

**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 «Проекту ковбасного цеху продуктивністю 14,2 т ковбасних
виробів за зміну»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Гарант освітньої програми _____ **Олександр САВЧЕНКО**

Керівник дипломного проекту
бакалавра

к. т. н., доцент

_____ **Олена ОЧКОЛЯС**

Виконав

_____ **Костянтин МІХІЄНКОВ**

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

Міхієнкову Костянтину Дмитровичу

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Тема випускного бакалаврського проекту **«Проекту ковбасного цеху продуктивністю 14,2 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 частина – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «_____» _____ 2025 р.

Керівник дипломного проекту бакалавра _____ Олена Очколяс

Завдання прийняв до виконання _____ Костянтин МІХІЄНКОВ

ЗМІСТ

Анотація	4
Вступ	8
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Вибір асортимету та розрахунок сировини	10
1.2. Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання.....	19
1.3. Розрахунок чисельності робітників	23
1.4. Розрахунок площ.....	26
1.5. Розрахунок енерговитрат.....	30
РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	33
2.1. Розробка генерального плану	33
2.2. Техніко-економічні показники генерального плану.....	34
2.3. Архітектурно-планувальні рішення	35
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст								
Розробив		Міхійєнков								Ліп.	Арк.	Аркушів	
Перевірила		Слободянюк								3	4		
Н. Контр.		Слободянюк								Кафедра ТМРМ, 2025 р.			
Затвер.		Голембовська											

Анотація

У дипломному проєкті представлено обґрунтування та технічне рішення щодо проєктування ковбасного цеху з потужністю 14,2 тонни ковбасних виробів за зміну, з яких 8% становить фасоване м'ясо з яловичини. Актуальність дослідження обумовлена стрімким розвитком м'ясопереробної галузі, що займає провідні позиції серед підприємств харчової промисловості в Україні.

Сегмент м'ясної продукції залишається ключовим у структурі продовольчого ринку України. Його стабільне функціонування має вирішальне значення для розвитку всієї харчової галузі. Проте сьогодні м'ясопереробна промисловість стикається з рядом проблем, серед яких однією з найгостріших є зниження обсягів виробництва. Водночас через обмежену купівельну спроможність споживачів складається хибне враження надлишку продукції, хоча насправді її бракує.

Сегмент м'ясної продукції залишається ключовим у структурі продовольчого ринку України. Його стабільне функціонування має вирішальне значення для розвитку всієї харчової галузі. Проте сьогодні м'ясопереробна промисловість стикається з рядом проблем, серед яких однією з найгостріших є зниження обсягів виробництва. Водночас через обмежену купівельну спроможність споживачів складається хибне враження надлишку продукції, хоча насправді її бракує.

Упродовж 2005–2010 років в Україні спостерігалось зниження споживання м'яса на душу населення. Лише з 2011 року почалась позитивна динаміка, однак навіть у 2015–2016 роках рівень споживання залишався нижчим за раціональну норму. У подальші роки, зокрема в період 2017–2019 років, ситуація стабілізувалась, але вже з 2020 року споживання знову почало скорочуватись, що пов'язано з економічною нестабільністю та кризовими явищами, зокрема пандемією COVID-19 і воєнними подіями.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Міхійєнков				Ліп.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Слободянюк					3	4
Н. Контр.	Слободянюк				Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Затвер.	Голембовська						

До 2015 року основна частка споживання м'яса забезпечувалася за рахунок внутрішнього виробництва. Починаючи з 2016 року, на ринку почала зростати роль імпорту. Водночас обсяги власного виробництва хоч і перевищували споживання, але не досягали оптимальних рівнів. Особливу увагу привертає структура пропозиції: частка яловичини поступово зменшувалась, натомість м'ясо птиці зайняло домінуючу позицію у раціоні населення.

Протягом 2005–2024 років у структурі м'ясного виробництва в Україні відбулися суттєві зміни. Зокрема, виробництво яловичини знизилося у декілька разів, тоді як обсяги виробництва курятини стрімко зросли. Свинина демонструвала нестабільну динаміку з поступовим зростанням у період 2017–2021 років. Проте й надалі внутрішнє виробництво свинини не повністю покриває потреби ринку, що спричиняє необхідність імпортних поставок.

Регіональна структура виробництва зберігається: найбільші обсяги виробництва зосереджені у Вінницькій, Черкаській, Дніпропетровській, Київській, Львівській та Волинській областях. Основна причина — наявність потужної сировинної бази та активний розвиток птахівництва. При цьому понад 60% м'яса, що виробляється в цих регіонах, спрямовується на переробку.

Розміщення підприємств галузі значною мірою залежить від доступності сировини та логістичних можливостей. Сучасні холодильні технології дозволяють гнучко обирати місце для переробки — як поблизу джерел сировини, так і поблизу ринків збуту. Водночас важливу роль у розвитку підприємств відіграють соціально-економічні фактори, зокрема рівень доходів населення, що безпосередньо впливає на платоспроможний попит на м'ясні продукти.

Незважаючи на наявні виклики, окремі вітчизняні виробники демонструють позитивну динаміку продажів навіть за умов інфляційного тиску та зростання цін. Зокрема, на ринку стабільно лідирує продукція великих м'ясопереробних підприємств: варені ковбаси, сосиски, сардельки. Менші частки займають напівкопчені, сирокпчені, запечені вироби, але вони також мають свою цільову аудиторію.

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Зовнішньоекономічна діяльність у секторі м'ясної продукції останніми роками характеризується зростанням експорту, зокрема до країн Близького Сходу, Північної Африки та Східної Європи. У 2022–2023 роках експорт української курятини та яловичини істотно зріс, попри складну геополітичну ситуацію. Однак імпорт залишається високим, особливо в сегменті ковбасних виробів, що надходять переважно з країн ЄС, зокрема Польщі, Іспанії, Німеччини та Італії.

Отже, техніко-економічне обґрунтування свідчить про необхідність подальшої модернізації виробничих потужностей, розширення внутрішнього ринку м'ясної продукції та підвищення конкурентоспроможності української продукції як на національному, так і на міжнародному рівнях. Проектування ковбасних цехів, зокрема з використанням сучасного обладнання та оптимізованих технологічних схем, є важливим кроком на шляху до забезпечення продовольчої безпеки країни.

Регіональний розподіл виробництва демонструє концентрацію м'ясної галузі в областях з розвиненим тваринництвом і належною сировинною базою. До таких належать Вінницька, Черкаська, Дніпропетровська, Київська, Львівська та Волинська області, де м'ясопереробні підприємства активно функціонують завдяки зосередженню курячих господарств. Більшість виробленого м'яса призначається саме для подальшої переробки.

Розміщення підприємств м'ясної промисловості значною мірою залежить від близькості до джерел сировини або до ринків збуту, що стало можливим завдяки розвитку холодильної інфраструктури. Водночас на ринок істотно впливає соціально-економічна ситуація в державі: рівень доходів населення, пенсійне забезпечення та інші соціальні виплати визначають фактичний обсяг платоспроможного попиту на м'ясну продукцію.

Незважаючи на деякі позитивні зрушення, вітчизняне виробництво ковбасної продукції все ще перебуває під тиском чинників, що стримують його розвиток. Серед них – подорожчання сировини, зниження купівельної спроможності громадян, коливання курсу національної валюти, а також

тимчасова зупинка частини підприємств. Проте існують і позитивні приклади

					Арк.
					6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Наприклад, окремі компанії навіть за умов зростання цін демонструють збільшення обсягів продажів, що свідчить про адаптацію до ринкових умов.

На внутрішньому ринку найбільший попит спостерігається на варені ковбаси, сосиски та сардельки, які виробляються переважно великими підприємствами. Напівкопчені, сирокоччені, запечені м'ясні вироби займають меншу частку, але стабільно присутні у структурі споживання.

