучки	1000	31,5
Сардельки 1с	65	409,5	черева ялов. Середні	пучки	82	33,58
Всього	100	630				
Н/к						
Дрогобицька	50	273	круг яловичий №3	пучки	96	26,208
Кіровоградська в/с	15	82	штучна d=60	м	556	45,54
Одеська 1с	10	55	штучна d=50	м	704	38,44
Польська 2с	25	137	черева яловичі .середні	пучки	105	14,33
Всього	100	546				
В/к						
Сервелат в/с	70	294	круга ялов.№3	пучки	105	30,87
Любительська 1с	30	126	круга ялов.№3	пучки	125	15,75
Всього	100	420				
С/к						
Зерниста в/с	67	56,28	штучна d=50	м	952	53,58
Пікантна 1с	33	27,72	штучна d=45	м	1163	32,24
Всього	100	84				
Всього		4200				

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	

Продовження таблиці 1.13

Найменування продукції	Доля ковбас у групі		Найменування оболонки	Одиниці виміру	Шпагат		Витрати скоб	
	%	кг			на 1т	потреба, кг	на 1 т	шт
Варені ковбаси								
Шинкова 1с	30	630	штучна d=75	м			0,9	0,57
Козацька в/с	60	1260	синюги баранячі	шт.	2,5	31,5		
Чайна 2с	10	210	штучна d=65	м			0,9	0,19
Всього	100	2100						
Сосиски								
Дієтичні 1с	50	210	штучна d=22	мм	2	4,2		
Особливі в/с	50	210	черева свинячі	пучки	2	4,2		
Всього	100	420						
Сардельки								
Свинні в/с	30	189	черева ялов.широкі	пучки	2	3,78		
Подільські 1с	5	31,5	черева баранячі d=14	пучки	2	0,63		
Сардельки 1с	65	409,5	черева ялов. Середні	пучки	2	8,19		
Всього	100	630						
Н/к								
Дрогобицька	50	273	круг яловичий №3	пучки	2,5	6,83		
Кіровоградська в/с	15	82	штучна d=60	м			0,9	0,074
Одеська 1с	10	55	штучна d=50	м			0,9	0,050
Польська 2с	25	137	черева яловичі .середні	пучки	2,5	3,41		
Всього	100	546						
В/к								
Сервелат в/с	70	294	круга ялов.№3	пучки	3	8,82		
Любительська 1с	30	126	круга ялов.№3	пучки	3	3,78		
Всього	100	420						
С/к								
Зерниста в/с	67	56,28	штучна d=50	м			0,9	0,051
Пікантна 1с	33	27,72	штучна d=45	м			0,9	0,025
Всього	100	84						
Всього		4200						

Кількість ящиків 210

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ

1.4. Підбір типів та розрахунків кількості обраного технологічного обладнання

Підбір обладнання проводять відповідно до вимог і перспектив реалізації заданих технологічних процесів, можливостей апарата, машини, агрегату, лінії до відтворення заданих якісних показників вихідної сировини і вихідної продукції з урахуванням безперервної або періодичної роботи, кількості сировини, що переробляється, рівномірності її надходження, коефіцієнта використання устаткування та подальшого розширення виробництва [5].

За структурою робочого циклу та умовами виробничого процесу обладнання поділяють на 3 групи:

- безперервної дії;
- періодичної дії;
- обладнання для транспортування сировини та продукції.

Кількість машин безперервної дії розраховують за формулою:

$$N=A/(Q \times T), \text{шт.}, \quad (1.8)$$

де А- зміна потужність цеху, кг/зміну

T- тривалість зміни, год.

Q- продуктивність машини, т/зміну.

Кількість машин періодичної дії розраховують:

$$N=At/qT, \text{шт.}, \quad (1.9)$$

де А- зміна потужність цеху, кг/зміну

t- тривалість циклу, год

T- тривалість зміни, год.

q-одночасне завантаження машини, кг [8].

До основного обладнання, яке використовується в технологічних схемах виготовлення ковбас, згідно обраного асортименту відносяться – вовчки, кутери, термокамери універсальні, шприци. Використання того чи іншого виду обладнання залежить від виду ковбаси.

