

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів



## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

натему «ПРОЄКТУВАННЯ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА  
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)  
КОВБАС ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ»

Здобувача(ки): Ахмедієвої А.Д.  
(прізвище, ініціали)  
IV курсу ТМ-42 групи

Керівник: канд. техн. наук, доцент Поварова Н.М.  
(посада, прізвище, ініціали)

Консультант: док-р. економ. наук, доцент Дідух С.М.  
(посада, прізвище, ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 15.06.2023 р. протокол № 16

В.о. завідувач(а) кафедри ТМРіМП  
(назва кафедри)

(підпис)

Лариса АГУНОВА  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)



## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
6	Дідух Сергій Мирославович		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 05.09.2023 р. \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_ Поварова Наталя Миколаївна

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Ахмедієва Анна Дмитрівна

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ	19.03.23	
2	Технологічна частина	25.03.23	
3	Уточнення потужності підприємства	01.04.23	
4	Технологічні схеми виробництва	06.04.23	
5	Розрахунок маси сировини і готової продукції	13.04.23	
6	Обґрунтування вибору технологічного обладнання	23.04.23	
7	Опис технологічних процесів виробництва	30.04.23	
8	Організація (ВВК), (ХТК) і контролю якості продукції	08.05.23	
9	Розрахунок виробничих площ	13.05.23	
10	Розрахунок чисельності працівників	18.05.23	
11	Розрахунок витрат пари, води, електроенергії	21.05.23	
12	Архітектурно-будівельний розділ	25.05.23	
13	Техніко-економічна частина	27.05.23	
14	Екологічна частина	28.05.23	
15	Висновки, література	30.05.23	

Здобувач – дипломник \_\_\_\_\_ Ахмедієва Анна Дмитрівна

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Поварова Наталя Миколаївна

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ. Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач-дипломник Ахмедієва Анна Дмитрівна \_\_\_\_\_

ПІБ Підпис

## Зміст

<b>Вступ</b> .....	
<b>Розділ 1. Технологічна частина</b> .....	
1.1 Уточнення потужності підприємства та асортименту продукції.....	
1.2 Технологічні схеми виробництва асортименту продукції.....	
1.2.1 Обґрунтування і вибір технологічних схем .....	
1.2.2 Технологічні схеми продукції.....	
1.3 Розрахунок маси сировини і готової продукції.....	
1.4 Обґрунтування вибору, характеристика та розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання.....	
1.4.1 Обґрунтування вибору технологічного обладнання .....	
1.4.2 Характеристика основного обладнання .....	
1.4.3 Розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання .....	
1.5 Опис технологічних процесів виробництва .....	
1.6 Організація виробничо-ветеринарного контролю (ВВК), хіміко-технологічного контролю (ХТК) і контролю якості контролю .....	
1.6.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів.....	
1.6.2 Вимоги до якості та безпеки готової продукції.....	
1.6.3 Карта виробничого контролю якості та безпеки.....	
1.6.4 Метрологічне забезпечення виробництва.....	
1.6.5 Розробка системи НССР виробництва.....	
1.7 Розрахунок виробничих площ .....	
1.8 Розрахунок чисельності робітників .....	

<b>Розділ 2. Інженерно-технологічне забезпечення підприємства.....</b>	
2.1 Розрахунок енерговитрат виробництва.....	
<b>Розділ 3. Архітектурно-будівельний розділ .....</b>	
3.1 Розрахунки до генерального плану .....	
<b>Розділ 4. Охорона праці.....</b>	
<b>Розділ 5. Екологічна безпека.....</b>	
<b>Розділ 6 Техніко-економічна частина.....</b>	
6.1 Техніко-економічне обґрунтування.....	
6.2 Техніко-економічні розрахунки.....	
<b>Висновки.....</b>	
<b>Список використаних джерел літератури .....</b>	
Додатки.....	

## Анотація

Тема дипломного проекту «Проектування цеху по виробництву ковбас тривалого зберігання для Одеської області». У проекті передбачено випуск ковбас тривалого зберігання (сирокопчених та сиров'ялених). Особливістю роботи є те, що при виробництві застосовувались добавки провідних європейських компаній, які забезпечують якість і безпечність продукції.

Техніко-економічними розрахунками обґрунтовано перспективність будівництва цеху.

Підібрані прогресивні технологічні схеми виробництва продукції, здійснено вибір сучасного високопродуктивного обладнання з високим ступенем механізації і автоматизації технологічних процесів. Виконано розрахунки сировини, матеріалів, енергетичних ресурсів, необхідних для виробництва продукції. Здійснено розрахунок площ виробничих приміщень і робочої сили.

У проекті передбачені заходи з техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

Техніко-економічними розрахунками підтверджена економічна ефективність будівництва цеху: за рахунок щорічного чистого прибутку в розмірі 37077,2 капітальні витрати в розмірі 82896,0, необхідні для здійснення проекту, витрати окупляться протягом 2,2 року.

Диплом включає сторінок розрахунково-пояснювальної записки і \_\_ листів графічної частини формату А1.

## Вступ

М'ясо і м'ясопродукти є однією з найважливіших складових харчування людини, це джерело білків і вітамінів, необхідних для нормального розвитку організму.

М'ясна промисловість поставляє для населення м'ясо і м'ясопродукти. Крім того, вона випускає лікувальні препарати, вироби широкого вжитку, технічну продукцію, використовуючи для цього всі види технічного сировини і відходи. Значення м'ясної галузі в системі народного господарства країни визначається насамперед тим, що вона забезпечує населення харчовими продуктами, які є основними джерелами білкового харчування.

М'ясо – це багатокomпонентний вид сировини, що представляє сукупність м'язової, жирової, сполучної та кісткової тканин.

Містяться в ньому харчові речовини, до яких відносяться білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі і вітаміни. Дають уявлення про харчової і біологічної цінності м'яса і м'ясопродуктів. У м'ясі міститься 14-18% білків (повноцінних і неповноцінних).

Біологічна цінність білків залежить від амінокислотного складу, тобто від кількості і співвідношення незамінних амінокислот. Висока біологічна цінність м'яса залежить від вмісту в ньому м'язової тканини, як джерело повноцінних білків.

Асортимент ковбасних виробів включає в себе більше 200 найменувань. Залежно від способу обробки сировини ковбасні вироби поділяють на варені, напівкопчені, сирокopчені (твердого копчення), варено-копчені, ліверні, дієтичні та м'ясорослинні. Сирокopчені ковбасні вироби відрізняються великою харчовою цінністю завдяки високій живильній калорійності.

Велика харчова цінність ковбасних виробів пояснюється тим, що в більшості випадків до складу їх входить багато м'язової тканини, багаті повноцінними білками. Кращим сировиною є м'ясо від задньої і лопатки частин туш биків у віці 5-7 років і від лопаткової частини дорослих свиней (2-3 роки). В процесі виготовлення ковбас зберігаються екстрактивні речовини і вітаміни, що підвищує засвоюваність ковбасних виробів. Цьому сприяє також своєрідний смак і запах виробів, які вони отримують в результаті фізико-хімічних змін м'яса в процесі технологічної обробки і додавання ароматичних спецій і прянощів.