Позитивною динамікою відзначився також зовнішньоторговельний оборот. У 2021 році експорт м'яса зріс як у фізичних обсягах, так і в грошовому вираженні. Основними напрямками експорту стали країни Близького Сходу та пострадянського простору. Попри це, Україна все ще імпортує більше ковбасних виробів, ніж експортує, а провідними постачальниками залишаються країни Європейського Союзу. Зокрема, найактивніше постачання продукції здійснюють Іспанія, Італія та Польща.

В цілому, аналіз ринку свідчить про необхідність модернізації м'ясопереробної галузі, збільшення обсягів власного виробництва, розширення експортного потенціалу та зменшення залежності від імпорту. Розробка нових виробничих потужностей, зокрема ковбасних цехів, є ефективним напрямом для стабілізації ситуації у сфері м'ясопереробки та задоволення внутрішніх потреб населення в якісній м'ясній продукції.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Сучасні економічні реалії вимагають переосмислення підходів до розміщення, проектування, технічного переоснащення та функціонування підприємств харчової промисловості, зокрема м'ясопереробної галузі. Одним із ключових завдань є визначення оптимальної потужності підприємств для забезпечення ефективного використання тваринної сировини, задоволення потреб населення у високоякісній продукції та підвищення продовольчої безпеки держави.

На сьогодні м'ясопереробна галузь, будучи фундаментальною складовою агропромислового комплексу України, перебуває в умовах нестабільності. Проблемними залишаються малі обсяги виробництва, зниження якості продукції та недостатній рівень попиту через економічні труднощі населення. Така ситуація формує хибне уявлення про надлишок м'ясної продукції, хоча насправді спостерігається її хронічний дефіцит. Збитковість тваринництва, особливо у приватному секторі, також негативно впливає на стабільність сировинного забезпечення галузі.

Низька платоспроможність споживачів змушує виробників шукати шляхи здешевлення готової продукції, що часто призводить до зниження її харчової цінності — збільшується частка замінників, стабілізаторів та інших добавок на шкоду вмісту натурального м'яса. Погіршення якісних характеристик ковбасних виробів є серйозною загрозою як для здоров'я споживачів, так і для конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває створення сучасних, технологічно досконалих м'ясопереробних підприємств, здатних забезпечити не лише високу якість продукції, а й широкий асортимент та глибоку переробку сировини.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Міхійєнков				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Слободянюк					3	4
					Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Н. Контр.	Слободянюк						
Затвер.	Голембовська						

Орієнтація на світові стандарти виробництва, запровадження інноваційних технологій, автоматизація процесів, суворий ветеринарно-санітарний контроль — усе це має стати основою для реформування галузі.

Даний дипломний проєкт присвячений проєктуванню ковбасного цеху визначеної потужності з урахуванням сучасних вимог до організації технологічного процесу, забезпечення ефективного використання ресурсів, дотримання гігієнічних стандартів та економічної доцільності. Проєкт покликаний сприяти підвищенню рівня самозабезпечення України м'ясною продукцією, зниженню залежності від імпорту та посиленню позицій українських виробників на міжнародному ринку.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Вибір асортимету та розрахунок сировини

У загальній кількості продукції, що виготовляється, визначається кількість готової продукції кг/зміну за групами за формулою 1.1:

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

де A_i -кількість ковбасних виробів i -ї групи, кг/зміну

b_i -доля i -го виду ковбасних виробів у загальному

асортименті, % A - змінний виробіток всіх ковбасних

виробів цеху, кг/зміну

В кожній групі ковбасних виробів обирають асортимент ковбас i знаходять кількість певного j -го виду ковбас в кожній групі за формулою 1.2:

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

де A_{ij} -кількість виготовлюваної ковбаси j -го виду за зміну, кг/зміну

K_i -доля j -го виду ковбас в i -ій групі

Кількість сировини для виробництва кожного виду ковбас A_{ij}

визначають, враховуючи норми виходу цієї ковбаси за формулою 1.3:

$$C_j = \frac{A_{ij}}{n_j} \times 100, \quad (1.3)$$

					НУБІП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Міхійєнков				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Слободянюк					3	4
Н. Контр.	Слободянюк				Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Затвер.	Голембовська						
					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		

де n_j - норма виходу j -го виду ковбас до маси сировини, % (в технологічних інструкціях, рецептурах)

В загальній кількості сировини C_j згідно рецептури для кожного i -го виду ковбас знаходимо кількість певної K сировини за формулою 1.4:

$$C_{kj} = \frac{K_j}{100} \times a_k, (1.4)$$

де a_k -норма витрат k -го компонента у загальній кількості сировини, %.

Кількість сировини м'яса на кітках визначається за формулою 1.5:

$$C = \frac{C_k}{n_i} \times 100, (1.5)$$

де C_k -загальна кількість знежиланої яловичини, свинини, яка необхідна для виробництва A ковбас за зміну, кг

n_i -норма виходу знежиланої яловичини, свинини, % до маси м'яса на кітках.[7]

Таблиця 1.1 – Розрахунок основної сировини

№ п. п.	Назва	Кількість за зміну, кг	Вихід, % до маси сировини	Кількість основної сировини за зміну, кг	Яловичина знежилвана					
					Вищого сорту		Першого сорту		Другого сорту	
					%	кг	%	кг	%	кг
1	Варена									
2	лікарська	650	109	596,33	25	149,08				
3	любительська свиняча	500	107	467,29						
4	подільська Іг	350	107	327,10			42	137,3832		
5	шинкова Іг	1100	108	1018,52			40	407,4074		
6	чайна ІІг	2000	122	1639,34					70	1147,541
7	варена київська 2г	700	120	583,33					45	262,5
8	Сосиски:									
9	особливі	500	105	476,19	50	238,10				
10	молочні	850	110	772,73			35	270,45		
11	польські Іг	1000	114	877,19			50	438,60		
12	Сардельки:									
13	яловичі Іг	220	121	181,82			40	72,73	50	90,91
14	шпикачки	920	111	828,83	40	331,53				
15	Напівкопчені:									
16	краківська в/г	200	77	259,74			30	77,92		
17	українська Іг	786	74	1062,16					50	531,08
18	кіровоградська в/г	200	77	259,74	50	129,87				
19	закусочна 2г	300	75	400,00					25	100,00
20	горська Іг	200	74	270,27			25	67,57		
21	Варенокопчені:									
22	дніпровська Іг	600	43	1395,35			40	558,14		
23	сервілат в/г	640	61	1049,18	25	262,30				
24	святкова Іг	780	70	1114,29			35	390,00		
25	Сирокопчені:									
26	майкопська	50	56	89,29						
27	суджук в/г	200	55	363,64			90	327,27		
28	святкова в/г	318	57	557,89	15	83,68				
29	Разом	13064	1953	14590,22		1194,56		2747,47		2132,03

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Продовження таблиці 1.1

Свинина знежирована						Яйця курячі або меланж	Молоко сухе		Шпик хребтовий		Крохмаль		
Нежирна		Напівжирна		Жирна									
%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг		
		70	417,43			3	17,89	2	11,93				
75	350,47									25	116,82		
				55	179,91						3	9,81	
		58	590,74								2	20,37	
		20	327,87										
		15	87,50										
				50	238,10								
				60	463,64	3	23,18	2	15,45				
				50	438,60								
10	82,88			20	165,77					30	248,65		
		40	103,90										
		25	265,54							25	265,54		
				35	90,91					15	38,96		
				25	100,00								
				30	81,08								
50	697,67									10	139,53		
25	262,30												
60	668,57												
25	22,32	75	66,96										
		85	474,21										
	2084,21		2334,15		1757,99		41,07		27,38		809,51		30,183454

У процесі розрахунків змінного виробництва ковбасних виробів загальний обсяг продукції за зміну розподіляється між окремими видами ковбас відповідно до обраного асортименту. Для кожного виду використовується нормативний вихід продукції, визначений у відповідних рецептурах.

