

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

В.о. декана факультету
харчових наук, нутриціології та
управління якістю

Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

«__» _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

Олександр САВЧЕНКО

«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

**на тему «Проект ковбасного цеху продуктивністю 10,7 т ковбасних виробів
за зміну»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Гарант освітньої програми

К. Т. Н., доцент

_____ **Олександр САВЧЕНКО**

**Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту**

К. Т. Н., доцент

_____ **Оксана ШТОНДА**

Виконала

_____ **Ніколь ПОПКО**

Київ -2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

к.т.н., доцент _____ Олександр САВЧЕНКО
«10» лютого 2026 р.

ЗАВДАННЯ

**Для виконання дипломного бакалаврського кваліфікаційного проєкту
здобувачу**

Попко Ніколь Павлівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Тема бакалаврського кваліфікаційного проєкту: «Проект ковбасного цеху
продуктивністю 10,7 т ковбасних виробів за зміну»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 29 січня 2026 р. №298 «С».

Термін подання завершеного проєкту на кафедру 05.06.2026 р.

Вихідні дані до дипломного проєкту бакалавра: 12 % (1284 кг) варено-
копчених ковбас за зміну.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Технологічна частина.
 - 1.1. Вибір асортименту продукції.
 - 1.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції.
 - 1.4. Розрахунок допоміжної сировини
 - 1.5. Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання.
 - 1.6. Розрахунок робітників.
 - 1.7. Розрахунок площ .
 - 1.8. Розрахунок енерговитрат.
 2. Будівельна частина.
 - 2.1. Створення генерального плану
 - 2.1.1. Техніко-економічні показники розрахунку генерального плану
 - 2.2. Архітектурно-будівельні рішення проєктованої виробничої будівлі
- Перелік графічних документів:** 1. Генеральний план – 1 аркуш. 2. План цеху – 2 аркушів. 3. Компоновочне креслення– 1 аркуш.
- Дата видачі завдання «_5_»_лютого_2026 р.**

Керівник бакалаврського

кваліфікаційного проєкту

Завдання прийняв до виконання _____

Оксана ШТОНДА

Ніколь ПОПКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Теоретичне обґрунтування асортименту продукції	10
1.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції	13
1.3. Розрахунок допоміжної сировини	20
1.4 Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання	27
1.5 Розрахунок чисельності робітників.....	31
1.6 Розрахунок площ	35
1.7. Розрахунок енерговитрат	38
РОЗДІЛ 2. Будівельна частина	40
2.1 Створення генерального плану.....	40
2.1. Створення генерального плану	40
2.1.1. Техніко-економічні показники розрахунку генерального плану	41
2.2. Архітектурно-будівельні рішення проекрованої виробничої будівлі	42
ВИСНОВКИ	46

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб.		Попко			ЗМІСТ			Літ.	Арк.	Архівів	
Перевір.		Штонда								3	55
Реценз.								Кафедра ТМРМ 2026р			
Н. Контр.											
Затверд.		Савченко									

РЕФЕРАТ

Однією з найважливіших умов існування держави є забезпечення населення достатньою кількістю харчової продукції. Наразі м'ясна промисловість в Україні знаходиться в умовах перетворень. Змінюються пріоритети, стратегії та планування, де стабільний успішний стан досягається правильно розробленим планом, який вчасно може оптимізовуватись та змінюватись без суттєвих втрат.

Метою даного бакалаврського проекту є розробка ковбасного цеху потужністю 10,7 т ковбасних виробів за зміну, в тому числі 12 % якої включають варено-копчені ковбаси.

Такий обсяг виробництва дозволяє класифікувати об'єкт як підприємство середньої потужності. На мою думку, саме ось такі невеликі підприємства, на противагу потужним підприємствам-гігантам радянського зразка, є більш гнучкими та контрольованими, забезпечуючи цим виготовлення високоякісної продукції, яка буде завжди актуальною для споживачів.

Основними завданнями під час виконання роботи стануть прорахунок асортименту продукції таким чином, щоб вона була затребуваною та актуальною, але, при цьому, рентабельною і приносила дохід. Наступним етапом будуть розрахунки кількості сировини, підбір і розрахунок обладнання, кількості робітників. Далі потрібно буде прорахувати площі кожного з необхідних приміщень для ефективної роботи заводу. Кінцевим етапом стане розробка креслення нашого майбутнього ковбасного цеху.

В результаті за даним бакалаврським кваліфікаційним проектом ми маємо отримати проект цеху, який відповідає чинним нормам технологічного проектування та здатен дієво приносити результати в сучасних ринкових умовах

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	РЕФЕРАТ		
Розроб.	Попко						
Перевір.	Штанда						
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.	Савченко				Кафедра ТМРМ 2026р		
					Лім.	Арк.	Аркшів
						4	55

ABSTRACT

One of the most important conditions for a state's existence is ensuring that the population has a sufficient supply of food products. Currently, the meat industry in Ukraine is undergoing a period of transformation. Priorities, strategies, and planning are changing, and a stable, successful state is achieved through a well-designed plan that can be optimized and adjusted in a timely manner without significant losses.

The goal of this bachelor's thesis is to design a sausage production facility with a capacity of 10.7 tons of sausage products per shift, 12% of which are cooked and smoked sausages.

This production volume allows the facility to be classified as a medium-sized enterprise. In my opinion, it is these small enterprises, as opposed to the massive Soviet-style industrial giants, that are more flexible and manageable, thereby ensuring the production of high-quality products that will always be relevant to consumers.

The main tasks during the project will be to calculate the product range so that it is in demand and relevant, yet profitable and revenue-generating. The next step will involve calculating the quantity of raw materials, selecting and sizing equipment, and determining the number of workers. Next, we will need to calculate the floor space required for each facility necessary for the plant's efficient operation. The final stage will involve developing the blueprints for our future sausage production facility.

As a result of this bachelor's thesis project, we aim to produce a facility design that complies with current technical design standards.

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ABSTRACT		
Розроб.	Попко						
Перевір.	Штонда						
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.	Савченко				Кафедра ТМРМ 2026р		
					Літ.	Арк.	Аркншів
						5	55

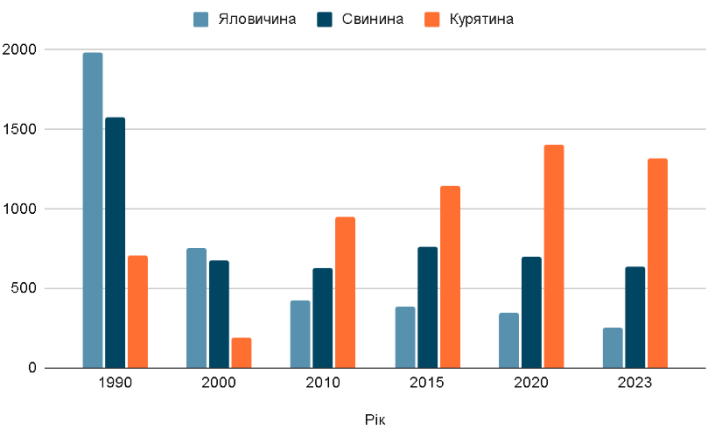
ВСТУП

В сучасних реаліях усі виробництва в сфері харчової промисловості працюють в надскладних умовах. З зовнішньої сторони ринку споживачі очікують отримати якісний, натуральний продукт. Виробництва, в свою чергу, намагаються виготовити продукцію, яка відповідала би усім нормам якості, була смачною, та, при цьому, релевантною і доступною для різних груп населення.

М'ясопереробна галузь в харчовій індустрії є однією з найбільш вразливих частин через брак сировини високої якості та її швидке псування, скорочення платоспроможного попиту споживачів, значні витрати ресурсів та прагнення мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Незважаючи на сприятливі умови в Україні тваринництво демонструє негативні тенденції свого розвитку[105]. За роки незалежності обсяг виробництва продукції тваринництва зменшився майже вдвічі (діаграма 1). При цьому, можна спостерігати схильність до збільшення виробництва продукції птиці в 1,8 рази, на противагу цьому яловичина і свинина, навпаки, зменшилась у 7,5 і 2,5 рази відповідно.