Вихід сирокочених ковбас залежить від вихідної сировини, ретельності його обробки, дотримання всіх технологічних параметрів на різних етапах виробництва, від величини технологічних втрат при термічній обробці і т.д.

Сирокочені ковбаси в сімействі ковбасних виробів - справжні довгожителі. Термін їх придатності обчислюється декількома місяцями. Однак така «життєстійкість» досягається аж ніяк не швидко. Сирокочені ковбаси - продукт найтривалішого (ковбаса) приготування. Мінімальний термін їх дозрівання становить місяць

## Розділ 1 Технологічна частина

### 1.1. Уточнення потужності підприємства т асортименту продукції

Відповідно до даних економічного обґрунтування і соціального попиту населення, для м'ясопереробного підприємства асортимент і обсяги продукції, що випускається наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Асортимент і обсяги продукції, що випускається

Види ковбасних виробів	кг у зміну
Сирокопчені та сиров'ялені	
1. Брауншвейгська	400
2. Пикантна	3696
3. Свина	1000
4. Любительська 1 гат.	1000
5. Сиров'ялена московская	400
6. Сиров'ялена зерниста в/г	400
7. Сиров'ялена кавказька 1 гат.	1060
8. Сирокопчена Майкопська в/г	1000
9. Сирокопчена Невська	400
10. Сирокопчена Сервелат в/г	644
Ітого:	<b>10000</b>

## **1.6. Організація виробничо-ветеринарного контролю (ВВК), хіміко-технологічного контролю (ХТК) і контролю якості**

### **1.6.1. Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів**

#### **Вимоги до сировини**

Для виробництва ковбас використовується м'ясо ВРХ і свиней. Дана сировина відноситься до основної сировини. До допоміжного сировини відносять: сіль, нітрит натрію, спеції, смакові добавки, і інші компоненти, які входять у рецептуру ковбас. Для свинини використовується ГОСТ 53221-2008 - Свинина в тушах і напівтушах. На яловичину використовується ГОСТ 52601-2006.

#### **2.1 Вимоги до якості сировини**

У виробничих умовах, на жаль, важко проконтролювати вплив до забійного періоду та умов забою худоби на якість м'яса.

Критеріями підбору м'яса можуть бути вік тварин, значення рН, рівень мікробіологічного обсіменіння м'яса, стандартизація жиру і сполучної тканини.

Рекомендується використовувати м'ясо дорослих тварин, так як воно більш сухе, має насичений колір (більш високий рівень гемоглобіну), володіє слабкими водосвязуючими властивостями. Найкращим вважається м'ясо бугаїв 5-7 років і м'ясо свиней 2-3-річного віку.

Надзвичайно важливим фактором є рН м'яса, значення якого повинно знаходитися в межах 5,4-5,8. Більш високе значення рН призводить до дефектному дозріванню і навіть псуванню. При високих значеннях рН поліпшуються умови для росту небажаної гнильної мікрофлори, а також виникають проблеми з формуванням та збереженням забарвлення.

Рівень рН впливає і на водовіддачу м'яса при сушінні. Якщо величина рН знаходиться поблизу від ізоелектричної точки білків, то м'ясо віддає максимально можлива кількість вологи. Це сприяє висушуванню і утворення структури готових виробів.

Природно, що необхідний діапазон значення рН може бути тільки у м'яса здорових, добре відпочивших перед забоєм тварин. Обов'язковою умовою є використання дозрілого м'яса (не більше 2-3-добової витримки), в якому рН знижується в результаті природних автолітичних процесів. Слід також пам'ятати, що підшкірний жир і сполучна тканина мають більш високе значення рН, ніж м'язова тканина, що необхідно враховувати при складанні рецептур.

При виробництві ферментованих ковбас вирішальне значення має вміст мікробів у вихідній сировині. Цей показник залежить від санітарно-гігієнічних умов забою, зберігання м'яса і підготовки сировини при

обвалюванні і погоди. М'ясо повинно швидко прохолоджуватися і зберігатися при температурах біля 0°C. В сировинному відділенні необхідно контролювати температуру і вологість повітря.

Доцільним є використання свіжезамороженого м'яса з-за більш низької ВЗЗ здібності і несприятливих умов для розвитку мікрофлори. Не можна використовувати м'ясо, заморожене більше одного разу.

Велике значення для якості сухих ковбас крім вибору м'яса має вибір жиру. Не допускається використання шпику м'якої консистенції, який, розтікається по поверхні твердих частинок м'яса, може перешкоджати видалення вологи, а також погіршувати малюнок ковбас на розрізі.

Жир ферментованих ковбас впливає на їх смак і придатність до зберігання. Особливими властивостями володіє твердий хребтовий шпик, який вважається кращим, поряд зі шпиком окосту.

Шпик твердий забезпечує певний малюнок на розрізі, він чітко відділяється від частинок м'язової тканини. Цей жир при подрібненні нарізається без розмазування. Оскільки ферментовані ковбаси зберігаються тривалий час, необхідно застосовувати важко жир окислюється. М'який шпик містить багато ненасичених легко окислюється жирних кислот, що призводить до появи згірклого смаку і зниження стабільності забарвлення.

До основної сировини ферментованих ковбас, можна виділити такі вимоги:

1. М'ясо повинно бути від дорослих і здорових тварин
2. Дозріле ( не менше 2-3 доби)
3. Діапазон рН (5,4...5,8)
4. Низька мікробіальна обсімененість
5. Температура сировини ( від 2 до-18С)
6. Тільки твердий шпик в замороженому вигляді (t=-18С)

Для виробництва сухих ковбас особливо придатний хребтовий шпик кастрованих свиней, в якому вміст ненасичених жирних кислот невелике.

Шпик необхідно заморожувати до температури -30 °С і витримувати при ній не менше 3 діб, так як при цьому відбувається кристалізація жиру, що забезпечує рівномірний подрібнення при подальшій переробці.

Відмінною особливістю ферментованих ковбас є те, що в їх рецептури, крім м'яса, входять тільки засоловальні речовини, вуглеводи, стартові бактеріальні культури, приправи і прянощі.

Засоловальні речовини містять кухонну сіль, нітрит натрію, аскорбінову кислоту, а також вуглеводи й глюконо-дельта-лактон (Gdl).

Харчова сіль. Крім відомих функцій смакового і консервує речовини, кухонна сіль при виробництві сухих ковбас виконує і важливі технологічні

функції. Цей аспект зазвичай не зауважується. Кухонну сіль використовують для відділення частини вологи в процесі посолу. Вона впливає на різноманітні реакції дозрівання і сушіння ковбас. Завдяки добавці кухонної солі, знижується величина і тим самим обмежуються життєві умови для деяких небажаних мікроорганізмів, особливо на початковій стадії дозрівання. Оптимальна дозування солі становить 28-30 г на кожен кілограм фаршу.