													Арк.
													12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ								

На основі зазначеного виходу обчислюється необхідна кількість основної сировини, що буде використана для виготовлення певного виду ковбас. Після цього послідовно визначаються обсяги всіх компонентів рецептури, які входять до складу кожного виду продукції. Такий підхід дозволяє точно спланувати потребу в м'ясній сировині, жирі, воді, солі, прянощах та інших інгредієнтах, забезпечуючи раціональне використання ресурсів.

Розрахунки проводяться для кожного виду ковбасної продукції окремо, виходячи з питомої частки у загальному обсязі змінного виробництва. На основі отриманих результатів складається зведена відомість сировинної потреби на зміну, що є основою для подальшого планування постачання та логістики на підприємстві.

Такий підхід дозволяє не лише забезпечити чітке дотримання рецептур, а й ефективно організувати виробничий процес, оптимізувати витрати та забезпечити високу якість готової продукції.

Таблиця 1.2 – Розрахунок м'яса на кістках яловичини

Категорія вгодованості	% від загальної кількості використання	Кількість знежированого м'яса, кг	Норма виходу знежированого м'яса від маси м'яса на кістках	Кількість м'яса на кістках
I	30	1822,22	71,5	2548,56
II	70	4251,84	70	6074,06
Разом	100	6074,06	141,5	8622,62

На першому етапі проводиться визначення загальної кількості знежированого м'яса на основі попередніх розрахунків. Отримане значення слугує базою для подальших обчислень кількості м'яса яловичини I та II сортів у кілограмах. Ці показники розраховуються шляхом встановлення їх частки у загальному обсязі.

Наступним кроком є визначення кількості м'яса яловичини на кістках, яка розраховується виходячи зі співвідношення між виходом знежированого м'яса та нормативним показником виходу після обвалювання. Це дозволяє обґрунтовано визначити потребу у вихідній сировині — наприклад, у напівтушах великої рогатої худоби.

Загальна кількість напівтуш, необхідних для забезпечення потреби у м'ясі, розраховується на основі середньої маси однієї напівтуші. У даному випадку було встановлено, що для покриття потреб у м'ясі потрібно приблизно 96 напівтуш.

Таблиця 1.3 - Розрахунок потреби у знежированому м'ясі яловичини

Гатунок	Отримали		Потреба у знежированому м'ясі, кг	± кг
	%	кг		
Вищий сорт	20	1214,81	1194,56	20,25
I сорт	45	2733,33	2747,47	-14,14
II сорт	35	2125,92	2132,03	-6,11
Разом	100	6074,06	6074,06	0,00

Таблиця 1.4 - Розрахунок м'яса на кістках свинини

Категорія вгодованості	% від загальної кількості використання	Кількість <u>нежилованого</u> м'яса, кг	Норма виходу <u>знежилованого</u> м'яса від маси м'яса на кістках	<u>Кількість</u> м'яса на кістках
II	60	3705,81	68,7	5394,20
III	40	2470,54	62,2	3971,93
Разом	100	6176,36	130,9	9366,13

Кількість напівтуш свинини становить: $9366,13:35=268$ штук.

Таблиця 1.5 - Розрахунок потреби у знежилваному м'ясі свинини

Гатунок	Отримали				Потреба у знежилованом у м'ясі, кг	± кг
	II		III			
	%	кг	%	кг		
Нежирна	40	1482,33	25	617,64	2084,21	15,75
Напівжирна	40	1482,33	35	864,69	2334,15	12,86
Жирна	20	741,16	40	988,22	1757,99	-28,61
Разом	100	3705,81	100	2470,54	6176,36	0,00

У ковбасному виробництві, окрім основної м'ясної сировини, застосовується низка допоміжних компонентів. До них належать кухонна сіль марки «Екстра» вищого та першого сортів, цукор, нітрит натрію, харчові фосфати, різноманітні прянощі, а також підсилювачі смаку. Для виготовлення деяких сортів сировипчених ковбас додатково можуть використовуватись виноматеріали (зокрема мадера) та коньяк, що додають продукту вишуканого аромату та покращують його органолептичні властивості.

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Потребу в допоміжних речовинах — таких як спеції, штучні або натуральні оболонки, шпагат, тара та пакувальні матеріали — визначають згідно з нормативними документами (ТІ, РСТ, ДСТУ, ГОСТ). Усі розрахунки ґрунтуються на питомих нормах витрат, зазначених у рецептурах відповідних видів ковбасних виробів.

Зокрема, кількість необхідних спецій та солі визначають виходячи з нормативних витрат на кожні 100 кг основної м'ясної сировини. Ці нормативи затверджуються офіційно і є обов'язковими для дотримання під час виробництва конкретної продукції.

На основі отриманих даних було здійснено розрахунок потреби у спеціях для виробництва певного виду ковбасної продукції. Для цього застосовувалися затверджені нормативи витрат на кожні 100 кг основної сировини. Зокрема, при загальній масі м'ясної сировини в межах 596,33 кг і нормативній витраті спецій 20 кг на 100 кг сировини, загальна потреба у спеціях становила приблизно 119,3 кг.

Таблиця 1.6 – Розрахунок допоміжної сировини

Вид готової продукції	Кількість за зміну, кг	Вихід,% до маси сировини	Кількість основної сировини за зміну,кг	Вода		Сіль		Перець чорний		
				%	кг	%	кг	%	кг	
Варена:										
лікарська	650	109	596,33	20,00	119,27	2	11,93	0,06	0,36	
любительська свиняча	500	107	467,29	20,00	93,46	2,5	11,68	0,085	0,40	
подільська 1г	350	107	327,10	20,00	65,42	2,5	8,18	0,05	0,16	
шинкова 1 г	1100	108	1018,52	20,00	203,70	2,5	25,46	0,1	1,02	
чайна II г	2000	122	1639,34	35,00	573,77	2,5	40,98	0,175	2,87	
варена київська 2г	700	120	583,33	30,00	175,00	2,5	14,58	0,1	0,58	
Сосиски:										
сеоблльві	500	105	476,19	20,00	95,24	2,2	10,48	0,08	0,38	
Арк.										
НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ										
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						16

Продовження таблиці 1.6

молочні	850	110	772,73	20,00	154,55	2,1	16,15	0,12	0,93
польські І г	1000	114	877,19	25,00	219,30	2,2	19,30	0,13	1,14
Сардельки:									
яловичі І г	220	121	181,82	30,00	54,55	2,5	4,55	0,11	0,20
шпикачки	920	111	828,83	20,00	165,77	2,2	18,23	0,2	1,66
Напівкопчені:									
краківська в/г	200	77	259,74			3	7,79	0,1	0,26
українська І г	786	74	1062,16			3	31,86	0,09	0,96
кіровоградська в/г	200	77	259,74			2,5	6,49	0,25	0,65
закусочна 2 г	300	75	400,00			3	12,00	0,12	0,48
горська І г	200	74	270,27			3	8,11	0,12	0,32
Варенокопчені:									
дніпровська І г	600	43	1395,35			3	41,86	0,15	2,09
сервілат в/г	640	61	1049,18			3	31,48	0,15	1,57
святкова І г	780	70	1114,29			2,8	31,20	0,1	1,11
Сирокопчені:									
майкопська	50	56	89,29			3,5	3,13	0,2	0,18
суджук в/г	200	55	363,64			3,5	12,73	0,01	0,04
святкова в/г	318	57	557,89			3	16,74		
Разом	13064	1953	14590,22		1920,01		384,90		17,36

Кількість необхідних ящиків визначають шляхом поділу загального обсягу продукції на вантажомісткість однієї одиниці тари. У нашому випадку при місткості тари 25 кг, загальна кількість тари, необхідної для упаковки продукції, склала 523 ящики.

Після цього виконуються розрахунки норм виходу м'яса при обробці туш для подальшого фасування. Також визначаються обсяги використання допоміжних матеріалів — зокрема, кишкової сировини та поліетиленової плівки

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ				Арк.
									17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

— на основі затверджених питомих норм витрат, вказаних у нормативних документах і довідкових джерелах.