Діаграма 1. Аналіз обсягів виробництва м'ясної сировини за даними Держстату



Одним з провідних секторів м'ясної промисловості вважаються виробництва

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	ВСТУП		
Розроб.	Попко						
Перевір.	Штонда						
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.	Савченко						
					Літ.	Арк.	Архівів
						6	55
					Кафедра ТМРМ 2026р		

ковбасних виробів. Їх відсоток серед інших виробництв продукції з м'ясної сировини складає орієнтовно 15%, а серед готової м'ясної продукції - вдвічі більше.

Це значно повпливало на виробництво продукції, де в більшості використовується ці види сировини, в особливості у ковбасних виробництвах. Тому, враховуючи підвищення вартості сировини, відповідно і зменшення кількості її виготовлення, об'єм виробництва ковбасної продукції зменшується, таким чином в 2024 році він становив 395 тис.тонн, а, у 2025 році 382 тис.тонн. Ковбасна промисловість постійно змінюється, розвивається та впроваджує різноманітні новітні технології, прагнучи встигати за модифікаціями та змінами інтересів споживачів.

Зважаючи на ці фактори, необхідно правильно розробити оптимальний план виробництва від розробки асортименту до маркетингу та вміти адаптуватися до потреб суспільства.

Саме тому, щоб залишатися конкурентоспроможними, виробництвам необхідно працювати комплексно, враховуючи величезну кількість чинників, таких як висока якість продукції, актуальність асортименту відносно вимог споживача, гнучкість виробництва, вартість продукції тощо.

Важко не виділити у цьому переліку конкурентність на внутрішньому і зовнішньому ринках. Їх характеристику по пріоритетності на різних харчових виробництвах можна оцінити за таблицею 1.

З огляду на дані цієї таблиці, можна виділити, що пріоритетними для м'ясної промисловості є такі фактори як низька ціна продажу продукції, якість готових виробів та високий рівень виробництва.

Окрім вищезазначеного, значний вплив на ринок харчової промисловості мало повномасштабне вторгнення Росії в Україну в 2022 р. За графіком 1 аналізуємо, що ринок ковбасних виробів зазнав значних змін через дестабілізаційну ситуацію в умовах воєнного стану.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		55

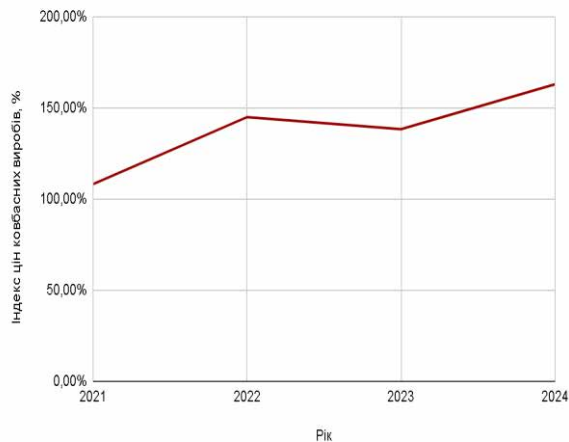
Таблиця 1

Ключові фактори конкурентоспроможності харчових підприємств та їх пріоритетність для споживача

Фактори забезпечення конкурентоспроможності підприємства	*оцінка від 1 до 8, де 1 – найбільш важливий, 8 – найменш важливий		
	Виробництва тютюнових виробів	Виробництва алкогольних напоїв	Виробництва м'ясної продукції
Стійкий рівень якості продукції	1	3	2
Високий рівень виробництва	2	2	3
Низька ціна продажу продукції	3	1	1
Надійність доставки продукції	4	6	4
Швидкість доставки продукції	6	4	7
Гнучкі зміни конструктивних рішень	7	5	5
Сервіс виробництва	6	8	7
Гнучкі зміни обсягів виробництва	8	8	8

Рисунок 1.

Індекс цін на ковбасні вироби, грн



Так, після 2021 року індекс цін на ковбасні вироби збільшився на 40%. І хоча в 2023 році підприємства зуміли адаптуватись до ситуації та тимчасово знизити цей рівень, в 2024 році значення зросло до рекордних 167%, що зумовлено тривалими кризовими явищами.

Згідно даних Державної статистики України, у 2025 р. середня вартість м'ясної сировини щомісяця збільшувалась приблизно на 2% через високу інфляцію, яка спричинена воєнним станом в країні. Ще однією причиною зменшення

споживання ковбасних виробів є складна демографічна ситуація, адже населення України зменшується, таким чином скорочується кількість покупців.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Теоретичне обґрунтування асортименту продукції

Ковбасна продукція є однією з провідних секторів серед готової продукції, виготовленої з м'ясної сировини. Ковбасні виробництва забезпечують споживачів готовими товарами для споживання з приємним смаком та високою якістю.

Щоб виготовити дійсно якісний і смачний продукт, важливо дотримуватись усіх правил та технологій. Виробництво ковбас є технологічно складним алгоритмом, що включає в себе різноманітні етапи, в залежності від виду ковбасного виробу. Тому важливо правильно підібрати асортимент продукції, яка класифікується за різними ознаками (табл. 1.1).

Велику частину усієї ковбасної продукції складають варені ковбаси. Варена ковбаса – це ковбаса, під час виготовлення якої ковбасні батони піддаються термічному впливу варінням. Завдяки цьому цей вид ковбаси отримує ніжну структуру та приємну консистенцію. Тому важливо контролювати вологозв'язуючу здатність фаршу, аби кінцевий продукт вийшов якісним. Перевагою варених ковбас є їх відносно швидке виготовлення та високий вихід готової продукції, що забезпечує хорошу рентабельність та прибутковість.

Одним із підвидів варених ковбас є м'ясні хліби, які в принципі мало чим відрізняються по технології виготовлення, окрім того, що запікаються у прямокутних формах, тому вони мають вигляд паралелепіпеда, а також не мають оболонки.

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Попко			Розділ 1	Літ.	Арк.	Аркншіт	
Перевір.		Штонда					8	55	
Реценз.						Кафедра ТМРМ 2026р			
Н. Контр.									
Затверд.		Голембовська							

Класифікація ковбасних виробів

Ознака	Характеристика
За видом виробів	– Група варених ковбасних виробів (варені, сосиски і сардельки, м'ясний хліб – група копчених ковбас (напівкопчені, варенокопчені, сирокопчені, копчено-запечені); – сиров'ялені; – група ліверних ковбас (ліверна, кров'яна, сальтисон, паштет, холодець)
За видом м'ясної сировини	Яловичі, свинячі, баранячі, кінські, із м'яса птиці, із м'яса інших тварин, із суміші двох або більше видів м'яса
За складом сировини	М'ясні, субпродуктові, кров'яні, комбіновані
За якістю сировини	– Вищого ґатунку; – першого ґатунку; – другого ґатунку (деякі); – третього ґатунку (деякі)
За видом оболонки	– У натуральних оболонках; – у штучних оболонках; – без оболонок
За виглядом на розрізі	– З однорідною структурою; – із неоднорідною структурою (із включенням шматочків шпику, язика, грубоподрібненої м'язової та жирової тканини)

Ще однією доволі популярною категорією вважаються сосиски та сардельки. Вони від звичайних варених ковбас відрізняються діаметром і довжиною. Так, сосиски – це ковбасні вироби довгастої циліндричної форми з діаметром батонів в середньому від 14 до 32 мм. Сардельки, в свою чергу, мають діаметр від 32 до 44 мм і довжину до 11 см. В технології виготовлення в сардельки йде більша кількість м'ясної сировини, а також вони часто мають натуральну їстівну оболонку.

Наступним видом за класифікацією є копчені ковбасні вироби, які ділять на напівкопчені, сиро-, варено-копчені ковбаси.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		55

Напівкопчена ковбаса – це виріб, який після осадження піддається різним видам термічної обробки, таким як обсмажування, варіння, копчення та сушіння. Вона вже має більш щільну структуру ніж варена, проте за смаковими якостями залишається соковитою і м'якою. За технологічною частиною в напівкопчені ковбаси фарш містить трохи більші шматочки м'яса та значну частину шпигу.