Нітрит натрію. Одним з важливих показників якості сухих ковбас є стабільна червона забарвлення м'яса. Виконуючи роль основного цветообразуючого речовини, нітрит натрію також сприяє формуванню специфічного аромату ферментованих ковбас. Крім того, під дією нітриту натрію стримується розвиток небажаної мікрофлори.

Таким чином, нітрит натрію є обов'язковим компонентом рецептури сухих ковбас.

Аскорбінова кислота, аскорбат надають відомі впливу на формування кольору і стабільність забарвлення ферментованих ковбас. Аскорбінова кислота повинна вводитися в фарш окремо від нітритної посолочної суміші; її доза не повинна перевищувати 0,4-0,5 г на кілограм фаршу. При передозуванні можлива недостатня стабільність забарвлення за рахунок різкого зниження рН, так як нітрит не встигає перетворитися в окис азоту.

Вуглеводи є живильним середовищем для мікрофлори, яка впливає на бажаний хід ферментації і подальшого зниження рН. Введення вуглеводів дозволяє управляти величиною рН.

Застосовувані в ферментованих ковбас вуглеводи розрізняються як за своїм хімічним складом, так і за принципом дії і засвоюваності мікроорганізмами.

Використовують моносахариди (глюкозу, фруктозу), дисахариди (лактозу, сахарозу, мальтозу) і полісахариди (крохмаль, мальтодекстрин і ін).

Моносахариди розкладаються майже всіма мікроорганізмами. Дисахариди розкладаються тільки деякими мікроорганізмами повністю, інші — тільки частково, третіми — взагалі не розкладаються. Це відноситься і до полісахаридів, які використовуються як резервні вуглеводи.

Таким чином, підбираючи відповідні види цукрів можна впливати на швидкість зниження рН: моноцукри швидше знижують цей показник, ніж їх комбінації з дисахаридами і полісахаридами. При підборі вуглеводів необхідно враховувати вихідну величину рН, вид ковбас і використовуються стартові культури. Добавки цукрів не повинні перевищувати 0,8-1 %, хоча, як правило, досить 0,4-0,6 %. Передозування може призвести до небажано низьких величин рН *Cdl* (глюконо-дельта-лактон) отримують з глюкозі. Під дією води, що міститься в фарші, *Gdl* гідролізується в глюконову кислоту,

завдяки чому знижується величина рН. Швидкість реакції залежить від кількості добавки і температури.

Використання Gdl дозволяє підвищити водовіддачу при сушінні в перші дні дозрівання через наближення рН м'яса до ізоелектричної точки білків. Gdl позитивно впливає на консистенцію, сприяючи гелестворення і зв'язування частинок фаршу. Швидке зниження величини рН згубно діє на гнильну мікрофлору.

Недоліком використання Gdl особливо при передозуванні, є кислий смак, а також посилення присмаку згірклості при переробці залежаного шпику і в результаті селекції утворюють перекис молочних бацил. Для початкового ходу дозрівання досить близько 0,8 % Gdl до загальної кількості фаршу.

Стартові культури. Мікрофлора м'ясної сировини не завжди гарантує протікання процесу ферментації в потрібному напрямку, що може призвести до браку готових виробів.

Для пригнічення розвитку небажаної мікрофлори використовують спеціально підібрані бактеріальні культури, які позитивно впливають на ферментацію і дозрівання сухої ковбаси. Їх називають «стартовими культурами».

Застосування стартових культур дозволяє скоротити час дозрівання, направлено регулювати зміну рН, позитивно впливати на створення смаку і аромату сухої ковбаси.

Стартові культури інтенсивно впливають на процес цветообразования, сприяють швидкому зміні консистенції, сповільнюють процеси окислення жирів. З застосуванням стартових культур виробництво сухих ковбас стає більш надійним, швидким і безпроблемним.

Класифікуючи стартову мікрофлору, можна виділити кілька основних груп, кожна з яких надає специфічну дію на процеси ферментації ковбас: молочнокислі бактерії (лактобацили і педиококки), мікрококи, плісняві гриби, дріжджі.

Вводяться молочнокислі бактерії (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis* та ін) є постачальниками протеолітичних ферментів. Зброджують цукри, вони створюють умови (знижують рН і окислювально-відновний потенціал) для більш інтенсивного розвитку ферментативних реакцій. Зниження значення рН супроводжується зниженням в'язкозв'язування і відповідно поліпшується вологовіддача при сушінні.

Деякі види педиококков, беручи участь у процесі ферментації, як, наприклад, *Pediosoccus cerevisaas* утворюють діацетил — важливий

компонент смаку. Основная роль микрококков заключается в восстановлении нитрита и цветообразовании.

Приправи та прянощі. Природний смак і аромат сухих ковбас, який формується в результаті діяльності мікрофлори, — ніжно - кислий. Добавкою приправ і прянощів можна варіювати.

У деяких сортів сухої ковбаси панівним залишається природний аромат, який досить підкреслити відтінками перцю з легкої смакової підтримкою інших компонентів. В інші сорти ковбас додають часник, ялівець, ром, коньяк. Звернення з такими прянощами вимагає досвіду, так як необхідно їх гарне узгодження у фарші. Найбільш надійним є використання готових сумішей прянощів.

### **1.6.2. Вимоги до якості та безпечності готової продукції**

Для проведення органолептичних, хімічних і бактеріологічних випробувань вибірково проводять відбір одиниць продукції.

Від сирокочених ковбасних виробів беруть точкові проби і з них складають об'єднані проби: одну - для органолептичних випробувань, іншу - для хімічних. Точкові проби для визначення органолептичних показників відбирають масою 400-500 г, а для проведення хімічних випробувань точкові проби відбирають масою 200-250 г, відрізаючи від продукту в поперечному напрямку на відстані не менше 5 см від краю. З двох точкових проб різних одиниць продукції становлять об'єднані проби відповідно масою 800-1000 г для органолептичних випробувань і 400-500 г - для хімічних.

Органолептичні вимоги до ферментованим ковбас

Перед органолептичними дослідженням ковбасні батони звільняють від шпагату, відрізають кінці кишкової оболонки (пупки), розрізають вздовж по діаметру. З одного боку батона знімають оболонку. Визначають вид ковбасного виробу з поверхні і на розрізі, запах, смак, консистенцію. На розломі виключають фіни.

При оцінці зовнішнього вигляду звертають увагу на колір, рівномірність забарвлення, структуру, стан окремих компонентів, особливо шпику.