Таблиця 1. 8 - Витрати кишкової сировини, шпагату і поліетиленової плівки

Ковбаса	Змінний виробіток, кг	Вид оболонки	Одиниця виміру	Витрата оболонки, пучків, штук	
				Норма на 1 т	Необхідна кількість
Варена:					
лікарська	650	яловичі круги №4	пучки	64	41,6
любительська свиняча	500	баранячі синюги довжиною до 50 см	шт	769	384,5
подільська Іг	350	штучна, діаметр 70 мм	м	346	121,1
шинкова Іг	1100	яловичі круги №5	пучки	54	59,4
чайна ІІг	2000	яловичі череви діаметром не менше 32 мм	пучки	74	148
варена київська 2г	700	штучна ,діаметр 75 мм	м	316	221,2
Сосиски:					
особливі	500	черева баранячі діаметром 22-24мм	пучки	200	100
молочні	850	баранячі черева діаметром 14-27мм	пучки	200	170
польські Іг	1000	баранячі черева діаметром 16-20мм	пучки	205	205
Сардельки:					
яловичі Іг	220	яловичі черева діаметром 32-44мм	пучки	61	13,42
шпикачки	920	черева свині діаметром 37-45мм	пучки	137	126,04
Напівкопчені:					
краківська в/г	200	свинячі черева І категорії	пучки	137	27,4
українська Іг	786	яловичі круги №1	пучки	138	108,468
кіровоградська в/г	200	штучна, діаметр 60 мм	м	498	99,6
закусочна 2 г	300	черева свинячі середні	пучки	137	41,1
горська Іг	200	кругла яловича №3	пучки	74	14,8
Варенокопчені:					
дніпровська Іг	600	яловичі круги №2	пучки	99	59,4
сервілат в/г	640	яловичі круги №3	пучки	74	47,36
святкова Іг	780	штучна, діаметр 65 мм	м	435	339,3
Сирокопчені:					
майкопська	50	яловичі круги №4	пучки	64	3,2
суджук в/г	200	черева яловичі середні	пучки	74	14,8
святкова в/г	318	штучна діаметром 40-50мм	м	642	204,156
фасоване м'ясо	1136	поліетиленова плівка	кг	7	7,952

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	

Ковбаса	Витрата шпагату		Витрата луб'яних волокон		Витрата скоб	
	Норма на 100 кг	Необхідна кількість	Норма на 1 т	Необхідна кількість	Норма на 1 т	Необхідна кількість
Варена:						
лікарська	0,2	1,3				
любительська свиняча	0,2	1,00				
подільська Іг			0,2	0,69	0,90	3,15
шинкова Іг	0,2	2,2				
чайна ІІг	0,2	4				
варена київська 2г			0,2	0,63	0,90	6,30
Сосиски:						
особливі	0,015	0,075				
молочні	0,015	0,1275				
польські Іг	0,015	0,15				
Сардельки:						
яловичі Іг	0,2	0,44				
шпикачки	0,2	1,84				
Напівкопчені:						
краківська в/г	0,25	0,5				
українська Іг	0,25	1,965				
кіровоградська в/г			0,20	1,00	0,90	1,80
закусочна 2 г	0,25	0,75				
горська Іг	0,25	0,5				
Варенокопчені:						
дніпровська Іг	0,3	1,8				
сервілат в/г	0,3	1,92				
святкова Іг			0,2	0,87	0,90	7,02
Сирокопчені:						
майкопська	0,3	0,15				
суджук в/г	0,3	0,6				
святкова в/г			0,2	1,28	0,90	2,86
фасоване м'ясо						

1.2. Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання

Основною метою підбору та розрахунку технологічного обладнання є встановлення параметрів машин і апаратів, а також визначення їх кількості відповідно до потреб виробництва.

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

На цьому етапі вирішується не лише технічна, а й економічна ефективність функціонування підприємства — від цього залежить якість готової продукції, продуктивність праці персоналу, рівень прибутковості й рентабельності виробництва.

У процесі вибору обладнання важливо ретельно оцінити вплив кожної одиниці техніки на загальну ефективність роботи підприємства. Особливу увагу слід звертати на ті апарати, які визначально впливають на економіку виробництва — зокрема, при вирішенні питання щодо використання машин періодичної чи безперервної дії. Джерелами даних про параметри обладнання зазвичай слугують офіційні каталоги, довідники, патентні документи та інші технічні ресурси.

Проведення розрахунків відбувається з урахуванням типу й функціонального призначення апарата, обсягів сировини, що переробляється за зміну, та рівня завантаженості обладнання. Кількість необхідного устаткування визначають на основі технічних характеристик конкретної моделі, тривалості обробки кожної партії сировини та загального виробничого потоку.

Кількість столів для проведення ручних операцій, таких як обвалювання чи жилування, визначається, виходячи з кількості працівників на відповідних ділянках та оптимальних умов їхньої роботи. Розміщення робочих місць планується з урахуванням ергономічних параметрів — відстаней між працівниками — і можливості використання столів з одного або з обох боків.

Визначення кількості столів для ділення, обвалювання та жилування м'яса здійснюється на основі розрахованої довжини столу і умов їх розміщення у приміщенні. Тип конвеєрного столу обирається з урахуванням виду сировини та обсягів оброблюваного м'яса на кістках за зміну. При цьому враховується продуктивність працівників і кількість осіб, які можуть одночасно працювати за одним столом.

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Кількість технологічного обладнання безперервної дії визначається відповідно до добової продуктивності цеху та можливостей конкретної машини — тобто, враховується, скільки сировини або продукції вона може обробити за годину, а також тривалість зміни.

Для обладнання періодичної дії додатково враховують тривалість одного виробничого циклу та обсяг сировини, який завантажується за один раз. Якщо цикл триває довше 8 годин, до уваги беруть повну добову тривалість (24 години), що забезпечує більш точне планування кількості одиниць обладнання.

При розрахунку термокамер основним орієнтиром є кількість готової продукції, тривалість теплової обробки, кількість секцій у камері та число рам, які в неї завантажуються. Стандартно вважається, що одна секція термокамери вміщує дві рами.

Загальна кількість візків визначається виходячи з об'єму виробленого фаршу — вважається, що один візок вміщує приблизно 250 кг фаршу.

Розрахунок кількості рам для навішування сосисок і сардельок базується на загальній масі продукції: одна рама розрахована на 100 кг. Для готових ковбасних виробів цей показник становить 200 кг на раму.

Кількість чанів для посолу визначається відповідно до обсягів м'яса і солі, що використовуються для виробництва ковбас, а також з урахуванням часу, необхідного для процесу посолу в межах зміни.

Димогенератор зазвичай встановлюється в пропорції один на кожні дві термокамери.