Сирокопчені ковбаси відрізняються більш тривалим циклом виготовлення через довготривале сушіння. Також цей вид ковбасних виробів коптять холодним копченням, тому ковбаса набуває твердої структури і насиченого смаку.

Варенокопчені ковбаси, в свою чергу, спочатку варять, а потім коптять. Так як копчення відбувається довготривало на невисоких температурах, на відміну від напівкопчених, ковбаса має більш ніжну консистенцію та вищий вміст вологи.

Враховуючи інформацію, викладену вище, було пібрано проектний асортимент продукції (табл. 1.2):

Таблиця 1.2

Асортимент продуктивності ковбасного цеху

Найменування	Кількість за зміну	
	%	кг
Варені ковбаси	48	5136
Сосиски	18	1926
Сардельки	10	1070
Напівкопчені	10	1070
Варенокопчені	12	1284
Сирокопчені	2	214
Всього	100	10700

1.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції

Щоб розрахувати кількість необхідної сировини для виробництва ковбасних виробів з певною потужністю, спочатку необхідно визначити окрему масу кожного з видів груп ковбас, які плануються вироблятися за зміну. Розрахунок проводять за формулою:

$$A_i = \frac{A \times B_i}{100}, \text{ т/зм} \quad (1)$$

де A – продуктивність ковбасного цеху, т/зм;

A_i – маса окремої i -тої групи ковбас, яка обраховується, т/зм;

B_i – частка групи ковбас у загальній продуктивності A .

Наступним етапом є розрахунок маси i -того найменування ковбас у i -тій групі за зміну (до прикладу розрахунок маси «Сервелату» у групі варено копченої ковбаси.):

$$A_{ij} = \frac{A_i \times k_{ij}}{100}, \text{ т/зм} \quad (2)$$

де A_{ij} – маса певного (j -того) типу ковбас у певній (i -тій) групі ковбас, т/зм, а k_{ij} – їх частка, %

Після цього необхідно провести розрахунок безпосередньо необхідної кількості сировини для кожного різновиду ковбасної продукції. Формула для розрахунку:

$$A_{oi} = \frac{A_{ij} \times 100}{n_j}, \text{ т/зм} \quad (3)$$

де n_j – норма виходу j -тої ковбаси, %

За загальною кількістю сировини проводять розрахунок необхідної маси кожного певного окремого складника, зважаючи на рецептуру певного окремого виду:

$$A_{oj} = \frac{A_{oi} \times M_i}{100}, \text{ т/зм} \quad (4)$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де M_i – необхідна маса i -тої сировини (наприклад, кількість свинини нежирної для ковбаси «Лікарська» .) для i -того виду ковбас, %

Отримані результати заносимо у таблицю 2.1:

Таблиця 1.3

Розрахунок необхідної кількості основної сировини

Найменування продукції	Частка i -того виду ковбас в групі		Вихід	Загальна кількість сир-ни	
	%	кг		%	кг
Варені ковбаси					
Лікарська 1с	11	564,96	108		610,1568
Окрема 1с	33	1694,88	118		1999,9584
Чайна 2с	23	1181,28	122		1441,1616
Любительська	15	770,4	107		824,328
Прима	10	513,6	118		606,048
Тернопільська	8	410,88	106		435,5328
Всього	100	5136			
Сосиски					
Молочні в/с	38,3	737,658	110		811,4238
Міські 1 с	61,7	1188,342	113		1342,82646
Всього	100	1926			
Сардельки					
Шпикачки в/с	52	556,4	111		617,604
Сардельки ялов. 1 с	48	513,6	121		621,456
Всього	100	1070			
н/к					

Продовження таблиці 1.3

Дрогобицька	15,3	163,71	80	130,968
Кіровоградська в/с	12,3	131,61	77	101,3397
Одеська 1с	38,3	409,81	73	299,1613
Польська 2с	34,1	364,87	71	259,0577
Всього	100	1070		
в/к				
Сервелат в/с	35,3	453,252	61	276,48372
Любительська 1 с	64,7	830,748	60	498,4488
Всього	100	1284		
с/к				
Брауншвейгська	100	214	60	128,4
Всього		214		
Загальна к-ть		10700		

Продовження таблиці 1.3

Найменування продукції	Яловичина знежилована						Свинина знежилована							
	Вищий сорт		I сорт		II сорт		Нежирна		Напів жирна		Жирна			
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси														
Лікарська 1с	25	152,5					70	427,1						
Окрема 1с			60	1200,0					25	500,0			15	300,0
Чайна 2с					70	1008,8			20	288,2			10	144,1
Любительська	35	288,5					40	329,7					25	206,1
Прима	30	181,8					45	272,7					25	151,5
Тернопільська			45	196,0							40	174,2		
Всього														
Сосиски														
Молочні в/с			35	284,0							60	486,9		

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Продовження таблиці 1.3

Міські 1 с					25	335,7			48	644,6	10	134,3		
Всього														
Сардельки														
Шпикачки в/с	40	247,0					10	61,8			20	123,5	30	185,3
Сардельки ялов. 1 с			40	248,6	50	310,7							10	62,1
Всього														
н/к														
Дрогобицька							100	131,0						
Кіровоградська в/с	50	50,7									35	35,5	15	15,2
Одеська 1с			65	194,5					10	29,9			25	74,8
Польська 2с					67	173,6			15	38,9			18	46,6
Всього														
в/к														
Сервелат в/с	25	69,1					25	69,1			50	138,2		
Любительська 1 с			65	324,0									35	174,5
Всього														
с/к														
Брауншвейгська	45	57,8					25	32,1					30	38,5
Всього														
		1047,5		2447,0		1828,8		1323,5		1501,6		1092,6		1398,7

Для визначення необхідної сировини потрібно визначити кількість м'яса на кістках (свинини та яловичини). Його рахують за формулою:

$$C_{kj} = \frac{C_k}{n_j} \times 100, \text{ кг/зм} \quad (5)$$

де C_{kj} – необхідна кількість м'яса на кістках, кг; C_k – маса знежилованої сировини для виготовлення ковбас, кг; n_j – вихід знежилованого м'яса, %

Дані по кількості м'яса на кістках необхідної сировини заносимо в таблиці 2.2 та 2.3

Таблиця 1.4

Розрахунок необхідної кількості м'яса на кістках (яловичина)

Категорія	Відсоткова частка від загального обсягу, %	Кількість знежированого м'яса, кг	Вихід, %	Кількість м'яса на кістках, кг
I	30	1596,99	71,5	2233,55
II	70	3726,30	70	5323,29
Всього	100	5323,29		7556,84

Таблиця 1.5

Розрахунок необхідної кількості м'яса на кістках (свинина)

Категорія	Відсоткова частка від загального обсягу, %	Кількість знежированого м'яса, кг	Вихід, %	Кількість м'яса на кістках, кг
II	60	2350,59	68,7	3421,53
III	40	1567,06	62,2	2519,39
Всього	100	3917,6		5940,91

Розрахунок кількості знежированого м'яса різних гатунків необхідно обрахувати за наступною формулою:

$$B_i = \frac{B \times b_i}{100}, \text{ кг} \quad (6)$$

де B_i – , кг; b_i – відсоток знежированого м'яса від загальної кількості, %.

Розрахунки зводимо в таблиці 2.4 та 2.5.