Розрахункові дані занесено до таблиці 1.14

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.14 - Розрахунок необхідного технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип або марка	Продуктивність або завантаження обладнання, кг/год	Кількість сировини, кг/зм	Кількість одиниць обладнання, шт		Габаритні розміри, мм
				Розрахункова	Прийнята	
Сировинне відділення						
Конвеєр для обвалювання та знежилування м'яса	РЗ-ФЖ-2В			4,125	17	17390x3980x1715
Ваги	РП-600Ц/36				1	1100x1000
Вовчок	К6-ФВП-120	2500	4283,17	0,236	1	1600x1680x3000
Мішалка	Л5-ФМУ-335	335	4392,51	0,307	1	3200x965x1375
Подрібнювач кісток		210	736,37	0,484	1	
Шпигорізка	ФШГ	250	823,55	0,454	1	1080x735x1907
Камера посолу						
Ковш підвісний		250	4392,51	116,3	117	
Машинне відділення						
Вовчок для в/к, с/к, н/к	К6-ФВП-120	2500	1699,35	0,094	1	1600X900X1600
Кутер	Л5-ФКБ	250	3400,18	0,375	1	3600x2300x2500
Мішалка	Л5-ФМУ-150	150	1580,30	0,247	1	2940x965x1330
Льодогенератор	ИЛ-300	300	583,99	0,269	1	1740x1070x1715
Ваги	РП-600Ц/36				1	1100x1000
Шприцювальне відділення						
Шприць вакуумний	ФШ2-ЛМ	1200	3865,58	0,444	1	12300x980x1590
Шприць-дозувальник гідравлічний	Е8-ФНА	1000	1000,00	0,138	1	1120x960x2000
Рама універсальна для варених ковбас		200	2100,00	10,500	11	1200x1000x2000
Рама універсальна для сосисок та сардельок	Я16-АФА/8	100	1050,00	10,500	11	1200x1000x2000

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	

Продовження таблиці 1.14

Рама універсальна для н/к, в/к, с/к ковбас	Я16-АФА/10	200	1050,00	5,250	5	1200x1000x2000
Стационарний стіл для в'язки	РЗ-ФПЯ-9				1	7600x2360x1040
Стационарний стіл для в'язки	РЗ-ФПЯ-6				1	5600x2360x1040
Термічне відділення						
Термокамера для варених ковбас	Я5-ФТГ-01	1600	2100	0,543	1	5130x3500x3650
Термокамера для сосисок, сардельок	Я5-ФТГ-02	400	1050	0,482	1	5130x1800x3650
Термокамера для н/к	Я5-ФТГ	2400	546	0,63	2	5130x5200x3650
Термокамера для в/к	Я5-ФТГ	2400	420	0,72	1	5130x5200x3651
Пристрій для холодного коптіння	И1-ФУТ	4000	84	0,209	1	7350x3400x3500
Димогенератор	Д9-ФД2Г	515			5	1260x850x1570
Пульт управління						400x600x900
Ванни для замочування натуральної оболонки					1	1000x2000
Ванни для замочування штучної оболонки					1	1000x2000
Ваги	РП-600Ц/36				1	1100x1000
Напівфабрикати						
Фасовочна машина для дрібношматкових напівфабрикатів	А1- ФЛУ				1	6600x5900x1480
Стіл					1	

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	

1.5. Розрахунок кількості енерговитрат

Енерговитрати розраховують за питомими нормами на одиницю устаткування або на одиницю продукції:

$$E=a \cdot B, \quad (1.10)$$

де a – питома норма витрати пари(води,газу) на одиницю продукції, ($\text{м}^3/\text{т}$, $\text{кВт}\cdot\text{год}/\text{т}$);

B – це кількість сировини, що переробляється, т [8].