Візки для транспортування фаршу також розраховуються на основі загальної кількості фаршу, яка ділиться на стандартну місткість візка.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 1.9 – Розрахунок кількості обладнання

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність або одночасне завантаження обладнання, кг	Кількість переробленої сировини за зміну	Кількість одиниць обладнання, шт	
				Розрах.	Прийнята
термокамери для сосисок, сардельок	Я5-ФТГ	1150	2480	0,57	1
для варених ковбас	Я5-ФТГ	1420	5680	0,65	1
вк	Я5-ФТГ		2840	1,7	2
нк	Я5-ФТГ	320	1136	4,4	5
ск	И1-ФУТ	4000	568	1,4	2
димогенератор	Л5-ФДГ	550			6
чани для посолу варених			4161,39	55	55
чани для посолу сос, сард.			3205,46	41,3	42
вк			3663,35	97	97
нк			2318,17	61	61
ск			1043,41	69	69
Пила малої моделі	В2-ФР-2П	550,00	1136,00	0,2848903	1
Конвеєрний стіл	Р3-ФЖ2В	5000,00	1000	0,137931	1
Стіл для упаковки	Р3-ФПЯ-6		1000		1
Ваги	ВЕСТ-300-А12		1000		1
Пакувальний автомат	А1-ФУБ	960,00	1136	0,1632184	1
стіл для обвалювання та жилування	Р3-ФЖ2В	5000			1
вовчок	К6-ФВП-160-1	5000	12250	2,32	3
кутер	Л5-ФКБ	2500	7768,68	0,03	1
фаршемішалка	К6-ФММ-150	3000	7058,14	0,01	1
шпигорізка	QD 5120	800	809,51	0,13	1
льодогенератор	MAR 125AS	1000	1920,01	0,26	1
гідралічний шприц	Е6-НФА	1000	3908,41	0,53	1
вакуумний шприц	Л5-ФША	1300	13052,50	1,38	2
стіл для в'язання	Р3-ФПЯ				3
ваги	ВЕСТ-300-А12				6
просіювач солі	А1 - КСБ	1000	384,90	0,05	1
рами для сардельок та сосисок		100	2840	28,4	29
рами для ковбасних виробів		200	10224	51,12	52

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

1.3. Розрахунок чисельності робітників

Розрахунок необхідної кількості робітників для кожного виробництва проводять окремо. Отримані дані зводять до таблиці. Чисельність робітників визначають відповідно до чинних питомих норм трудових витрат та поопераційних норм виробітку або нормативів технологічної та повної трудомісткості, розроблених ВНДІМП. За методикою цього ж інституту знаходять чисельність управлінського та обслуговуючого персоналу. При використанні питомих норм трудових витрат необхідно змінний виробіток ковбасних виробів і напівфабрикатів використовувати в приведених тонах або порціях (для напівфабрикатів) за формулою:

$$A_{\text{пр}} = A \times k, (1.6)$$

де A – змінна продуктивність заводу у фізичних одиницях, т/зм
(порцій за зміну)

K – коефіцієнт переведення

При використанні норм трудомісткості розрахунки робочої сили проводять за укрупненими нормами, використовуючи формулу:

$$N = \frac{A \times n}{8} (1.7)$$

де N – норма трудомісткості, чол./год

Чисельність робітників при проектуванні виробництва розраховують з урахуванням норм змінного виробництва на одного робітника та норм часу:

$$n = \frac{A}{b}, (1.8)$$

де A – кількість сировини, що переробляється за зміну, кг B – норма виробітку на одного робітника за зміну, кг

$$n = A \times \tau, (1.9)$$

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

де T – тривалість зміни, c t – норма часу, c/kg U процесі проектування допускається використання як загальнодержавних нормативів виробітку та часу, так і локальних норм, що діють безпосередньо на конкретному підприємстві. Визначення чисельності персоналу є важливим етапом, оскільки дозволяє оцінити продуктивність праці у межах запланованого виробництва. Окрім того, ці розрахунки слугують основою для подальших визначень розмірів необхідного технологічного обладнання, обсягів фонду заробітної плати та інших економічних показників.

Для розрахунків доцільно використовувати таблиці питомих норм трудових витрат, що містять нормативи витрат робочого часу на одиницю продукції. У разі ручного виконання окремих операцій, орієнтуються на встановлені нормативи виробітку для працівників відповідних спеціальностей [7].

Таблиця 1.10 – Розрахунок чисельності ПВП

Операція	Одиниці виміру	Кількість сировини	Норма виробітку на 1 робочого за зміну	Кількість робітників	
				Розрах.	Прийнята
1	2	3	4	5	6
Підготовчі операції з тушами і напівтушами					
Зачищення туш на підвісних шляхах					
яловичих	т м'яса на кістках	9,80	49,9	0,196438	1
свинячих	т м'яса на кістках	9,37	4,5	2,081362	2
Ділення туш на підвісних шляхах					
яловичих	т м'яса на кістках	9,80	20	0,490113	1
свинячих	т м'яса на кістках	9,37	16,3	0,574609	1
Диференційоване обвалювання					
яловичини з повним зачищенням кісток	т м'яса на кістках	9,80	1,81	5,415617	6
свинини із зачищенням ребер і хребців	т м'яса на кістках	9,37	2,5	3,746452	4
Жилування на 3 сорти					
яловичини	т знежилуваного м'яса	6,07	1,43	4,247595	5
свинини	т знежилуваного м'яса	6,18	2,14	2,88785	3

Продовження таблиці 1.10

Підготовка оболонки					
Яловичих черев без додаткового калібрування	пучків	176,22	559	0,315242	1
Баранячих черев без калібрування	пучків	475	410	1,158537	2
Кругів яловичих	пучків	319,43	240	1,33095	2
Надягання оболонки на цівку:					
черев яловичих і свинячих для ковбас	т фаршу	1,17	12,5	0,09344	1
теж для сардельок	т фаршу	0,25	4,55	0,054505	1
Солінн м'яса та підготовка складових фаршу					
Соління знежиланого м'яса вручну	т знежиланого м'яса	6,07	28,4	0,213732	1
очищення часнику вручну	т очищеного часнику	0,01	0,015	0,856842	1
Перевішування палок з ковбасними виробами на стелажі (1000×1000 мм)	т	14	5,3	2,641509	3
В'язальниці					
для варених ковбас	кг/люд	5994,35	640	9,366178	10
сосисок і сардельок	кг/люд	3908,41	640	6,106895	7
для напівкопчених	кг/люд	2331,16	750	3,10822	4
для варенокопчених	кг/люд	3334,64	750	4,446193	5
для сирокоччених	кг/люд	720,98	1400	0,514986	1
Виробництво фасованого м'яса					
розпилювання напівтуш і четвертин на пилці малої моделі	т м'яса на кістках	1,04	11,45	0,090663	1
розрубання на порції вручну	т м'яса на кістках	0,04	1,64	0,021579	1
зважування порцій масою 500 і 1000 г	т м'яса на кістках	1,14	1,39	0,817266	1
пакування порцій у целофан	т м'яса на кістках	1,136	0,827	1,37364	2
Допоміжні процеси при виробництві ковбасних виробів і напівфабрикатів					
мийка тари вручну	шт.	30	418	0,07177	1
підготовка етикеток	шт.	1180	2889	0,408446	1
просіювання солі	100 кг солі	326,31	1308	0,24947	1

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	

1.4. Розрахунок площ

За загальновідомими підходами розрахунки виробничих і складських площ цехів корпусу (заводу) виконують по питомих нормах, нормах технологічних навантажень (одним з показників) або методом моделювання з урахуванням вимог щодо розміщення технологічного устаткування (забезпечення потоковості процесу, санітарних вимог і т.д.).

Площу підприємства розраховують за допомогою формули по питомих нормах площ на одиницю продукції в приведених (чи фізичних одиницях):

$$F = \sum_{i=1}^n F_i, (1.10)$$

$$F_i = A \cdot f_i, (1.11)$$

де, F_i - площа окремого і-того цеху (дільниці), м²

A - змінна потужність цеху у приведених тонах або порціях;

f_i - питома норма площі, для певної і-тої ділянки, м²/т;

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

Переведення потужності в приведені тони проводиться множенням кількості продукції у фізичних тонах на коефіцієнт переведення.

Розрахунок площ складських приміщень (м²), збереження сировини, проводять з урахування навантаження на 1 м² підлоги і строків збереження за формулою:

$$F = k \frac{A \cdot \tau \cdot p}{q \cdot T}, (1.12)$$

де, A - змінна витрата солі, спецій, борошна, т;

q - навантаження на 1 м² площі підлоги, т/м²;

p - число змін;

T - тривалість зміни, год.;

τ - загальна тривалість збереження, днів;

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

К – коефіцієнт для урахування площ проїздів, проходів (1,2-1,25).

Якщо q - навантаження на 1 погонний метр підвісного шляху, кг, то k – середній коефіцієнт перерахунку навантаження на 1 погонний метр підвісного шляху до навантаження на 1 м² площі, дорівнює 1,2.