Таблиця 1.6

Розрахунок знежилованого м'яса яловичини по сортах

Сорт	Кількість знежилованого м'яса		Необхідно знежилованого м'яса	Різниця
	%	кг	кг	кг
Вищий	20	1064,657854	1047,5	17,2
Перший	45	2395,480171	2447,0	-51,5
Другий	35	1863,151244	1828,8	34,3
Разом:	100	5323,29		0,0

Таблиця 1.7

Розрахунок знежилованого м'яса свинини по сортах

Гатунок	Кількість знежилованого м`яса				Разом	Необхідно знежилованого м`яса	Різниця
	II категорія		III категорія				
	%	кг	%	кг	кг	кг	кг
Нежирна	40	940,24	25	391,76	1332,00	1323,5	8,49
Напівжирна	40	940,24	35	548,47	1488,71	1501,6	-12,85
Жирна	20	470,12	40	626,82	1096,94	1092,6	4,36
Всього	100	2350,59	100	1567,06	3917,65		0,00

Після обвалювання та знежилування м'яса залишаються різні види сировини та відходів, які розраховуємо за різницею між кількістю м'яса на кістках і після обвалювання і знежилування. Отримані дані заносимо до таблиць 2.6, 2.7 та 2.8.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 1.8

Розрахунок кількості іншої сировини від яловичини на кістках

Категорія м'яса	Жир-сирець		Хрящі		Кістки		Технічні зачистки		Кількість м'яса на кістках
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	
II	4	89,34	3	67,01	21,2	473,51	0,3	6,70	2233,55
III	1,5	79,85	4	212,93	24,2	1288,24	0,3	15,97	5323,29
Всього		169,19		279,94		1761,75		22,67	7556,84

Таблиця 1.9

Розрахунок кількості іншої сировини від свинини на кістках

Категорія м'яса	Хрящі		Кістки		Технічні зачистки		Кількість м'яса на кістках
	%	кг	%	кг	%	кг	
II	2,1	71,85	13	444,80	0,2	6,84	3421,53
III	1,3	32,75	10,3	259,50	0,2	5,04	2519,39
Всього		104,60		704,30		11,88	5940,91

Таблиця 1.10

Розрахунок кількості шпик та бекону

Категорія	Шпик				Бекон		Кількість мяса на кістках
	Хребтовий		Боковий				
	%	кг	%	кг	%	кг	
II	4	101,83	6	152,74	6	152,74	2545,72
III	9	168,7	9	168,7	8	149,96	1874,5
Всього		270,53		321,45		302,7	4420,21

1.3. Розрахунок допоміжної сировини

Допоміжна сировина – це всі інші складники, окрім основних інгредієнтів. До неї належать спеції та прянощі, харчові добавки, різні види оболонок і т.д.

Для обрахунку дпрянощів і спецій використовується формула:

$$C_d = \frac{N_d}{A}, \text{ кг} \quad (7)$$

де, C_d – допоміжні матеріали, необхідні для виробництва продукції на зміну., N_d – норма кількості витрат на одиницю продукції, A – кількість продукції, виготовленої за зміну, за якою проводиться розрахунок.

Результати обрахунків заносимо до таблиці 3.1

Таблиця 1.11

Розрахунок вмісту спецій та прянощів

Найменування продукту	Вода		Сіль		Нітрит натрію		Цукор	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси								
Лікарська 1с	12	73,2	2	12,2	0,007	0,043		
Окрема 1с	22	440,0	2,5	50,0	0,0064	0,128	0,15	3,000
Чайна 2с	25	360,3	2,5	36,0	0,0068	0,098	0,135	1,946
Любительська			2,5	20,6	0,0056	0,046	0,01	0,082
Прима			2,5	15,2	0,006	0,036	0,01	0,061
Тернопільська								
Всього								
Сосиски								
Молочні в/с	15	121,7	2,09	17,0	0,0071	0,058	0,12	0,974

Продовження таблиці 1.11

Міські 1 с	15	201,4	2,2	29,5	0,0062	0,083	0,12	1,611
Всього								
Сардельки								
Шпикачки в/с	0,1	0,6	2,2	13,6	0,0053	0,033	13	80,3
Сардельки ял. 1 с	0,08	0,5	2,5	15,5	0,0068	0,042	25	155,4
Всього								
Н/К ковбаси								
Дрогобицька			2,5	3,3	0,005	0,007	0,09	0,118
Кіровоградська в/с			2,5	2,5	0,005	0,005	0,25	0,253
Одеська 1с			3	9,0	0,0075	0,022	0,115	0,344
Польська 2с			3	7,8	0,0075	0,019	0,1	0,259
Всього								
В/К ковбаси								
Сервелат в/с			3	8,3	0,0075	0,021	0,2	0,553
Любительська 1 с			3	15,0	0,01	0,050	0,2	0,997
Всього								
С/К ковбаси								
Брауншвейгська			3,5	4,5	0,01	0,013	0,2	0,257
Всього								

Найменування продукту	Перець чорний		Перець духмяний		Перець червоний		Мускатний горіх/кардамон	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси								
Лікарська 1с	0,06	0,224						
Окрема 1с	0,1	1,21	0,1	1,21				
Чайна 2с	0,175	2,69						
Любительська								
Прима								
Тернопільська	0,12	0,67	0,08	0,44			0,04	0,22
Всього	0,12	1,39					0,04	0,46
Сосиски								
Молочні в/с								
Міські 1 с	0,2	1,25			0,04	0,25		
Всього	0,11	0,56					0,11	0,56
Сардельки								
Шпикачки в/с	0,2	1,24			0,04	0,25		
Сардельки ял. 1 с	0,11	0,68					0,11	0,68
Всього								
Н/К ковбаси								
Дрогобицька	0,06	0,08	0,05	0,065				
Кіровоградська в/с	0,25	0,25	0,1	0,101			0,25	0,25

Продовження таблиці 1.11

Одеська 1с	0,075	0,22	0,06	0,179				
Польська 2с								
Всього								
В/К ковбаси								

Сервелат в/с	0,15	0,41						
Любительська 1 с	0,1	0,50	0,05	0,249			0,03	0,15
Всього								
С/К ковбаси								
Брауншвейгська	0,1	0,13					0,03	0,039
Всього								

Продовження таблиці 1.11

Найменування продукту	Часник сухий		Кмин		Екстракт духмяного перцю		Коріандр	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Варені ковбаси								
Лікарська 1с							0,05	0,31
Окрема 1с	0,06	1,19						
Чайна 2с							0,09	1,3
Любительська								

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		55

Продовження таблиці 1.11

Прима								
Тернопільська	0,12	1,39					0,04	0,46
Всього								
Сосиски								
Молочні в/с								
Міські 1 с	0,2	1,25			0,04	0,25		
Всього	0,11	0,56					0,11	0,56
Сардельки								
Шпикачки в/с					0,18	1,11		
Сардельки ял. 1 с			0,05	0,31	0,12	0,75		
Всього								
Н/К ковбаси								
Дрогобицька	0,05	0,07	0,05	0,065	0,005	0,007		
Кіровоградська в/с	0,2	0,20						
Одеська 1с	0,125	0,37						
Польська 2с	0,1	0,26					0,05	0,13
Всього								
В/К ковбаси								
Сервелат в/с								
Любительська 1 с								

Продовження таблиці 1.11

Всього								
С/К ковбаси								
Брауншвейгська								
Всього								

Під час виготовлення ковбасної продукції варто враховувати в допоміжну сировину і оболонки. Вибір типів олонок залежить напряду від асортименту продукції. Обчислення'

Крім того, необхідно провести розрахунок штучної та натуральної оболонок, а також шпагату. Його проводять аналогічно за нормованою кількістю, що витрачається на виготовлення кожного з видів продукції

Розрахунки записуємо до таблиці 3.2

Таблиця 1.12

Розрахунки оболонок і шпагату

Найменування	Продуктивність (П), кг/зм	Вид оболонок	Норма витрат (на 1 т)	Потреба	Од. вим.	Шпагат (кг)
Варені ковбаси						
Лікарська 1с	565	Круги яловичі №4	64	пучки	36,16	0,09
Окрема 1с	1695	Черева яловичі широкі	62	пучки	105,09	0,85
Чайна 2с	1181	Штучна 80 мм	300	м	354,3	0,77
Любительська	770	Штучна 80 мм	300	м	231	0,50
Прима	514	Штучна 80 мм	300	м	154,2	0,33
Тернопільська	411	Штучна 80 мм	300	м	123,3	0,27
Всього варені ковбаси	5136					