Дані розрахунків заносимо в таблицю 1.15

Таблиця 1.15 - Розрахунок енерговитрат

Вид продукції	Змінна потужність т/зм	Вода, м2		Пара, мДж		Холод, Дж	
Варені	2,1	16	33,6	4,6	9,7	436	915,6
Сосиски	0,42	16	6,7	4,6	1,9	436	183,1
Сардельки	0,63	16	10,1	4,6	2,9	436	274,7
Н/к	0,546	16	8,7	4,6	2,5	436	238,1
В/к	0,42	16	6,7	4,6	1,9	436	183,1
С/к	0,084	16	1,3	4,6	0,4	436	36,6
Всього	4,2		67,2		19,3		1831,2
Варені	2,1	17	35,7	89	186,9	65	136,5
Сосиски	0,42	17	7,1	89	37,4	149	62,6
Сардельки	0,63	17	10,7	89	56,1	65	41,0
Н/к	0,546	17	9,3	110	60,1	94	51,3
В/к	0,42	17	7,1	100	42,0	116	48,7
С/к	0,084	17	1,4				
Всього	4,2		71,4		382,4		340,1

1.6. Розрахунок кількості робітників

Кількість робітників для ковбасного цеху розраховують за формулою:

$$N=A/P, \quad (1.11)$$

A -кількість сировини, що переробляється за зміну, т;

P – норма виробітку за зміну на 1 робітника, т [8].

Розрахунки заносимо до таблиці 1.16

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 1.16 - Розрахунок кількості робітників

Операція	Одиниці вимірювання	Продуктивність за зміну	Норма виробництва	К-сть робітників	
				розрахункова	прийнята
Зачистка туш на підвісних шляхах					
яловичих	т	2,00	42,9	0,047	1
свинячих	т	2,29	4,5	0,508	1
Знімання шпику					
II категорії	т	1,32	4,5	0,293	1
III категорії	т	0,97	4,9	0,198	1
Розділка туш на підвісних шляхах					
яловичих	т	2,00	20	0,100	1
свинячих	т	2,29	16,3	0,140	1
Диференційована обвалка					
яловичих	т	2,00	1,81	1,102	2
свинячих	т	2,29	2,5	0,915	1
Дрібношматкові н/ф					
Нарізка мяса на порції по 125 г	т	0,30	0,293	1,023891	2
Загортання порцій	т	0,30	0,458	0,655	1
Пакування н/ф у зворотну тару	порцій	339,00	3103	0,109249	1
Зважування і пакування н/ф у тару (для харчових продуктів)	порцій	339,00	176	1,926136	2

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ				

Продовження таблиці 1.16

Жиловка на три сорти					
яловичини	т жилованого м'яса	1,41	1,43	0,98	1
свинини	т жилованого м'яса	1,51	1,47	1,03	2
Підготовка шпикю до машинної різки	т	0,82	1,7	0,48	1
Підготовка оболонки яловичих кругів без калібровки	пучки	0,07	240	0,000303	1
свинячих черев без калібровки	пучки	0,03	627	0,000040	1
яловичих черев без калібровки	пучки	0,06	559	0,000107	1
баранячих черев без калібровки	пучки	0,03	410	0,000077	1
Синюги	100 шт	0,88	30,98	0,028470	1
Кутизин	100 шт.	1,26	42,18	0,029810	1
Надівання оболонки на цівку					
Черева яловичі та свинячі для ковбас	т фаршу	0,417	12,5	0,0334	1
Сардельки	т фаршу	0,6396	4,55	0,1406	1
Очистка(вручну)					
Часник	т очищеного часнику	0,010	0,015	0,69	1
Перевіска палок з ковбасами на стелажи	т	4,2	5,3	0,8	1
Просіювання солі	100 кг солі	0,11	1308	0,000084	1

										Арк.
										31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ					

Продовження таблиці 1.16

В'язальниці					
Для варених	кг/люд	2285,28	640	3,57	4
Для сосисок і сардельок	кг/люд	1114,90	640	1,74	2
Для напівкопчених	кг/люд	736,83	750	0,98	1
Для варено-копчених	кг/люд	715,18	750	0,954	1
Для сирокоччених	кг/люд	128,29	1400	0,092	1
Обслуговуючий персонал					6
Персонал управління					
Основного виробництва					9
Допоміжного виробництва					4
Адміністративний персонал					13
Загальна кількість робітників					71

1.7. Розрахунок виробничих площ

У процесі проектування ковбасного цеху важливою складовою є визначення необхідних виробничих площ, що базується на розрахунковій потужності підприємства та затверджених нормах площі на одну приведену тонну продукції. Оскільки різні види ковбасної продукції мають відмінні технологічні особливості, для забезпечення точності в розрахунках використовується поняття приведеної продуктивності, що дозволяє уніфікувати просторові вимоги незалежно від конкретного виду продукції.