Наявність липкості і ослизнення встановлюється легким дотиком пальців до продукту. Запах у глибині продукту визначають відразу ж після розрізу оболонки і поверхневого шару. Запах нерозрізаних ковбасних виробів, як і цілих нерозрізаних окостів і копченостей, визначають за запахом щойно вийнятої з товщі продукту спеціальної дерев'яній або попередньо розігрітій металевій спиці. Смак і запах встановлюють у розігрітому стані, для чого їх у цілому вигляді опускають у холодну воду і нагривають до кипіння. Консистенцію определяють легким надавливанием

пальца на свіжий разрез батона; крошливість фарша — путем осторожного разламывания среза колбасы.

Колір фаршу і шпику оцінюють з боку оболонки після зняття з половини батона і на розрізі.

Для дослідження на смак ковбаси ріжуть на скибочки товщиною: сирокочені - 1,5-2,0 мм

Органолептичні показники повинні відповідати встановленим вимогам для кожного виду ковбасних виробів.

У сирокочених ковбасах на поверхні батонів не допускається забруднень, налипання цвілі, пошкодження оболонок, сліпів і напливів фаршу. Консистенція щільна. У зовнішньому шарі сирокочених ковбас можуть бути ущільнення (загартування глибиною не більше 3 мм). У фарші виключається присутність сірих плям, порожнин. Колір ковбас рожевий, смак злегка гострий, солонуватий з вираженим ароматом копчення і прянощів.

Фізико-хімічні показники ковбасних виробів визначають згідно з чинними методиками. Вони повинні відповідати встановленим вимогам для кожного виду продукції.

При отриманні незадовільних результатів випробувань хоча б за одним із показників проводять повторний відбір подвоєного кількості одиниць продукції. Результати повторних випробувань поширюються на всю партію.

#### Мікробіологічне дослідження сирокочених ковбас

Основним джерелом мікрофлори сирокочених ковбас є сировина і спеції. У ковбасному фарші є всі умови для розвитку мікроорганізмів. Існують орієнтовні дані по санітарній оцінці фаршу, призначеного для виготовлення сирокоченої ковбаси, в залежності від вмісту в ньому мікроорганізмів:

Таблиця 1.6.2. Мікробіологічні вимоги до ферментованих ковбас

мікроорганізми	Вміст в 1 г мяса	
	Задовольняють показникам	Умовно здовольняють
аеробні бактерії	$10 \cdot 10^3$	$100 \cdot 10^3$
фекальні стрептококи	$10^3$	$10 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок	$10^3$	$10 \cdot 10^3$
стафілококи	$10^3$	$10^3$
сульфитредукуючих клостридії	10	10

В ковбасах майже завжди присутні мікрококи, сарцини; до кінця дозрівання в сирокочених ковбасах переважають молочнокислі бактерії і мікрококи. Пигментообразующие коки можуть розвиватися як на поверхні, так і в глибоких шарах ковбас.

Цвілеві гриби складають незначну частину загальної кількості мікроорганізмів. Якщо у фарші їх налічується 800, то після шеститижневого дозрівання — до 15000. Процес копчення не може запобігти розвитку пліснявих грибів і дріжджів.

Дріжджі виявляють часто, їх кількість при виготовленні ковбас зростає з 2000 до 31000 в 1 р. Вони розмножуються швидше при 25°C у порівнянні з витримкою при 18°C, тому що з підвищенням температури інтенсивніше утворюється кисле середовище, при якій створюються більш сприятливі умови для розвитку цього виду мікрофлори. Дріжджі містяться звичайно у поверхневих шарах ковбаси.

Мікроорганізми з групи сінної палички у готових ковбасах зазвичай містяться рідко, в той час як у фарші вони виявляються постійно.

На мікрофлору сирокочених ковбас у процесі дозрівання великий вплив надає гідроксиламін, здатний інактивувати каталазу. Він утворюється при перетворенні нітриту в інші з'єднання. У разі швидкого дозрівання сирокочених ковбас зміст гідроксиламіну спочатку підвищується до 2 мг, потім знижується до 0,3 мг, але до кінця дозрівання знову збільшується до 2,5 мг. Гідроксиламін діє на різні аеробні види мікрококів, псевдомонас, бацили і анаероби, що частково пояснюється зникнення в процесі дозрівання ковбас мікроорганізмів, що утворюють каталазу. Проте на зменшення або зникнення окремих видів мікрофлори при виготовленні сирокочених ковбас впливає комплекс факторів: вплив гідроксиламіну, втрата вологи, збільшення вмісту солі, інгібуючий вплив одних мікроорганізмів на інші.

Сирокочені ковбаси не повинні містити патогенних мікроорганізмів і токсичних, а також грамнегативної мікрофлори з сімейства кишкових бактерій.

В даний час у різних країнах набувають все більшого поширення виробництво сирокочених ковбас з бактеріальними культурами.

Використання стартових культур для виробництва сирокочених ковбас пов'язано з ретельною підготовкою вихідної сировини, контролем температурно-вологісних режимів у виробничих приміщеннях. При відсутності можливості керування цими факторами використання стартових культур недоцільно.

Мікробіологічні показники ковбасних виробів визначають за діючими методиками. У готових ковбасах не повинно бути умовно-патогенної і

патогенної мікрофлори. Виявлення *Escherichia coli* і протeya в глибоких шарах продукту вказує на порушення технологічних режимів виробництва. Сирокопчені вироби додатково витримують протягом 10-12 діб та повторно досліджують на наявність *Escherichia coli* і протeya.

При негативних результатах продукцію реалізують на загальних підставах. Якщо ж знову виділяють мікроорганізми сімейства кишкових бактерій, то всю партію переробляють на варені види ковбас.

У разі виявлення в ковбасних виробах сапрофітних аеробних мікроорганізмів або непатогенних анаеробів продукцію випускають без обмежень за умови відсутності відхилень в органолептичних показниках.

Відбір проб для бактеріологічних випробувань

Для бактеріологічних випробувань проби відрізають стерильним алевом або іншими стерильними інструментами. З відібраних одиниць продукції беруть точкові проби і з них складають об'єднану пробу.

Від ковбасних виробів відбирають не менше двох точкових проб довжиною 15 см кожна від краю батона. З двох точкових проб складають об'єднану пробу.

Відібрані об'єднані проби для органолептичних і хімічних випробувань упаковують кожен окремо в целюлозну плівку за ГОСТ 7730, пергаментом за ГОСТ 1341 або інші матеріали. Об'єднані проби для бактеріологічних випробувань упаковують в стерильну пергаментний папір або стерильну посуд. Всі проби нумерують.

При необхідності відправлення проб в лабораторію, що знаходиться поза місця їх відбору проби упаковують в об'єднану тару (ящик, пакет, банка), яку опечатують або пломбують.

До проб повинен бути прикладений акт відбору проб із зазначенням:

- найменування підприємства, яке виробило продукт, і його підпорядкованості;
- найменування організації, де відбиралися проби;
- позначення стандарту, згідно з яким проведено відбір проб;
- найменування, виду, сорту продукції та розміру партії, від якої відібрано проби;
- позначення нормативного документа, за яким вироблений продукт;
- номери документа і дати здачі-приймання;
- результатів контролю зовнішнього вигляду партії;
- цілі напрямки продукту на випробування;
- місця і дати відбору проб;
- номери проб;

- прізвища та посади осіб, що брали участь в огляді продукції і відборі проб.