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		55

Продовження таблиці 1.12

Сосиски						
Молочні в/с	738	Штучна 24 мм	2800	м	2066, 4	0,29
Міські 1 с	1188	Штучна 24 мм	2800	м	3326, 4	0,46
Всього сосиски	1926					
Сардельки						
Шпикачки в/с	556	Черева яловичі широкі	90	пучки	50,04	0,15

Сардельки ялов. 1 с	514	Черева яловичі широкі	90	пучки	46,26	0,14
Всього	1070					
Н/К						
Дрогобицька	164	Штучна 45 мм	870	м	142,6 8	0,01
Кіровоградська в/с	132	Штучна 60 мм	383	м	50,56	0,00
Одеська 1с	410	Круги яловичі №2	125	пучки	51,25	0,05
Польська 2с	365	Штучна 45 мм	870	м	317,5 5	0,04
Всього	1070					
В/К						
Сервелат в/с	453	Штучна білкова 45 мм	826	м	374,1 8	0,05
Любительська 1 с	831	Штучна білкова 45 мм	826	м	686,4 1	0,18
Всього	1284					
С/К						
Брауншвейгськ а	214	Штучна білкова 45 мм	900	м	192,6	0,01
С/К	214					
Загальна кіль- сть	10700					

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1.4 Підбір типів та розрахунок кількості обраного технологічного обладнання

При визначення кількості машин, необхідних для виконання запроектованих технологічних операцій, варто враховувати багато чинників, таких як структура робочого циклу, кількість обробленої сировини, та ін. Для обґрунтованого і логічного вибору обладнання використовуємо каталоги.

За структурою робочого циклу та умовами виробничого процесу обладнання поділяють на 3 групи [6]:

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

Машини різного типу дії розраховуємо за різними формулами, таким чином необхідне число машин безперервної дії розраховують за формулою:

$$N = \frac{A}{Q \times T}, \text{ шт} \quad (8)$$

де А- зпотужність підприємства, кг/зм

Т- тривалість зміни, год.

Q- продуктивність машини, т/зм.

Кількість машин періодичної дії для ковбасного цеху розраховують за наступною формулою:

$$N = \frac{At}{qT}, \text{ шт} \quad (9)$$

де А- потужність підприємства, кг/зм

t- тривалість циклу, год

Т- тривалість зміни, год.

q-.одночасне завантаження машини,кг.

Окремо необхідно порахувати кількість столів для обвалювання та жилювання .

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$L = \frac{(n \times 1,5) + (m \times 1,25)}{2} \quad (10)$$

де n – кількість обвалювальників, чол.;

m – кількість знежилувальників, чол.:

1,5 – відстань між робочим місцем обвалювальників, для проведення ефективної роботи, м;

1,25 – відстань між робочим місцем знежилувальника, м.

Готові дані заносимо до таблиці 4.1

Таблиця 1.13

Необхідна кількість обладнання для ковбасного підприємства

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність або вантаження обладнання,кг/год.(шт./год)	Кількість переробленої сировини,кг/зм	Кількість одиниць обладнання,шт	
				розрахунки	прийнята
Сировинне відділення					
Ваги	РП600Ц/36				1
Підйомник	К6-ФВЗ-1				2
Стіл для обвалювання, жилювання	РЗ-ФЖ2В-03			9,50	9,5
Вовчок	К6-ФВП-120	2500	9240,94	0,51	1

Продовження таблиці 1.13

Пила	В2-ФР-2П	550	13497,75	3,39	4	
Фаршемішалка	Л5-ФМ2-У-335	1100	9500,85	0,15	1	
Посолу						
Ємності для посолу		250	12368,4	327,5	328	
Машинне відділення						
Підйомник	К6-ФВ3-1				4	
Вовчок	К7-ФВП-120	2500	9500,8	0,52	1	
Кутер	Л5-ФКМ	1200	10617,6	0,18	1	
Вантажопідйомник	К6- ФВ3-1				1	
Фаршемішалка	Л5-ФМ2-У-150	1100	1750,8	0,029	1	
Візок	И1-ФТН-250	200	12368,4	1,10	2	
Шпигорізка	ФШГ	250	1398,7	0,77	1	
					1	
Відділення для приготування льоду						
Льодогенератор		ИЛ-300	300	1197,8	0,55 1	
Відділення для подрібнення кісток						
Подрібнювач кісток		К7-ФКЕ-5	500	2466,04	0,68 1	
Шприцювальне відділення						
Вантажопідйомник		К6-ФВ3-1				3
Шприц гідравлічний		Е8-ФНА	1000	3769,9	0,52	1
Шприц вакуумний		Л5-ФША	1300	8598,5	0,91	1
Стационарний стіл для в'язки сосисок і сардельок		РЗ-ФПЯ-6				1

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		55

Продовження таблиці 1.13

Стіл для в'язки варених ковбас	РЗ-ФПЯ-9				1
Стіл для в'язки копчених ковбас	РЗ-ФПЯ-8				1
Рама універсальна для варених ковбас	Я16-АФА/10	200	5136	0,83	1
Рама універсальна для сосисок та сардельок	Я16-АФА/8	100	2996	0,83	1
Рама універсальна для н/к ковбас	Я16-АФА/10	200	1070	7,59	8
Рама універсальна для в/к ковбас	Я16-АФА/10	200	1284	20,83	21
Рама універсальна для с/к ковбас	Я16-АФА/10	200	214	19,86	20
Ваги	РП 600Ц/36				1
Підготовки оболонок					
Ванни для замочування					2
Стелажі для стікання					2
Термічне відділення					
Термокамера автоматизована для теплової обробки сосисок, сардельок	Я5-ФТГ	1200	2996	1,03	1
Термокамера автоматизована для теплової обробки варених	Я5-ФТГ	2400	5136	0,88	1
Термокамера автоматизована для теплової обробки напівкопчених ковбас	Я5-ФТГ	2400	1070	1,90	2

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.		55

Продовження таблиці 1.13

Термокамера автоматизована для теплової обробки варено-копчених ковбас	Я5-ФТГ	2400	1284	2,29	3
Термокамера автоматизована для теплової обробки сирокопчених ковбас	И1-ФУТ	2000	214	0,35	1

Пакувальне відділення					
Стіл універсальний					4
Ваги					1
Експедиція					
Стіл					1
Ваги	РП600Ц/36				1
Приготування спецій					
Стелажі					2
Стіл					1
Ваги	РП600Ц/36				1

1.5 Розрахунок чисельності робітників

Для хорошої роботи підприємства критично важливо забезпечити його достатньою кількістю працівників.

Щоб розрахувати необхідне число працюючих на кожному з виробничих процесів, використовуємо наступну формулу:

$$n = \frac{B}{b}, \text{чол} \quad (11)$$

де, В – загальна сировина, перероблена за зміну, кг;

б – норма виробітку на одного робітника в зміну, кг.