Приведена продуктивність розраховується множенням фактичного обсягу продукції на відповідний коефіцієнт переводу, який враховує технологічну складність виготовлення кожного виду ковбас. Так, наприклад, сирокоччені ковбаси мають найвищий коефіцієнт, оскільки їх виробництво є найбільш трудо- та ресурсомістким.

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	

На основі отриманих значень приведеної продуктивності виконується розрахунок площі кожного функціонального приміщення, необхідного для повноцінної роботи ковбасного виробництва. Площа окремих зон визначається за формулою, що враховує нормативні показники площі на одну приведену тонну. З урахуванням загального обсягу, отримані площі додатково конвертуються у будівельні квадрати — умовну одиницю виміру для проєктування.

Результати проведених обчислень свідчать про необхідність облаштування ряду ключових приміщень: зон підготовки кишкової оболонки (натуральної та штучної), приготування розсолу і спецій, машинного та термічного відділень, камер осаджування, сушіння, охолодження та зберігання ковбасної продукції. Значну площу займають допоміжні приміщення — для пакування, миття тари та інвентарю, роботи персоналу, а також технічні зони для вентиляції, електропостачання, теплопостачання та рентгенівського контролю.

Сумарна кількість будівельних квадратів, необхідна для функціонування цеху, становить 56,75, що включає не лише основні та допоміжні виробничі площі, але й приміщення для короткочасного зберігання матеріалів, підготовки напівфабрикатів, а також експедиційні, санітарно-побутові та адміністративні зони. Такий розрахунок дозволяє забезпечити технологічну доцільність, санітарну безпеку й ефективність використання території.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Розробка генерального плану

Для формування генерального плану м'ясопереробного підприємства необхідно врахувати ряд важливих факторів, які забезпечують ефективну організацію виробничого процесу, раціональне використання території та відповідність санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам. До основних вихідних даних для проектування генерального плану належать: тип підприємства, його виробнича потужність, асортимент продукції, географічне розташування об'єкта, кліматичні умови, наявність джерел водо-, тепло- та енергопостачання, види палива, а також системи очищення стічних вод і каналізації. Всі ці параметри визначаються на підставі техніко-економічного обґрунтування.

Проектування генерального плану здійснюється з дотриманням оптимального співвідношення між забудованою та вільною частинами земельної ділянки. Це співвідношення відображається через коефіцієнт забудови, який, відповідно до нормативів, повинен становити від 35 до 42 %. Залишкова територія призначається для розміщення зелених насаджень, господарських зон, проїздів, доріг і майданчиків.

Розробка генерального плану передбачає зонування території підприємства. Кожна зона включає цехи, об'єднані за спільністю технологічного призначення, умовами пожежної та санітарної безпеки, рівнем енергоспоживання та вантажообігу. Виробничі будівлі розміщуються з урахуванням рози вітрів — обов'язковим є орієнтування підприємства відносно переважаючих напрямків вітру таким чином, щоб основні виробничі зони були захищені від диму, пилу та шкідливих викидів, а також мали можливість максимально ефективного природного освітлення та вентиляції.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Белецький				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Пилипчук					3	4
Н. Контр.	Слободянюк				Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Затвер.	Голембовська						
					РОЗДІЛ 2 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА		

При компонуванні генерального плану важливим є мінімізація відстаней між будівлями і спорудами, що забезпечує ефективність транспортних потоків, знижує витрати на логістику та покращує організацію поточності виробництва. Допоміжні служби, склади та енергетичні об'єкти розміщуються в безпосередній близькості до цехів, які вони обслуговують, з дотриманням усіх нормативів.

До переліку основних будівель та споруд, що включені до генерального плану ковбасного цеху, належать адміністративний корпус, виробничі приміщення, холодильники, ремонтні майстерні, складські зони, їдальня, медпункт, магазини, гаражі, пожежні резервуари, котельня, компресорна станція, градирня, відстійники, дизбар'єр, теплиця, пісколовка-жироловка, а також спеціальні зони — альтанка, прохідна та склад аміаку.