Площа камер накопичення, розморожування м'яса, витримки в засолі, осадження, сушіння ковбас, розраховується за формулою:

$$F = k \frac{A \cdot p \cdot \tau}{q \cdot T}, \quad (1.13)$$

де, A - змінний обсяг сировини, що перероблюється (маса м'яса на кістках, сировини, сирих батонів), кг/змін;

τ - загальна тривалість технологічного процесу (сума допоміжного, основного часу), год.;

p - число змін;

$T = 24$ години на добу;

q - норма навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м ($q = 200$ кг);

k - коефіцієнт запасу приймають 1,2.

Якщо продуктивність цеху A не співпадає з потужністю цеху у приведених тонах, для яких наведені норми площ, то норма площі для продуктивності A розраховується за інтерполяційною формулою:

$$f = f_1 + (f_2 - f_1) \cdot \frac{A - A_1}{A_2 - A_1}, \quad (1.14)$$

де, A_1 A_2 - значення найбільших продуктивностей, норми площ і між якими знаходиться розрахункова продуктивність ($A_1 < A < A_2$), т/зм;

f_1, f_2 - питомі норми площ продуктивностей відповідно A_1 і A_2 , м²/т [7].

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.11 - Розрахунок продуктивності в приведених тонах

Розрахунок продуктивності в приведених тонах				
№п.п.	Найменування груп ковбасних виробів	Продуктивність у фізичних тонах, т/зм	К, коефіцієнт перерахунку фізичних тонн у приведені	Продуктивність в приведених тонах, А т пр.
1	Варені	5,68	1	5,65
2	Сосиски	1,42	1	1,43
3	Сардельки	1,42	1	1,46
4	Напівкопчені ковбаси	1,146	2	2,272
5	Варенокопчені ковбаси	2,84	2,2	6,248
6	Сирокопчені ковбаси	0,568	12	6,816
7	Фасоване м'ясо	1,137	1,7	1,9313
	Всього	14,5		25,7872

Таблиця 1.12 - Розрахунок площі та будівельних квадратів

Розрахунок площі та будівельних квадратів				
призначення приміщення	норми площі, м2/т	Площа		
		Розрахункова		прийнята
		м2	будівельних квадратів	будівельних квадратів
1	2	3	4	5
Відділення				
підготовки натуральної кишкової оболонки	3,108	80,15	2,23	2,25
штучної кишкової оболонки	2,184	56,32	1,56	1,75
приготування розсолу	2,016	51,99	1,44	1,5
подрібнення кісток	2,016	51,99	1,44	1,5
приготування спецій	1,092	28,16	0,78	1
сировинне	13,44	346,58	9,63	9,75
машинне	10,416	268,60	7,46	7,5
шприцювальне	10,584	272,93	7,58	7,75
термічне	32,34	833,96	23,17	23,25
апаратне	5,721	146,14	4,62	4,75
Камера				
розморожування, накопичення, зачищення	8,148	210,11	5,84	6

Продовження таблиці 1.12

1	2	3	4	5
посолу м'яса	18,48	476,55	13,24	13,25
осаджування	6,552	168,96	4,69	4,75
сушіння	15,54	400,73	11,13	11,25
охолодження і зберігання ковбас	18,48	476,55	13,24	13,25
Приміщення				
накопичення, чищення рам	1,092	28,16	0,78	1
пакування, підготовка до комплектації партій ковбас для реалізації	5,628	145,13	4,03	4,25
миття і зберігання тари	4,032	103,97	2,89	3
приготування льоду	2,1	54,15	1,50	1,5
заточування ножів	1,428	36,82	1,02	1,25
миття інвентарю	0,756	19,50	0,54	0,75
експедиція	3,78	97,48	2,71	2,75
Допоміжна площа				
сходи, коридори, тамбури, вестибюлі, ліфти, санвузли, коридори	26,04	671,50	18,65	18,75
приміщення для короткочасного зберігання пакувальних матеріалів	2,1	54,15	1,50	1,5
приміщення для повітряного компресора	0,756	19,50	0,54	0,75
кімната чергових слюсарів (майстерня)	1,512	38,99	1,08	1,25
Кондиціонери	6,888	177,62	4,93	5
Виробничі допоміжні приміщення				
вентиляційні пристрої	7,56	194,95	5,42	5,5
тепловий пункт	2,94	75,81	2,11	2,25
електрощитові	0,84	21,66	0,60	0,75
приміщення для зберігання н/к і копчених ковбасних виробів	2,268	58,49	1,62	1,75
всього				162
Норми площі для виробництва фасованого м'яса, 1 м² на 1 т фасованого м'яса				
Приміщення	норми площі, м ² /т	Площа		
		Розрахункова		0
		м ²	будівельних квадратів	будівельних квадратів
робоче	7,208	8,19	0,23	0,25
підсобне	3,672	4,17	0,12	0,25
допоміжне	1,632	1,85	0,05	0,25
складське	1,36	1,54	0,04	0,25
Загальна площа				1

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

1.5. Розрахнок енерговитрат

При проектуванні м'ясопереробного підприємства необхідно здійснити ретельний розрахунок енерговитрат на всі види готової продукції, що випускаються. Такий розрахунок дозволяє не лише оцінити обсяг енергоресурсів, які будуть споживатися у процесі виробництва, а й сформувати техніко-економічне обґрунтування потужностей підприємства, підібрати енергетичне та теплотехнічне обладнання, а також передбачити раціональні системи енергозабезпечення.

У таблиці наведено енерговитрати на одиницю продукції (в розрахунку на 1 тону) для кожного з основних видів м'ясної продукції: варених ковбас, сосисок, сардельок, напівкопчених ковбас, варено-копчених ковбас, сирокочених ковбас, а також фасованого м'яса. Облік ведеться за наступними видами ресурсів: **вода, пара, холод, газ, стиснене повітря та електроенергія.**

Для прикладу, варені ковбаси при обсязі виробництва 5,68 т вимагають найбільших обсягів води — понад **90,88 м³**, а також **25,13 МДж пари, 2476,48 Дж холоду, 96,56 м³ газу, 505,52 м³ стисненого повітря та 359,20 кВт·год електроенергії.** Це свідчить про високу енергоємність технологічного процесу їх виробництва.

Сосиски й сардельки при однаковому обсязі (по 1,42 т) споживають трохи менше ресурсів: витрати води — 22,72 м³, пари — 4,6 МДж, холоду — 519,12–518,36 Дж, газу — 24,14 м³, стисненого повітря — 126,38 м³, електроенергії — близько 211,58–206,74 кВт·год.

Найменш енергоємною продукцією виявилось сирокочене ковбасне виробництво — при випуску 0,568 т було витрачено лише 9,09 м³ води, 2,61 МДж пари, 247,65 Дж холоду та 71,62 кВт·год електроенергії. Також не використовується стиснене повітря.

Фасоване м'ясо при виробництві 1,36 т показало також відносно помірні енерговитрати: 18,18 м³ води, 4,09 МДж пари, 570,27 Дж холоду, 17,85 м³ газу, 47 м³ стисненого повітря та 53,39 кВт·год електроенергії.

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У підсумку загальні витрати по підприємству на всі види продукції за зміну становлять:

- **води** – 227,20 м³;
- **пари** – 64,18 МДж;
- **холоду** – 6256,18 Дж;
- **газу** – 239,13 м³;
- **стисненого повітря** – 1167,24 м³;
- **електроенергії** – 1162,70 кВт·год.

Ці дані є важливою основою для формування обсягів постачання енергоресурсів, проєктування інженерних мереж та підбору відповідного енергозабезпечувального обладнання. Водночас на основі отриманих розрахунків можна оцінити енергоефективність виробничого процесу та визначити потенціал його оптимізації.