## **1.2. Технологічні схеми виробництва асортименту продукції**

### **1.2.1. Обґрунтування і вибір технологічних схем**

При виборі технологічних схем переваги віддаються схемами, які забезпечують безперервність технологічного потоку переробки сировини, з високим рівнем механізації і автоматизації виробничих процесів. Дані процеси підвищують якість продукції і санітарно-гігієнічний рівень виробництва, а так само забезпечують мінімальні витрати сировини і енерговитрати.

#### **Сирокопчені ковбаси**

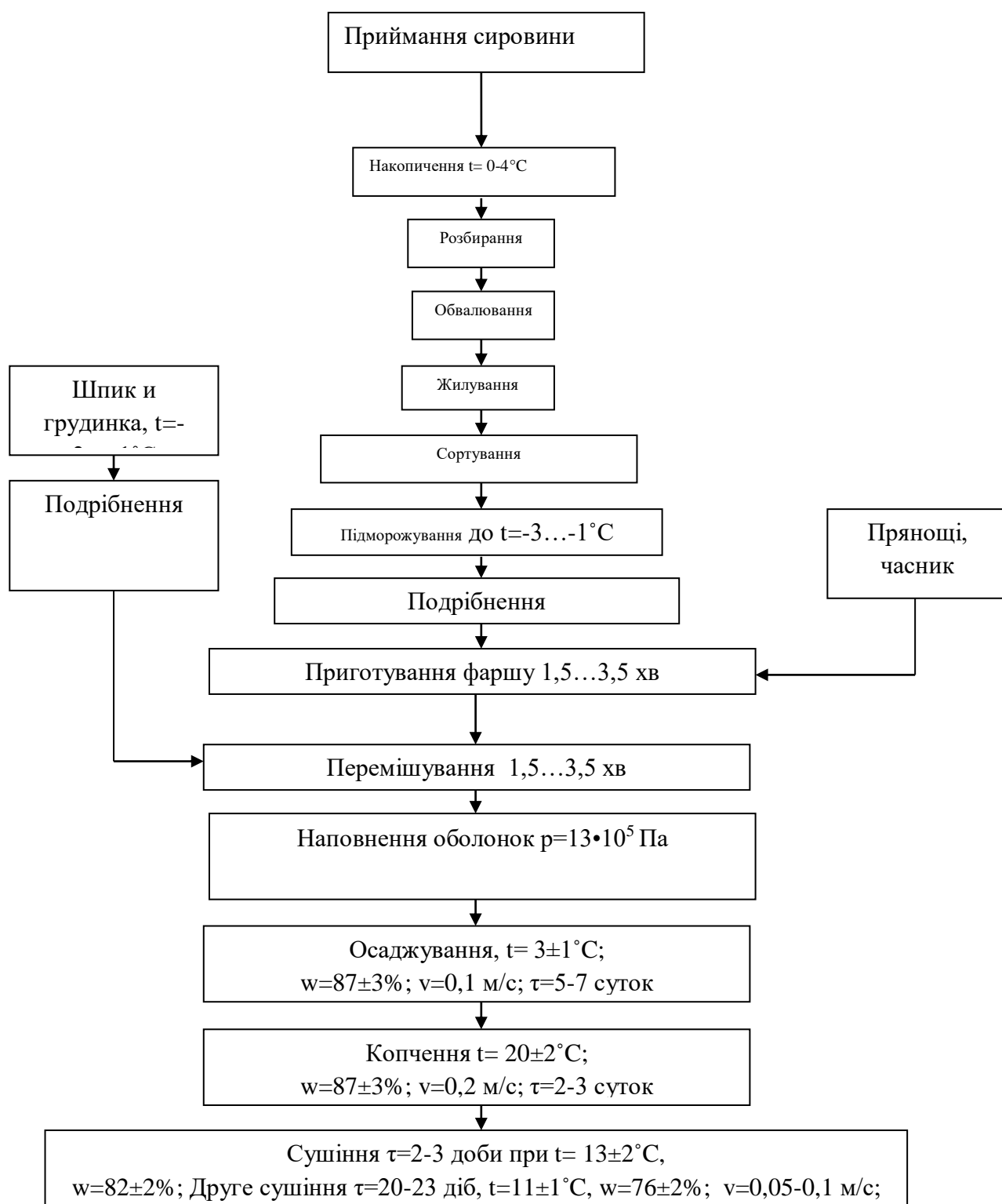
У технологічній схемі виробництва сирокопчених ковбас, використовується підморожування основної сировини і приготування фаршу на куттері.