На основі розрахунків отримано такі техніко-економічні показники генерального плану:

- **Коефіцієнт забудови** — 0,4, що відповідає площі критих будівель 3130 м² та загальній площі ділянки 7825 м²;
- **Коефіцієнт використання території** (включно з дорогами, відкритими майданчиками, складуванням тощо) — 0,5, що становить 3913 м²;
- **Коефіцієнт озеленення** — 0,15, відповідно до якого площа зелених насаджень становить 469,5 м².

Таким чином, розроблений генеральний план повністю відповідає нормативам та вимогам до функціонального і безпечного розміщення об'єктів м'ясопереробного підприємства.

2.2. Архітектурно-планувальне рішення

Після визначення загальної площі м'ясопереробного підприємства переходять до архітектурно-планувального вирішення основної виробничої будівлі, з подальшим плануванням внутрішніх цехів [18].

Ковбасний цех проєктовано у вигляді одноповерхової будівлі прямокутної форми розміром 36 на 66 метрів. Загальна висота споруди становить 5,35 метра, а висота до верху перекриття – 4,8 метра. Несучі конструкції передбачають встановлення колон з кроком 6 на 6 метрів. Колони мають квадратний переріз та

обладнані консолями з чотирьох сторін. Фундаменти під них викона					Арк.
НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

стаканного типу із залізобетону. Конструкція підлоги включає ущільнений ґрунт, гідроізоляційний шар, бетонну підготовку та шар бетону відповідної міцності.

Покрівля цеху багат шарова: вона складається з обробного шару, пароізоляції, шару утеплювача з пінобетону, цементної стяжки, тришарового руберойду та захисного шару гравію на бітумній основі. Вікна виготовлені у дерев'яних перепльотах розміром 3 на 3,6 метра. Встановлюються як подвійні двері (висотою 3 метри, шириною 2 метри), так і одинарні (висота 2,1 метра, ширина 1,3 метра). Внутрішнє оздоблення приміщень передбачає штукатурення стін з подальшим облицюванням глазурованою плиткою [20].

Санітарно-побутові та адміністративні приміщення

Склад побутових приміщень визначається відповідно до вимог санітарного законодавства з урахуванням типу виробничого процесу. Оскільки м'ясопереробні підприємства потребують підвищеного санітарного контролю, вони віднесені до найвищої (четвертої) групи за санітарною характеристикою. Передбачаються приміщення для санітарного пропускника, душових, туалетів, кімнат для персоналу, а також комори для зберігання спецодягу. Обрана модель зберігання одягу – закрита. Співвідношення персоналу становить 30% чоловіків та 70% жінок при загальній чисельності працівників 70 осіб, з яких 35 працюють у найбільш численній зміні.

Гардеробні приміщення обладнуються окремо для домашнього, вуличного та спеціального одягу. Для цього передбачаються закриті шафи, кількість яких визначається із запасом. Загальна площа гардеробного блоку становить 40 квадратних метрів, з яких 28 м² припадає на жіночий гардероб, а 10 м² — на чоловічий. Також проєктуються комори для зберігання чистого і брудного одягу площею 3 м² кожна.

Туалети проєктуються з урахуванням кількості працівників у зміні. Загалом передбачається дві жіночі кабінки та одна чоловіча, додатково встановлюються два пісуари. Обладнуються відповідною кількістю умивальників. Площа жіночого туалету складає 6 м², чоловічого — 3 м².

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Душові кабінки розміщуються поблизу гардеробів. Загальна кількість душових становить сім одиниць, з яких п'ять призначені для жінок і дві — для чоловіків. Площа жіночої частини — 10 м², чоловічої — 6 м².

Кімната приймання їжі запроєктована площею 18 м², що відповідає нормативам для підприємств з кількістю працівників до 100 осіб. Кількість людей, які можуть одночасно користуватися приміщенням, становить приблизно третину змінного персоналу. Їдальня розміщується в одному блоці з побутовими приміщеннями.

Кімната відпочинку передбачає площу 18 м², виходячи з нормативного розрахунку площі на одного працівника.

Цехова лабораторія об'єднує хімічне, технологічне відділення та вагову в межах одного приміщення. Для її проєктування рекомендовано використовувати коридорну схему з організацією окремого виходу. Лабораторія розташовується в основному корпусі, недалеко від складу готової продукції. Загальна площа лабораторії складає 15 м².