Інженерно-технічний персонал складає 15% від виробничого персоналу. За сумою виробничих та інженерно-технологічних працівників

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

визначаємо загальну необхідну кількість робітників т зводимо дані в таблицю 1.14

Таблиця 1.14

Розрахунок чисельності працівників

Операція	Одиниці вимірювання	Виробництво	Норма виробітку	Розрахункова кількість робітників	Прийнята
Зачистка туш на підвісних шляхах					
яловичих	т м'яса на кістках	7,56	42,90	0,18	1,00
свинячих	т м'яса на кістках	5,94	4,50	1,32	2,00
Ручне знімання шпику зі свинини II категорії	т м'яса на кістках	3,42	4,50	0,76	1,00
З туш III категорії	т м'яса на кістках	7,56	4,90	1,54	2,00
Кількість в'язальниць					
Варені	кг/люд	6847,71	640,00	10,70	11,00
Сосиски і сардельки	кг/люд	3769,91	640,00	5,89	6,00
Напівкопчені	кг/люд	816,37	750,00	1,09	2,00
Варенокопчені	кг/люд	801,11	750,00	1,07	2,00
Сирокопчені	кг/люд	133,33	1400,00	0,10	1,00

Розбирання туш на підвісних шляхах						
яловичих	т м'яса на кістках	7,56	20,00	0,38	1,00	
свинячих		т м'яса на кістках	5,94	16,30	0,36	1,00
Диференційована обвалка яловичини з повним зачищенням кісток		т м'яса на кістках	7,56	1,81	4,18	5,00
Диференційована обвалка свинини з зачищенням ребер і попереків		т м'яса на кістках	5,94	2,50	2,38	3,00
Жилування яловичини на 3 сорти		т жилованого м'яса	5,32	1,43	3,72	4,00
Жилування свинини без шкіри на 3 сорти		т жилованого м'яса	3,92	2,14	1,83	2,00
Підготовка шпику до машинної різки		т шпику	1,40	1,70	0,82	1,00
Підготовка оболонки						
яловичі черева без додаткового калібрування		пучків	141,24	559,00	0,25	1,00
Надівання оболонок на цівку						
Черева яловичі і свинячі для ковбас		т фаршу	6,85	12,50	0,55	1,00
Для сардельок		т фаршу	1,51	4,55	0,33	1,00
Соління жилов. м'яса		т жил. м'яса	9,24	11,00	0,84	1,00
Соління шпику		т шпику	1,40	2,30	0,61	1,00
Розкладання м'яса в тазики після перемішув.		т жил. м'яса	9,24	28,40	0,33	1,00
Установка тазиків в штабеля		т жил. м'яса	9,24	42,00	0,22	1,00

Продовження таблиці 1.14

Очищення (ручне) часнику	т очищеного часнику	0,00	0,09	0,02	1,00
Первинне подр. м`яса	т жил. м`яса	9,24	15,60	0,59	1,00
Вторинне подр. м`яса	т жил. м`яса	9,24	17,10	0,54	1,00

Підготовка спецій	т спецій	1,20	3,49	0,34	1,00
Складання фаршу					
для варених	т фаршу	6,85	4,36	1,57	2,00
для копчених	т фаршу	1,75	4,43	0,40	1,00
Формування ковбас					
варених	т фаршу	6,85	5,56	1,23	2,00
копчених	т фаршу	1,75	5,64	0,31	1,00
Шприцювання	т фаршу	12,37	5,66	2,18	3,00
Навішування палок з ковб. вир. на стелажі	т фаршу	12,37	5,78	2,14	3,00
Ведення проц. обжарювання, варіння	т фаршу	12,37	17,86	0,69	1,00
Вивантаж. рам з пароварочних камер					
варених	т готової продукції	5,14	16,71	0,31	1,00
копчених	т готової продукції	1,28	18,93	0,07	1,00
Завантаження рам в копт. камери	т готової продукції	2,57	8,53	0,30	1,00
Ведення процесу копчення	т готової продукції	2,57	6,69	0,38	1,00
Подача рам з готовою продукцією	т готової продукції	2,57	16,90	0,15	1,00

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		55

Продовження таблиці 1.14

Сортування по сортам і видам	т готової продукції	10,70	7,30	1,47	2,00
Зважування	т готової продукції	10,70	15,00	0,71	1,00
Упаковка в тару					
варених	т готової продукції	5,14	6,98	0,74	1,00
копчених	т готової продукції	1,28	4,29	0,30	1,00
Всього виробничих робітників:					69
начальник цеху					1
технолог					1
майстер					2
механік					2
прибиральник					5

Всього	80
---------------	----

1.6 Розрахунок площ

Обрахувавши усю необхідну сировину, обладнання та робітників, за отриманими даними необхідно порахувати площі кожного з виробничих та складських приміщень цеха.

Розрахунки площ проводять за сталими питомими нормами, враховуючи технологічні навантаження операцій, вимоги розташування того чи іншого технологічного обладнання, дотримання послідовності і безперервності та санітарні вимоги.

Площі діляниць цеху вираховують за допомогою питомих норм і потужності в приведених тоннах:

$$Fi = A \times fi, \text{м}^2 \quad (12)$$

де Fi - площа окремого i -того цеху, м^2 ;

A - змінна потужність цеху у приведених тоннах або порціях;

fi - питома норма площі, для певної i -тої ділянки, $\text{м}^2/\text{т}$;

$i = n$ - кількість виробничих діляниць.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Для обрахунку площ необхідно перевести продуктивність кожної з груп ковбас в приведені тонни за допомогою сталих коефіцієнтів переводу. Продуктивність в приведених тоннах записуємо в таблицю 1.15

Таблиця 1.15

Розрахунок продуктивності в приведених тоннах

Група ковбас	Продуктивність в фізичних тонах	Коефіцієнт переводу	Продуктивність в приведених тоннах
Варені	5,136	1	5,136
Сосиски	1,926	1	1,926
Сардельки	1,07	1	1,07
Напівкопчені	1,07	1	1,07
Варенокопчені	1,284	2,2	2,8248
Сирокопчені	0,214	12	2,568
Разом	10,7		14,5948

Враховуючи потужність у приведених тоннах, проводимо розрахунок площ приміщень та зводимо дані в таблицю 1.16

Таблиця 1.16

Розрахунок площ приміщень ковбасного цеху

Приміщення	Площа					
	10	15	10,7	м2	буд.кв	
Підготовка натуральної кишкової оболонки	4	3,7	3,96	42,3506	1,18	1,25

Продовження таблиці 1.16

Підготовка штучної оболонки	3	2,6	2,94	31,5008	0,88	1
Приготування розсолу	2,5	2,4	2,49	26,6002	0,74	0,75
Подрібнення кісток	2,5	2,4	2,49	26,6002	0,74	0,75
Приготування спецій	1,5	1,3	1,47	15,7504	0,44	0,5
Термічне відділення	40	38,5	39,79	425,753	11,83	12
Сировинне відділення	21	16	20,30	217,21	6,03	6,25
Машинне відділення	14	12,4	13,78	147,4032	4,09	4,25
Шприцювальне відділення	17	12,6	16,38	175,3088	4,87	5
Камери						
розмороження і зачистки півтуш	10	9,7	9,96	106,5506	2,96	3
посолу м'яса	23	22	22,86	244,602	6,79	7

осаджувальна камера	8	7,8	7,97	85,3004	2,37	2,5
сушильні камери	20	18	19,72	211,004	5,86	6
охолодження і зберігання ковбас	23	22	22,86	244,602	6,79	7

Виробничі приміщення

накопичення і чистки рам	1,5	1,3	1,47	15,7504	0,44	0,5
для упакування і комплектації	7	6,7	6,96	74,4506	2,07	2,25
миття і зберігання тари	5	4,8	4,97	53,2004	1,48	1,5
миття інвентаря	3	2,5	2,93	31,351	0,87	1
приготування льоду	2	1,7	1,96	20,9506	0,58	0,75
заточування ножів	1		0,86	9,202	0,26	0,5
Експедиція	5	4,5	4,93	52,751	1,47	1,5

Допоміжна площа

Продовження таблиці 1.16

Сходи, ліфти, санвузли, коридори	37	31	36,16	386,912	10,75	10,50
Вентиляційні пристрої	9	9	9	96,3	2,68	2,75
Тепловий пункт	3,5	3,5	3,5	37,45	1,04	1,25
Апаратне приміщення	6,5	6,5	6,5	69,55	1,93	2,00
Електрощитові	1	1	1	10,7	0,30	0,50
Зберігання напів- і копчених ковбас	3	2,7	2,958	31,6506	0,88	1,00
Зберігання пакувальних матеріалів	3	2,5	2,93	31,351	0,87	1,00
Компресорне приміщення	1	0,9	0,986	10,5502	0,29	0,50
Кондиціонери	10	9	9,86	105,502	2,93	3,00
Кімната чергових слюсарів	2	1,8	1,972	21,1004	0,59	0,75
Всього			273,09	2922,1058	81,17	88,50

1.7. Розрахунок енерговитрат

Розрахунок витрат є дуже важливою частиною проектування ковбасного підприємства, так як уся м'ясопереробна галузь належить до енергомістких підприємств. Тому необхідно правильно розрахувати енерговитрати, такі як витрати води, електроенергії, пари, газу і тд.