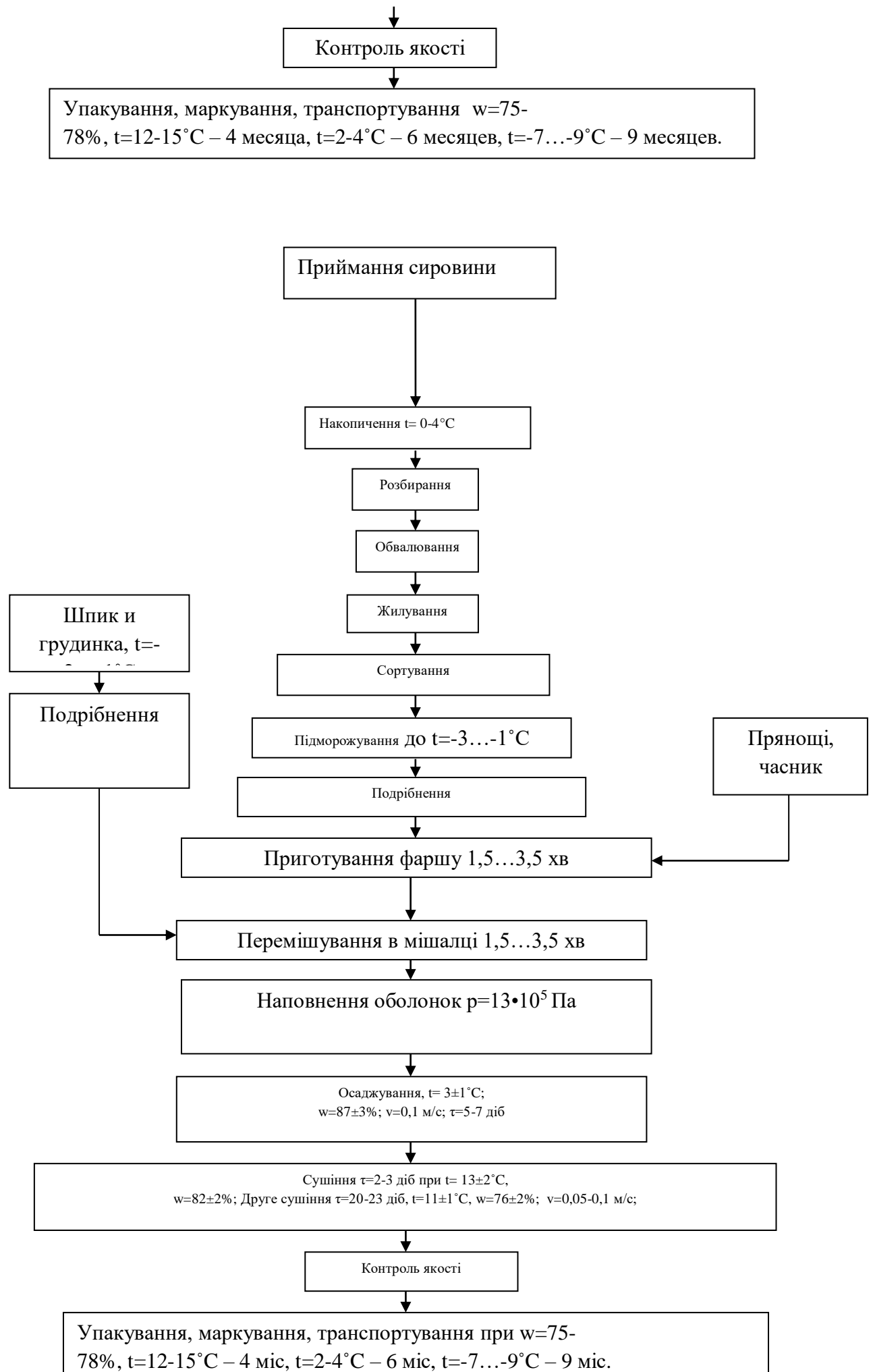
На відміну від другого способу, де сировина проходить процес посолу, подрібнення на вовчку і приготування фаршу в мішалці. Обраний спосіб дозволяє скоротити процес попередніх підготовок приблизно на 20 хвилин, а також знизити ймовірність мікробіологічної псування, що є дуже важливим у виробництві ферментованих ковбас. Інші ідентичні операції. Так само в рамках курсового проекту передбачено внесення стартових культур при приготування ковбас. Які дозволять контролювати процеси дозрівання готових виробів, а так само збільшити швидкість приготування.

#### **Сиров'ялені ковбаси**

Виробництво сиров'ялених ковбас ідентично виробництва сирокопчених. Як виняток, у даному вигляді ковбас виключається процес копчення.

### 1.2.2 Технологічні схема виробництва у векторному виконанні





### 1.3. Розрахунок маси сировини і готової продукції

Для виробництва ковбасних виробів основну і допоміжну сировину, розраховують відповідно до рецептури, відповідно прийнятого групового асортименту.

Масу основної сировини розраховують за формулою (1.1.)

$$A = 100 \times \frac{B}{C} \quad (1.1)$$

де А - загальна маса основної сировини, кг;

В - маса готової продукції, що виробляється за зміну, кг;

С - вихід готової продукції% до маси несолоного сировини

Масу допоміжного сировини розраховують за формулою (1.2)

$$A_2 = \frac{A \times K}{100} \quad (1.4)$$

де А<sub>2</sub>- маса допоміжного сировини, кг;

К - норма витрат сировини відповідно до рецептури, кг на 100 кг загальної маси основної сировини

Розрахунки сировини і допоміжних матеріалів наведені в додатку 1

Розрахуємо масу м'яса на кістках, якщо для виготовлення ковбасних виробів необхідно яловичини жилованої вищого гатунку 535 кг; 1 сорту 2060 кг; 2 сорту 1008 кг. Свинини жилованої нежирної 961 кг; напівжирної 1189 кг; жирної 264 кг

Прийmemo що на обробку надходить 60% туш ВРХ 1 категорії вгодованості і 40% 2 категорії вгодованості. Свинячі туші 100% 2 категорії вгодованості.

Розрахуємо масу яловичини за сортами в залежності від категорії вгодованості туші.

	1 категорія 60%	2 категорія 40%
Вищий гат	321	214
1 гат	1236	824
2 гат	604,8	403,2

Маса яловичини 1 категорії вгодованості розраховуємо за формулою (1.3)

$$A = \frac{A_2 * 100 * 100}{C_2 * D} \quad (1.3)$$

$$A_{в/с} = \frac{321 * 100 * 100}{20 * 63} = 2547 \text{ кг};$$

$$A_{1с} = \frac{1236 * 100 * 100}{45 * 63} = 4359 \text{ кг};$$

$$A_{2с} = \frac{604,8 * 100 * 100}{35 * 63} = 2742 \text{ кг};$$

Для розрахунку вибираємо найбільшу масу м'яса на кістках - 4359 кг і перераховуємо вихід м'яса за сортами, кг.

$$A_{в/с} = \frac{4359 * 20 * 63}{100 * 100} = 549 \text{ кг};$$

$$A_{1с} = \frac{4359 * 45 * 63}{100 * 100} = 1236 \text{ кг};$$

$$A_{2с} = \frac{4359 * 35 * 63}{100 * 100} = 961 \text{ кг};$$

Залишок м'яса 1 гат

$$A_{в/с} = 549 - 321 = 228 \text{ кг};$$

$$A_{2с} = 961 - 605 = 356 \text{ кг}.$$

Розраховуємо кількість напівтуш для 1 кат

$$n = \frac{4359}{92} = 47 \text{ полутуши}$$

Аналогічно для 2 кат

$$A_{в/с} = \frac{214 * 100 * 100}{20 * 61,5} = 1739 \text{ кг};$$

$$A_{1с} = \frac{824 * 100 * 100}{45 * 61,5} = 2977 \text{ кг};$$

$$A_{2с} = \frac{403,2 * 100 * 100}{35 * 61,5} = 1873 \text{ кг}.$$

$$A_{в/с} = \frac{2977 * 20 * 61,5}{100 * 100} = 366 \text{ кг};$$

$$A_{1с} = \frac{2977 * 45 * 61,5}{100 * 100} = 824 \text{ кг};$$

$$A_{2с} = \frac{2977 * 35 * 61,5}{100 * 100} = 640 \text{ кг}.$$

Залишок 2 кат

$$A_{в/с} = 366 - 214 = 152 \text{ кг};$$

$$A_{2с} = 640 - 403,2 = 236 \text{ кг}$$

Кількість напівтуш 2 кат

$$n = \frac{2977}{81} = 36 \text{ полутуш}.$$

Аналогічно розраховується маса свинини на кістках, ми вибираємо свинину 2 категорії вгодованості (м'ясну)

$$A_{н/ж} = \frac{961 * 100 * 100}{40 * 50,1} = 4795 \text{ кг};$$

$$A_{п/ж} = \frac{1189 * 100 * 100}{40 * 50,1} = 5933 \text{ кг};$$

$$A_{ж} = \frac{264 * 100 * 100}{20 * 50,1} = 2634 \text{ кг}.$$

Обираємо найбільшу вагу:

$$Aн/ж = \frac{5933*40*50,1}{100*100} = 1189 \text{ кг};$$

$$Aп/ж = \frac{5933*40*50,1}{100*100} = 1189 \text{ кг};$$

$$Aж = \frac{5933*20*50,1}{100*100} = 594 \text{ кг}.$$

Залишки свинини:

- нежирна (Ан/ж=1189-961= 228 кг).