У підсумку, загальна площа усіх санітарно-побутових та адміністративних приміщень м'ясопереробного підприємства повинна становити не менше 128 м².

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У процесі виконання розрахунків і формування рецептур ковбасних виробів було зроблено низку важливих висновків щодо їх харчової цінності. Оскільки продукція виготовляється за різними рецептурами, що включають інгредієнти з неоднаковими поживними властивостями, ковбаси суттєво відрізняються за вмістом основних нутрієнтів. Наприклад, вміст білків у різних видах продукції може коливатись у межах 10–30%, жирів — від 10% до 50%. Вологість готової продукції також варіюється: для сирокочених ковбас вона становить близько 20%, тоді як у зельцях може досягати 80%. Відповідно, енергетична цінність продукції варіює від 800 кДж для варених ковбас до 2400 кДж для копчених.

Результати бакалаврського проєкту засвідчують доцільність реалізації проєкту з будівництва ковбасного цеху із змінною продуктивністю 4,5 тонни. Вибраний асортимент продукції дозволяє ефективно застосовувати типові технологічні схеми, що забезпечують оптимальне використання сировинних ресурсів. Ретельний аналіз потреб у сировині дав можливість налагодити логічну і послідовну організацію виробничого потоку в сировинному відділенні, що є важливим фактором при впровадженні належного ветеринарно-санітарного контролю. Саме ці заходи впливають на зовнішній вигляд, якість та безпеку кінцевої продукції.

Оцінка потреб у виробничих площах стала основою для ефективного компоновального рішення, що є критично важливим у проєктуванні економічно доцільного та рентабельного виробництва.

Таким чином, враховуючи широкий асортимент продукції, високі вимоги до якості та контролю, можна стверджувати, що продукція, яка виготовлятиметься згідно з проєктними параметрами, буде конкурентоспроможною та відповідатиме сучасним вимогам харчової промисловості.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Белецький				ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Пилипчук						3	4
Н. Контр.	Слободянюк				Кафедра ТМРМ, 2025 р.			
Затвер.	Голембовська							

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики України. (2024). *Офіційний сайт*. <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Клименко, М. М., Віннікова, Л. Г., & Береза, І. Г. (2006). *Технологія м'яса та м'ясних продуктів*. Київ: Вища освіта.
3. Тимошук, І. І., Король, С. І., & Жуковський, А. І. (1992). *Технологія м'яса та м'ясопродуктів*. Київ: Урожай.
4. Клименко, М. М., Пасічний, В. М., & Масліков, М. М. (2005). *Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств*. Вінниця: Нова книга.
5. Гетун, Г. Л. (2006). *Основи проектування промислових будівель: Навчальний посібник*. Київ: Кондор.
6. Процюк, Т. Б., & Руденко, В. І. (1982). *Технологічне проектування підприємств м'ясної промисловості*. Київ: Вища школа.
7. Закалов, О. В., & Закалов, І. О. (2007). *Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник*. Тернопіль: ТДТУ ім. І. Пулюя.
8. Закон України «Про охорону праці». (2002). *Урядовий кур'єр*, №15.
9. НПАОП 15.1-1.06-99. (1999). *Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів*. Київ: Основа.
10. НПАОП 0.00-4.21-04. (2004). *Типове положення про службу охорони праці*. Київ: Основа.
11. НПАОП 0.00-4.12-05. (2005). *Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці*. Київ: Основа.
12. Ільчишин, М. М., & Дубиняк, А. В. (2018). *Проектування м'ясопереробних підприємств з урахуванням санітарно-гігієнічних норм*. Львів: ЛНАУ.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ							
Розробив	Белецький									Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Пилипчук										3	4
Н. Контр.	Слободянюк									Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Затвер.	Голембовська											

14. Андрусів, А. М., & Мартинюк, Р. С. (2020). *Сучасні підходи до проектування харчових підприємств: навч. посібник*. Тернопіль: ТНЕУ.
15. Мельник, С. А. (2023). *Санітарія та гігієна на м'ясопереробних підприємствах*. Київ: Центр учбової літератури.
16. Український науково-дослідний інститут м'ясної промисловості. (2022). *Рекомендації щодо вдосконалення виробництва варених ковбас*. Київ: УНДІМП.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 002 601 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		