Якість виробленої продукції напряму залежить від безперебійного постачання усіх енерговитрат. До того ж, правильний розрахунок енерговитрат напряму залежить від визначення рентабельності підприємства.

Їх розрахунок проводять, враховуючи питомі норми витрат по кожному з вище зазначених пунктів.

Таким чином, розрахунок витрат проводять зважаючи на одиницю устаткування за формулою:

$$E = a \times B \quad (13)$$

		де, E – необхідна кількість пари, води, газу та ін. за зміну, (м ³ кВт·год)	Дж
		НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	
Змн.	Док.	№ докум.	Підпис Дат

В – кількість сировини, що переробляється, що переробляється, т;
а – питома норма витрат пари, води, газу і тд на одиницю продукції, (м³/т, кВт·год/т).

Розрахунок енерговитрат зводимо у таблицю 1.17

Таблиця 1.17

Розрахунок енерговитрат

Найменування виробів	Змінна потужність (В), т	Стисле повітря		Електроенергія	Газ		
		Норма (м³/т)	Потреба (м³)		Потреба (кВт·год)	Норма (м³/т)	Потреба (м³)
Варені	5,136	89	457,1	65	333,84	17	87,31
Сосиски	1,926	89	171,41	149	286,97	17	32,74
Сардельки	1,07	89	95,23	65	69,55	17	18,19
Н/к	1,07	110	117,7	94	100,58	17	18,19
В/к	1,284	100	128,4	116	148,94	17	21,83
С/к	0,214	110	23,54	116	24,82	20	4,28
РАЗОМ	10,7		993,38		964,7		182,54

РОЗДІЛ 2. Будівельна частина

2.1 Створення генерального плану

Будівельна частина є фундаментальною складовою проектування ковбасного цеху потужністю 10,7 т за зміну. Специфіка м'ясопереробного виробництва вимагає суворого дотримання санітарно-гігієнічних бар'єрів, поточності технологічних процесів та виключення перехресного забруднення. У зв'язку з цим архітектурно-будівельні рішення розробляються в комплексному поєднанні з генеральним планом підприємства та вимогами системи безпеки НАССР (ДСТУ ISO 22000).

2.1. Створення генерального плану

Генеральний план проектується як цілісне графічне відображення території підприємства, що інтегрує в межах відведеної промислової площадки всі виробничі, допоміжні, побутові будівлі, інженерні комунікації та транспортні магістралі з прив'язкою до конкретної топографічної місцевості.

Розміщення об'єктів на генеральному плані виконано відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». При виборі будівельного майданчика враховано аерокліматичні особливості регіону, зокрема розу вітрів (багаторічний графічний вектор переважаючих напрямків вітру). Виробничий корпус ковбасного цеху розташовують з навітряного (повітряного) боку відносно навколишньої житлової забудови, що унеможливило поширення специфічних запахів у селитебну зону.

Згідно з правилами оформлення графічної документації, розу вітрів відображають у верхньому лівому куті креслення генерального плану.

Відповідно до санітарної класифікації підприємств та чинних хімічно-

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	РОЗДІЛ 2. Будівельна частина	Літ.	Арк.	Архивів
Розроб.		Попко					39	55
Перевір.		Штонда				Кафедра ТМРМ 2026р		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Савченко						

санітарних норм, ковбасне виробництво з окресленою потужністю відноситься до V класу шкідливості. Для об'єктів цього класу встановлено санітарно-захисну зону (СЗЗ) шириною 50 метрів від меж території підприємства до житлової забудови. У межах СЗЗ заборонено зведення житла та дитячих закладів, проте дозволяється розміщувати будівлі підсобного, транспортного чи обслуговуючого призначення (гаражі, відкриті стоянки, склади матеріально-технічного забезпечення, пральні тощо).

Для раціональної організації виробничих потоків застосовано функціональне зонування території промислового майданчика. На генеральному плані м'ясопереробного підприємства виділено такі основні та допоміжні будівлі й споруди:

- Адміністративно-побутовий корпус (АПК);
- Проектований м'ясопереробний (ковбасний) корпус;
- Виробничий холодильник;
- Автомобільні рампи та платформи (для приймання сировини та відвантаження готової продукції);
- Санітарний блок;
- Дезінфекційний бар'єр;
- Пункт миття та дезінфекції автотранспорту;
- Автомобільна вагова;
- Гаражне господарство;
- Виробничо-опалювальна котельня;
- Локальні очисні споруди виробничих стічних вод;
- Склад аміаку (при використанні аміачних холодильних установок) та масел;
- Трансформаторна підстанція (ТП);
- Господарський блок;
- Градирня оборотного водопостачання;
- Компресорна станція;

Резервуар для протипожежного та питного запасу води;

Водонапірна (насосна) станція;

Жироловка (для первинного очищення жировмісних стоків цеху);

Спортивний майданчик та благоустроєна зона відпочинку для персоналу.

2.1.1. Техніко-економічні показники розрахунку генерального плану

Коефіцієнт забудови знаходиться за формулою:

$$F_{д\bar{л}} = F1/Kз ,$$

$$де Kз = 0,4...0,42$$

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Апк
Змн.	Апк	№ докум.	Підпис	Дат		55

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

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

$$F_{\text{діл}} = \frac{0,31}{0,42} = 0,74 \text{ га}$$

$$F_1 = 0,1944 / 0,42 = 0,48 \text{ га}$$

Коефіцієнт використання ділянки знаходиться за формулою:

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

де $K_{\text{вик}} = 0,4 \dots 0,55$

$$F_2 = 0,55 \times 0,74 = 0,42 \text{ га}$$

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

$$F_2 = 0,45 \times 0,54 = 0,25 \text{ га}$$

Коефіцієнт озеленення розраховується за формулою:

$$F_2 = K_{\text{оз}} / F_3$$

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

$$F_3 = 0,74 \times 0,15 = 0,11 \text{ га}$$

Завдяки вище проведеним розрахункам, проводиться креслення генерального плану

2.2. Архітектурно-будівельні рішення проектованої виробничої будівлі

Проектована виробнича будівля ковбасного цеху запропонована як двоповерхова і вирішена за каркасною будівельною системою.

Конструктивна схема будівлі базується на уніфікованій збірній залізобетонній структурі. Крок колон становить 6 м, а поперечний прогін перекривається балками довжиною 12 м (загальна кількість несучих колон каркаса становить 10 одиниць). Висота виробничих приміщень від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриття прийнята 4,2 метри, що повністю задовольняє габаритні параметри сучасного технологічного устаткування (термокамер, вовчків, куттерів) та підвісних транспортних шляхів.

Для забезпечення просторової жорсткості, довговічності та вогнестійкості будівлі прийнято такі конструктивні елементи:

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Апк
Змн.	Апк	№ докум.	Підпис	Дат		55

Фундаменти: Монолітні залізобетонні стаканного типу (типова серія 1.412). Глибина закладання стакана становить 0,8 м, фундамент має одноступінчасту плитну основу з габаритними розмірами $1,5 \times 1,5 \times 0,3$ м.

Каркас будівлі: Збірні залізобетонні колони (типова серія 1.423–3) квадратного перерізу $0,4 \times 0,4$ м.

Несучі конструкції покриття/перекриття: Залізобетонні балки (типова серія 1.462–1) з номінальним прольотом 12 метрів (фактична довжина елемента — 11 960 мм, висота перерізу в середній частині — 890 мм, ширина — 300 мм).

Заповнення віконних та дверних прорізів:

Вікна: Металопластикові профілі з герметичним склінням, розміром 2400×2100 мм. Передбачено внутрішнє відчинення стулок для зручності санітарної обробки. У зонах безпосереднього перероблення м'ясосировини вікна оснащуються захисними антимоскітними сітками.

Двері та технологічні ворота: Виготовлені з вологостійких та хімстійких металопластикових і металевих конструкцій. Для безперешкодного руху підлогового транспорту (роклей, візків-чебурашок) внутрішні двері в технологічних цехах запроєктовані одинарними або подвійними без порога, завширшки 2000 та 1000 мм (залежно від габаритів тари).