-жирна ( Аж= 594-264=330 кг).

Кількість свиних напівтуш

$$n = \frac{5933}{45} = 131 \text{ полутуш}.$$

Таблиця 1.3.1– Норми виходу при обробки яловичих туш,% до маси м'яса на кістці

Сировина	Вгодваність				Напрямок використання
	1 гат		2 гат		
	Без шкури		Без шкури		
вирізка зачищена	-	-	-	-	напівфабрикати; реалізація
яловичина жилованої	63	1361,9	61,5	886,3	ковбасні вироби
жир-сирець	4	86,5	1,5	21,6	ковбасні вироби
сировина для супові набори	17	367,5	17	245,0	реалізація
кістка трубчаста	7,3	157,8	9,8	141,2	реалізація
кістка паспортна	5,4	312,8	5,9	85,0	желатин
кістка міцна технічна	-	-	-	-	технічні цілі
сухожилля,	3	64,9	4	57,6	ковбасні

хрящі					вироби
технічна зачистка і витрати	0,3	6,5	0,3	4,3	технічні цілі
всього	100	2357,9	100	1441,2	

Таблиця 1.3.2.-Норми виходу при обробки свинячих туш,% до маси м'яса на кістці

сировина	Вгодваність		Напрямок використання
	2 кат (м'ясна)		
вирізка зачищена	0,5	12,1	Напівфабрикати, реалізація
Баки (щекovina)	2,7	65,2	Напівфабрикати, реалізація
Пашина	2	48,3	Ковбасні вироби
Корейка (без шпику)	6,8	164,2	Напівфабрикати, реалізація
Сировина для рагу	13,2	318,6	Реалізація
Свинина жилованої	50,1	1209,4	Ковбасні вироби, реалізація
Шпик, хребтовий	4	96,6	Ковбасні вироби
Шпик боковий і грудинка	12	289,7	Ковбасні вироби
рулька	4,4	106,2	Ковбасні вироби
Харчова кістка	2,2	53,1	Ковбасні вироби

Сухожилля, хрящі	1,9	45,9	Ковбасні вироби
Технічна зачистка і витрати	0,2	4,8	Ковбасні вироби
всього	100	2414,0	-

Таблиця 1.3.3. - Баланс витрат сировини

Ковбасні вироби			Залишок кг	Напрямок використання
Сировина	Отримано кг.	Витрачено кг.		
Яловичина				
Вищий гатунок	885	535	350	Ковбасні вироби
1 гат	2060	2060	0	-
2 гат	1601	1008	593	Ковбасні вироби
Всього	4546	3603	943	-
Свинина				
Жирна	549	264	285	Ковбасні вироби
Напівжирна	1189	1189	0	-

Нежирна	1189	961	228	Реалізація
Всього	2927	2414	513	-
Жир-сирець	108,1	108,1	0	Ковбасні вироби
Кістка-трубчаста	299	299	0	Реалізація
Кость паспортна	397,8	397,8	0	желатин
Сухожилля, хрящі	117,5	117,5	0	Ковбасні вироби
Технічна зачистка і витрати	10,8	10,8	0	Технічні цілі
Баки (щекovina)	65,2	65,2	0	реалізація
Пашина	48,3	48,3	0	Ковбасні вироби
Корейка (без шпику)	164,2	164,2	0	Реалізація
Сировина для рагу	318,6	318,6	0	Реалізація

Свинина жилованої	1209,4	1209,4	0	Ковбасні вироби
Шпик боковий і грудинка	289,7	289,7	0	Ковбасні вироби
рулька	106,2	106,2	0	Реалізація
Харчова кістка	53,1	53,1	0	Реалізація

Таблиця 1.3.4 - Укрупнені норми витрат тирси на виготовлення ковбасних виробів.

Ковбасні вироби	Норми витрат м <sup>3</sup> /т	
	Тирса	
сирокопчені ковбаси	0,6	2,5
всього		2,5

Таблиця 1.3.5. - Витрати кишкових оболонок на 1 т готової продукції

Назва	Маса фаршу, кг	Вид и діаметр оболонки	Норма витрат оболонки на 100 кг,	Витрати пучків, шт.
Сирокопчені ковбаси				
Брауншвейгская	346	Круги яловичі №3	105	363,3
пікантна	3500			3675
свиняча	744			781,2
Любительська 1 сортуш	928			974,4
Майкопская	931			977,6
Сервелат	548			575,4
Невська	347	Череві яловичі широкі	90	312,3
ітого: круги яловичі				7346,9
Сиров'ялені ковбаси				

Московська	337	Круги яловичі №3	105	353,9
Кавказька 1 сорту	905			950,3
зерниста	285	Круги яловичі №5	75	213,8
Ітого: круги яловичі №3				1304,2

Таблиця 1.3.6. – Норма витрат пакувальних матеріалів

Матеріал	Продукція	Одиниця вимірювання	Норма на 1 т	Витрати взміну
Шпагат	Сирокопчені та Сиров'ялені ковбаси	Кг/т	1,8	16
				Ітого
пластикові ящики	-	Шт/т	68	603
етикетки самоклейки	-	Шт/т	68	603
Поліетіленцелофан		Кг/т	2,8	24,8

## 1.4. Обґрунтування вибору, характеристика та розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання

### 1.4.1. Обґрунтування вибору технологічного обладнання та 1.4.2.

#### Характеристика основного обладнання.

##### 1. Блокорізка SK-2000

Блокорізка призначена для подрібнення блоків замороженого м'яса для подальшої переробки.

- Ножі блокорізки виготовлена повністю з нержавіючої сталі.
- Допустима температура м'ясних блоків від -3 до -25 градусів Цельсія.
- Похилий жолоб для полегшення завантаження блоків.
- Поперечні і поздовжні ножі (три вертикальних ножа).

Блокорізка обрана марки SK-2000

Рис. 1.4.1.

$$n = \frac{8871}{2200 \cdot 6 \cdot 1} = 0.67$$

2. Куттер марки ULTRA / AC фірми SEYDELMANN (Німеччина) призначений для приготування сировини в процесі виробництва ковбас. Виконаний з нержавіючої сталі. Комплектується електронною системою управління, гальмівним пристроєм для ножового вала, звукоізолюючою кришкою і вивантажувачем фаршу.