Ці витрати розраховують у відповідності з питомими нормами витрат на одиницю сировини (готової продукції) або по нормах витрат на окремих апаратах з урахуванням тривалості їх роботи для кожного виробництва. Енерговитрати E розраховують за питомими нормами на одиницю устаткування або на одиницю продукції. В технічній документації на устаткування зазначені витрати пари (води, газу) за 1 годину роботи, тому розрахунок потреби енерговитрат можна зробити за формулою:

$$E = a \times V \quad (1.15)$$

$$\sum_{j=1}^n v_1 \tau_1, \quad (1.16)$$

де E – потрібна кількість пари (води, газу) за зміну, (м² кВт*год)

V – кількість сировини, що переробляється, т

A – питома норма витрати пари на одиницю продукції (м³/т, кВт*год/т)

v_1 – питома норма витрати пари (газу, води) за годину, м³/год, кВт*год/год

τ_1 – тривалість роботи машини, год

N – кількість одиниць працюючого обладнання, шт. [7].

					НУБІП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Таблиця 1.13 - Розрахунок енерговитрат

Найменування продукції	Кількість продукції в т	Енерговитрати на одиницю готової продукції											
		води,м3		пари,МДж		холоду, Дж		газу,м3		стиснутого повітря,м3		електроенергії, кВт*год	
		Норма	Заг.к-сть	норма	Заг.к-сть	норма	Заг.к-сть	норма	Заг.к-сть	норма	Заг.к-сть	норма	Заг.к-сть
варені ковбаси	5,68	16	90,88	4,6	26,13	436	2476,48	17	96,56	89	505,52	65	369,20
сосиски	1,42	16	22,72	4,6	6,53	436	619,12	17	24,14	89	126,38	149	211,58
сардельки	1,42	16	22,72	4,6	6,53	436	619,12	17	24,14	89	126,38	65	92,30
напівкопчені ковбаси	1,136	16	18,18	4,6	5,23	436	495,30	17	19,31	110	124,96	94	106,78
варенокопчені ковбаси	2,84	16	45,44	4,6	13,06	436	1238,24	17	48,28	100	284,00	116	329,44
сирокопчені ковбаси	0,568	16	9,09	4,6	2,61	436	247,65	17	9,66				
фасоване м'ясо	1,136	16	18,18	3,6	4,09	502	570,27	15	17,04			47	53,39
Всього			227,20		64,18		6266,18		239,13		1167,24		1162,70

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Розробка генерального плану

Проектування промислових об'єктів здійснюється із застосуванням типової та уніфікованої конструктивної бази, що дає можливість у подальшому легко адаптувати підприємство до змін у виробництві та впроваджувати модернізації з мінімальними витратами. Запроектоване м'ясопереробне підприємство має компактну прямокутну форму з раціональним використанням площ огорожень та спільною покрівельною конструкцією [18].

До комплексу запроєктованого об'єкта продуктивністю 14,2 тон ковбасних виробів за зміну входить адміністративно-побутова будівля, основний корпус м'ясопереробного виробництва, холодильне приміщення, дизбар'єри, склади реагентів (аміаку, масел), пісковловлювачі та жировловлювачі, санітарно-технічний вузол, котельня, корпус допоміжних служб, складські площі, вагова, резервуари для протипожежного забезпечення, компресорна станція, гаражі та насосна для водопостачання.

Головний виробничий корпус передбачено двоповерховим з висотою поверхів по 4,8 м. Планувальна структура має прямокутну форму із сіткою колон 6×6 м. Висота приміщення від підлоги до конструкцій перекриття складає 4,8 м. Загальна площа території підприємства становить 972 м², що еквівалентно 162 умовним будівельним квадратам (6×13).

Системи вентиляції винесені в окреме приміщення для зменшення шумового навантаження. Основні виробничі площі обладнані комбінованим освітленням.

У конструктивному рішенні застосовано безкаркасну схему. Фундаменти колон виконано із збірного залізобетону стаканного типу. Колонні елементи – залізобетонні з кроком у 6 м. Перекриття – залізобетонні, збірного типу.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Міхійєнков				Літ.	Арк.	Аркуші
Перевірила	Слободянюк					3	4
Н. Контр.	Слободянюк				РОЗДІЛ 2 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Затвер.	Голембовська						

Перегородки цегляні з армуванням. Сходи – збірні, залізобетонні та металеві. Кровля багат шарова рулонна з теплоізоляційним прошарком. Підлоги у приміщеннях різного призначення виконано з бетону, керамічної плитки, асфальту або лінолеуму. Віконні рами – дерев’яні згідно з ГОСТ 12506-67, двері також дерев’яні відповідно до ГОСТ 8126-56.

Проектом передбачено гідроізоляційний шар для перекриттів. Зовнішні стіни муруються із цегли, а внутрішні обробляються штукатуркою, вапняно-цементними сумішами та фарбуються емульсійною фарбою. Фасад головної будівлі облицьовано керамічною плиткою для підвищення естетичних та гігієнічних показників.

Серед інженерних рішень, передбачених у корпусі: система водопостачання (загальногосподарського, виробничого та протипожежного призначення) з напором 20 м; система каналізації (виробнича та побутова), водяне опалення із параметрами 150–70 °С; припливно-витяжна вентиляція. Освітлення забезпечується лампами розжарювання і люмінесцентними світильниками. Живлення технологічного обладнання здійснюється через мережі напругою 380/220 В від трансформаторної підстанції. Холодильне господарство обладнане компресорною станцією із резервом аміаку.

2.2. Техніко-економічні показники генерального плану

У процесі планування м’ясопереробного підприємства було проведено розрахунки основних показників ефективного використання земельної ділянки, на якій розміщено проєктовані будівлі, споруди, транспортні шляхи, інженерну інфраструктуру та озеленення.

Першим розраховано **коефіцієнт забудови**, що відображає частку площі земельної ділянки, зайнятої критими будівлями. У нашому випадку площа забудови, яку становлять будівлі та споруди, склала 3225 м². За нормативним значенням коефіцієнта забудови, який приймається на рівні 0,4, загальна площа ділянки підприємства має становити не менше 8062,5 м². Це дає змогу забезпечити відповідні санітарно-захисні відстані, зручне зонування і можливість перспективного розвитку підприємства.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Наступним був визначений **коефіцієнт використання території**, який враховує не лише площу забудови, але й площу під інженерні мережі, дороги, склади (як відкриті, так і закриті) та інші допоміжні елементи інфраструктури. Згідно з розрахунками, загальна площа, яку займає забудова разом з допоміжною інфраструктурою, становить 4031,25 м², що відповідає коефіцієнту використання території на рівні 0,5. Це свідчить про оптимальне використання виробничої площі без перевантаження простору та з дотриманням нормованих відстаней.

Також було визначено **коефіцієнт озеленення території**, який є обов'язковим показником для будь-якого промислового підприємства і повинен бути не нижчим за 0,15. Для даного об'єкта площа, відведена під зелені насадження, становить 483,75 м², що забезпечує сприятливе санітарно-гігієнічне середовище, зниження пилового навантаження та покращення мікроклімату навколишньої території.

Отже, проєкт забезпечує раціональне використання земельної ділянки, гармонійне співвідношення між забудованими, транспортними та озеленими зонами, що відповідає вимогам чинних будівельних норм та створює умови для ефективного функціонування м'ясопереробного підприємства.

2.3. Архітектурно-планувальні рішення

Після визначення загальної площі м'ясопереробного підприємства було здійснено архітектурно-планувальне рішення основного корпусу, а також внутрішнє планування окремих функціональних зон і цехів. Запроектований ковбасний цех представляє собою двоповерхову будівлю прямокутної форми з габаритами 36×72 м. Загальна висота споруди становить 10,15 м, при цьому висота поверху – 4,8 м. Сітка колон запроектована 6×6 м, що відповідає стандартним конструктивним модулям. Конструкція каркаса підприємства виконана у вигляді комбінованої системи з використанням залізобетонних колон, металевих підкранових балок, прогонів і світлових ліхтарів.