Система водовідведення та конструкція підлоги:

У будівлі передбачено організований внутрішній водостік, який збирає атмосферні опади з покрівлі та відводить їх у зовнішню мережу зливової каналізації.

Підлоги у виробничих приміщеннях піддаються постійному зволоженню, впливу жирів, солі та агресивних мийних засобів, тому їх конструкція має таку пошарову структуру:

Ущільнений щебеневий підстильний шар (основа);

Гідроізоляційний килим із рулонних матеріалів на клейовій бітумно-полімерній основі;

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Апк
Змн.	Апк	№ докум.	Підпис	Дат		55

Вирівнювальний цементно-піщаний прошарок;

Фінішне покриття — кислото- та жиростійка керамічна плиткова підлога (або полімерцементна наливна підлога) з протиковзкою фактурою та обов'язковим ухилом 1–2% у бік підлогових трапів і лотків.

Покрівельна система (суміщене покриття):

Покрівля запроєктована як багатошарова плоска конструкція з підвищеними теплоізоляційними характеристиками:

Пароізоляційний шар: руберойд, укладений по залізобетонних плитах перекриття на гарячому бітумі;

Теплоізоляційний шар: жорсткі плити з пінополістиролу (або мінеральної вати) товщиною до 50 мм;

Захисно-вирівнювальний шар: руберойд, наклеєний на розігріту до температури 110–120 °С бітумну мастику;

Основний гідроізоляційний килим: чотиришаровий рулонний руберойдний килим на гарячій мастиці (температура нанесення 160–190 °С);

Фінальний (захисний) шар: гравій світлих тонів (для зменшення сонячного перегріву покрівлі) фракції 5–15 мм, товщиною розсипу 25 мм, втоплений у верхній шар гарячої мастики.

Технологічні вимоги до розміщення обладнання та оформлення графічної частини

При розставленні технологічного обладнання на планах поверхів (Креслення 3 і 4, масштаб 1:200) дотримано нормативних відстаней та ширини технологічних проходів:

Ширина головних проїздів та проходів визначається інтенсивністю вантажопотоків та габаритами підлогового транспорту. При зустрічному русі декількох транспортних засобів ширина проходу становить не менше подвійної ширини максимально навантаженого візка плюс 1,5 метра ризикової зони.

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Апк
Змн.	Апк	№ докум.	Підпис	Дат		55

Основні проходи у зонах постійного перебування та переміщення персоналу прийняті не менше 3,0 метрів.

Мінімальна відстань між габаритами технологічних машин (куттери, шприци, кліпсатори), апаратами та стінами цеху становить не менше 1,0 метра для забезпечення безперешкодного обслуговування й миття.

При необхідності монтажу обладнання впритул до стін, санітарний зазор для контролю та дезінфекції становить 0,4–0,5 метра.

При організації двосторонніх робочих місць вздовж технологічних конвеєрів (наприклад, на лініях жилування чи пакування) проходи з обох боків передбачаються завширшки не менше 1,0 метра.

Оформлення графічного матеріалу проєкту:

Графічна частина дипломного проєкту виконується у суворій відповідності до діючих стандартів системи проєктної документації для будівництва: ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень» та загальних вимог національних стандартів України.

Усі креслення виконуються та розміщуються на стандартних аркушах ватману (або у цифровому форматі САПР) формату А1.

Для креслення генерального плану підприємства прийнято масштаб 1:500.

Архітектурно-планувальні та об'ємно-просторові рішення виробничого корпусу виконуються в масштабі 1:200.

Усе технологічне обладнання, нанесене на плани цехів, виноситься в обов'язкову специфікацію (на полі креслення або в текстову частину) із зазначенням позиційного номера за експлікацією, точних габаритних розмірів, повного найменування та заводської марки апарату.

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Апк
Змн.	Апк	№ докум.	Підпис	Дат		55

ВИСНОВКИ

Одним з головних умов хорошого функціонування держави є стабільна продовольча безпека для суспільства. М'ясопереробний сектор серед усіх видів харчової промисловості займає значну позицію. Наразі ця галузь активно розвивається, впроваджуються нові технології, збільшується номенклатура, адаптовуючись до умов і змінюючи вектори розвитку на більш сучасні.

Проектування м'ясопереробного підприємства – це складний і довготривалий процес. Успішність виробництва, рентабельність та прибутковість, якість продукції і т.д. напряму залежить від початкових етапів створення концепції цеху. Тому дуже важливо розуміти правильну концепцію створення

В даному бакалаврському проєкті було проведено розробку і планування ковбасного виробництва постійною потужністю 10,7 тонн виготовлених ковбасних виробів за зміну. На мою думку, така потужність є хорошим вибором, адже це підприємство середнього масштабу. Це дозволяє швидко адаптовуватись до змін на ринку, але при цьому мати хороший дохід.

На початку планування ковбасного заводу було розроблено асортимент продукції та його відсоткове співвідношення щодо загальної потужності підприємства. Було визначено рецептуру кожного з обраних видів ковбасних виробів та проведений детальний розрахунок усієї необхідної сировини, починаючи з основної (м'ясо, жир-сирець), закінчуючи додатковою (спеції, вода, оболонки, шпагат і т.д). Асортимент підбирався таким чином, щоб кількість м'ясної сировини була достатньою, надлишки скомпенсовувались перекриттям недостач, але при цьому підприємство не втрачало дохід та не жертвувало якістю продукції.

Після визначення асортименту, було підібрано і розраховано усю кількість та види технологічного обладнання. Окрім цього, зважаючи на

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ВИСНОВКИ			
Розроб.	Попко							
Перевір.	Штонда							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Савченко							
					Літ.		Арк.	Арквщів
							46	55
					Кафедра ТМРМ 2026р			

кількість обладнання та проведені операції на ньому, було визначено число робітників, які необхідні для забезпечення безперебійної результативної роботи.

Із врахуванням цих даних, наступним кроком було визначення площ для кожного приміщення. Також, для розуміння рентабельності виробництва, ми розраховали витрати на основні ресурси для виробництва.

Після усіх вищезазначених розрахунків, перейшли на розробку та креслення плану ковбасного цеху, розробивши спочатку компоновочне рішення, намалювали кожного з поверхів, а також генеральний план усього виробництва.

На основі проведеного аналізу можна сказати, що розробка і планування ковбасного виробництва є актуальним економічно-доцільним рішенням.

					НУБіП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ	Анк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		55

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / [М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза та ін.] ; за ред. М. М. Клименка. – Київ : Вища освіта, 2006. – 640 с.
2. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств : підручник / [М. М. Клименко, В. І. Соколов, Т. М. Приліпко та ін.]. – Київ : «Інкос», 2007. – 336 с.
3. Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови : ДСТУ 4531:2006. – [Чинний від 2007–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 24 с. – (Національний стандарт України).
4. Відомчі норми технологічного проектування переробних підприємств (цехів) для виробництва м'ясних продуктів : ВНТП-СгіП-46-25.96. – Київ : Мінагропром України, 1996. – 84 с.
5. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови : ДСТУ 7158:2010. – Київ : Держспоживстандарт України, 2010. – 16 с.
6. Проектування підприємств м'ясної галузі : навч. Посіб. / [М. М. Клименко, В. М. Пасічний, А. І. Марінін та ін.]. – Київ : Вища освіта, 2004. – 255 с.
7. Спеції та прянощі. Терміни та визначення понять : ДСТУ 4545:2006. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с.
8. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів : НПАОП 15.1-1.06-99. – Затверджено наказом Держнаглядохоронпраці від 12.07.1999

					НУБІП України БКП 181 ХТ 004.001.021 ПЗ						
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб.	Попко				Список використаних джерел			Літ.	Арк.	Аркхвів	
Перевір.	Штонда									48	55
Реценз.								Кафедра ТМРМ 2026р			
Н. Контр.											
Затверд.	Савченко										

ДОДАТКИ