Для забезпечення надійності несучих конструкцій використано колони квадратного перерізу розміром 400×400 мм з чотирибічними консолями, встановлені на залізобетонні фундаменти стаканного типу. Підлога цеху

спроектована як багатощаровий конструктивний елемент, що забезпечує високу

					Арк.
					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

механічну міцність, звукоізоляцію та стійкість до дії агресивних чинників виробництва.

Основні шари підлоги включають ущільнений ґрунт, бетонну підготовку, підстилаючий шар з бетону марки М200 та верхній оздоблювальний шар.

Конструкція перекриттів включає залізобетонні плити, звукоізоляційні матеріали та цементну стяжку. Покриття будівлі облаштовано з урахуванням теплоізоляції та гідроізоляції, включає пінобетонний утеплювач, рубероїд, захисний шар гравію. Віконні конструкції виконано з металопластику, а дверні отвори передбачені як одинарного, так і подвійного типу.

Внутрішнє оздоблення приміщень включає декоративну штукатурку та облицювання глазурованою плиткою, що відповідає санітарно-гігієнічним нормам харчової промисловості. Сходи в будівлі виконані з залізобетонних або металевих збірних елементів.

Санітарно-побутові та адміністративні приміщення спроектовано з урахуванням санітарної характеристики виробничих процесів, які відносяться до IV категорії за рівнем санітарних вимог згідно СНіП. До переліку таких приміщень входять гардеробні, душові, туалети, кімната для прийому їжі, кабінети обслуговуючого персоналу.

Гардеробні передбачають роздільне зберігання вуличного, домашнього та спеціального одягу. Для зберігання використовуються закриті шафи, що забезпечують гігієнічність і зручність користування. Додатково передбачені комори для чистого і брудного спецодягу. Туалети облаштовані з урахуванням статевого поділу персоналу, включають кабінки, пісуари та рукомийники. Душові кімнати розташовані між гардеробами домашнього і робочого одягу та мають розрахункову кількість душових кабін.

Кімната для прийому їжі проектується з урахуванням того, що одночасно нею користується до 30% персоналу зміни. Також у складі адміністративної зони передбачено кабінети начальника цеху та майстрів.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Окрему функціональну зону займає цехова лабораторія, яка включає технологічне, хімічне відділення, вагову, мийну та комори. Приміщення лабораторії розташовано в головному виробничому корпусі, поруч зі складами готової продукції. Просторова організація лабораторії забезпечує як ефективне функціонування, так і санітарну ізоляцію від інших виробничих зон. Кабінет завідувача лабораторії та дегустаційна розташовані при вході, інші – в глибині коридорної структури.

Сукупна площа санітарно-побутових і адміністративних приміщень становить 148 м², що є оптимальним показником для підприємства такого рівня. Це дозволяє забезпечити комфортні умови праці, дотримання санітарно-гігієнічного режиму та ефективну організацію внутрішніх служб підприємства.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломного проєкту було вирішено низку ключових завдань, що свідчать про сформовану здатність до самостійного проєктування м'ясопереробних підприємств. Зокрема, було опановано навички організації виробничих процесів із врахуванням особливостей технологічних режимів та технічних характеристик устаткування. Проведено оцінку стабільності якості готової продукції відповідно до сучасних стандартів галузі, застосовано нормативи щодо проєктування м'ясопереробних підприємств, розроблено організаційні підходи до впровадження проєкту з урахуванням вимог техніки безпеки та охорони довкілля. Обґрунтовано загальну концепцію побудови підприємства м'ясопереробного профілю.

Під час проєктування було враховано основні вимоги до розміщення об'єкта, доцільність вибору типу будівництва, обґрунтований добір будівельних матеріалів, а також розраховано необхідну потужність підприємства. Окрему увагу приділено аналізу попиту на м'ясну продукцію в регіоні розміщення, що дозволило сформуванню асортименту продукції. Усі розрахунки проводилися з урахуванням сучасних технічних засобів та тенденцій у галузі, що забезпечило високий рівень деталізації та відповідності умовам реального виробництва.

За результатами техніко-економічного обґрунтування встановлено, що зведення підприємства за даних вихідних умов не є раціональним з економічної точки зору. У зв'язку з цим усі виконані розрахунки та конструктивні рішення розглядаються виключно як навчальні, що використовуються з метою формування професійних компетентностей у сфері харчових технологій і проєктування виробничих об'єктів.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Міхійєнков				Лім.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Слободянюк					3	4
					Кафедра ТМРМ, 2025 р.		
Н. Контр.	Слободянюк						
Затвер.	Голембовська						

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України. (2024). *Офіційна статистика*. <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Клименко, М. М., Пасічний, В. М., & Масліков, М. М. (2005). *Технологія проектування м'ясо-жирових виробництв* (під ред. М. М. Клименка). Вінниця: Нова Книга.
3. Клименко, М. М., Віннікова, Л. Г., & Березова, І. Г. та ін. (2006). *Технологія м'яса і м'ясних продуктів* (під ред. М. М. Клименка). Київ: Вища освіта.
4. Пабат, В. О., & Маньковський, А. Я. (2000). *Технологія продуктів забою тварин*. Київ: ТОВ «Оріон».
5. Закалов, О. В., & Закалов, І. О. (2007). *Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник*. Тернопіль: ТДТУ.
6. Гвоздєв, О. В., Ялпачик, С. Ю., Рогач, Ю. П., & Кюрчева, Л. М. (2004). *Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: навчальний посібник*. Суми: Довкілля.
7. Саблук, П. Т. (2004). *Розвиток м'ясопродуктного підкомплексу України*. Київ: ННЦ ІАЕ.
8. Якубчак, О. М., Хоменко, В. І., & Мельничук, С. Д. та ін. (2005). *Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва* (ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменко). Київ.
9. Свиноус, І. В., Шуст, О. А., & Міхняк, Б. Г. (2010). Роль і місце складових ринкової інфраструктури в ланцюгу товароруху тваринницької продукції. *Вісник Хмельницького національного університету*, 5(4), 134–137.

					НУБіП України ДБП 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Міхєнков				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірила	Слободянюк					3	4
Н. Контр.	Слободянюк				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Затвер.	Голембовська						

- 10.Шуст, О. А. (2011). *Ринок продукції м'ясного скотарства в Україні: теоретико-прикладні аспекти розвитку та регулювання*. Біла Церква.
- 11.Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., Войтюк, С. Д., Гнатюк, О. А., & Шривков, В. Ф. (2009). *Охорона праці на м'ясопереробних підприємствах*. Київ: Основа.
- 12.Міністерство аграрної політики України. (1997). *Відомчі норми технологічного проектування підприємств по забою худоби, птиці, кролів та переробки продуктів забою (ВНТП-СГП-46-23.96)*. Київ.
- 13.Верховна Рада України. (2002). *Закон України "Про охорону праці"*. Урядовий кур'єр, №46.
- 14.Тимощук, І. І. та ін. (2007). *Технологія м'яса та м'ясопродуктів*. Київ: Урожай.
- 15.ДСТУ 3581:2022. (2022). *М'ясо та м'ясні продукти. Терміни та визначення понять*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 16.ДСТУ ISO 22000:2019. (2019). *Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до організації у харчовому ланцюгу*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 17.Білецький, В. С. (ред.). (2021). *Енциклопедія харчової промисловості України*. Харків: НТУ «ХП».
- 18.Сіренко, Н. В., & Сидорчук, І. І. (2020). Економічне обґрунтування інвестицій у м'ясопереробні підприємства. *Економіка та суспільство*, 27, 96–103.
- 19.Назаренко, І. М., & Прокопенко, О. П. (2023). Технологічні інновації у виробництві м'ясопродуктів. *Наукові горизонти*, 5(41), 25–29.

					НУБіП України ДПБ 181 ХТ 002 СТН 001 516 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		