Куттер моделі "ULTRA" має 4 швидкості ножів (2 - перемішування, 2 - різання) і 2 швидкості чаші. Для кожної швидкості обертання ножів підбирається будь-яка швидкість обертання чаші, встановлюється цифрова індикація температури фаршу і часу роботи. Залежно від виконання встановлюється від 6 до 8 ножів.

Даний куттер має перетворювач частоти і асинхронний двигун, а також містить 8 безступінчатий програмувач швидкостей ножів (6 - для руху вперед, 2 - для зворотного ходу) і 2 швидкості чаші. Даний куттер оснащується колінчатим перемиканням для плавного підвищення або зниження числа оборотів від нуля до максимуму. Комплектується мікропроцесорним пультом управління з клавіатурою для програмування, а також з цифровою індикацією числа обертів ножів, часу роботи і температури фаршу.

Для виробництва різних видів ковбасних виробів підбирається певна швидкість обертання ножів, найвища швидкість гарантує отримання якісної

тонкоподрібненої емульсії, в тому числі і зі свинячої шкурки. Даний кутер додатково комплектується завантажувачем пристроєм.

Кутер додатково оснащується вакуумної шумопоглинаючою кришкою зі спеціальної пластмаси, а також вакуумні водокільцевим насосом різної продуктивності з електродвигуном.

Система вакуумування і варіння дозволяє зменшити час переробки, збільшити вихід продукції, а також безпосередньо в кутері приготувати деякі види готових виробів.

Основними недоліками даного кутера є: періодичність дії і висока вартість. Але не дивлячись на дані недоліки, продуктивність і якість кутера при великих обсягах виробництва покриває недоліки.

Кутер обраний марки K-506 ultra-v, з чашею на 500 л.



Рис. 1.4.2

$$n = \frac{8871}{500 \cdot 0.7 \cdot 31} = 0,81$$

3. Шприц поршневий гідравлічний РНУТО фірми DADAUX

Призначений

для прямого наповнення і порціонування всіх видів ковбас. Працює з усіма видами оболонок. Дозволяє проводити безперервну набивання і порціонування. Виготовлений з нержавіючої сталі. Ступінь захисту двигуна IP65.

Шприц марки РНУТО ідеально підходить для виробництва сосисок, сардельок, а також всіх видів ковбас з можливістю установки точної дози препарату і перекручування. Виконаний повністю з нержавіючої сталі. У комплект поставки входять 3 цівки діаметрами 14, 20, 30 мм. Для контролю тиску шприц обладнаний манометром. Точність порціонування  $\pm 5$  г в залежності від продукту. Може виконувати дозування від 0 до 10000 м Є можливість задавати (програмувати) кількість порцій, а також задавати кількість перекручувань від 0 до 10. Максимальна продуктивність - 120 порцій / хв.

Рис. 1.4.3.



$$n = \frac{8871}{10000*1} = 0,88$$

#### 4. Шпігорезная машина

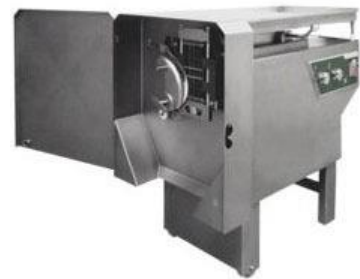
Шпигорізка фірми MHS (Німеччина) призначена для нарізки м'ясних продуктів на кубики і смужки. Шпигорізка виконана з горизонтальною подачею продукту в зону різання з допомогою гідравлічної системи. Наявність просторої камери дає можливість завантажувати продукт цілком, не розрізаючи його попередньо на більш дрібні шматки. Унікальна система решіток шпікорезної машини сприяє отриманню правильної форми нарізаних продуктів.

Шпигорізка виконана з нержавіючої сталі. Відповідає всім вимогам техніки, безпеки і виробничої санітарії.

#### Шпікорезка обрана марки MHS 850

Рис. 1.4.4

$$n = \frac{2502}{6800} = 0,37$$



5. Універсальні термокамери AIRMASTER фірми REICH (Німеччина) призначені для проведення різної термообробки (сушіння, обсмаження, варіння, копчення) усіх видів м'ясних продуктів.

Термокамери AIRMASTER відрізняються надійністю в роботі, швидкістю проведення процесу, рівномірністю обробки продукції і забезпечують отримання продукції високої якості.

Термічна обробка виробів забезпечується постійно циркулює сумішшю пара, диму і повітря в різних поєднаннях з заданою температурою і вологістю. Циркуляцію суміші забезпечують радіальні вентилятори, які розташовані на стелі коптильної камери.

У серійному виконанні термокамери виконані з високоякісної нержавіючої сталі CNS згідно стандарту DIN 1.4301, обладнані

димогенератором з системою протипожежного контролю, автоматичною мийкою, пневматичної клапанною системою.

Процес обробки в термокамері здійснюється в автоматичному режимі за заздалегідь заданою програмою за допомогою мікропроцесорної системи управління Unicontrol-2000, яка оснащена рідкокристалічним дисплеєм для відображення інформації про хід технологічного процесу.

Термокамери можуть комплектуватися електричною системою обігріву, газової, паровий або працювати на рідкому паливі. Також можлива установка системи комбінованого обігріву.

Для забезпечення економічності і екологічності копильних камер, вони комплектуються системами CIRCO-SYSTEM - замкнутої циркуляції диму і CURCO-CLEANER - видалення залишкового диму.

Універсальна термокамера обрана моделі 20001



Рис. 1.4.5

$$n = \frac{8871}{2000} = 4,44$$

1. Кількість одиниць періодично діючого обладнання визначають за формулою:

$$n = M / (G \cdot Z \cdot t_1)$$

де: G- одноразова завантаження устаткування, кг;

Z - кількість циклів роботи за заданий час;

t<sub>1</sub>- час 1 циклу, ч.

M - маса сировини, яка переробляється, кг.

2. Кількість одиниць обладнання безперервної дії визначають за формулою:

$$N = M / (g \cdot t \cdot k)$$

де: M-маса сировини, яка піддається обробці, кг;

g- погодинна паспортна продуктивність обладнання, кг / год .;

k- коефіцієнт використання обладнання (0,75-0,95);

t- час, за яке необхідно переробити задану масу сировини, ч.

### 1.4.3. Розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання

№ п/п	Назва		Технічна характеристика	Кількість одиниць обладнання	
	технологічна операція	устаткування		Розрах	прийнята
1.	транспортування м'яса	візок ковшова з нерж. стали	Вантажопідйомність 200 кг	$x = \frac{8871}{200} = 45$	45
2.	нарізка м'яса	Блокорізка SK-2000	Q=2200 кг/ч N=9 кВт 1250x929x125	0,6	1
3.	Тонке подрібнення м'яса		V=500 л N=140 кВт 2490x2750x3340	0,86	1
4.	завантажувальні роботи	Куттер К-506 ultra-v	Вантажопідйомність 250 кг; N=1.5 кВт 1100x1490x3150	0,85	1
5.	прийом ковбасних батонів	Завантажувальний пристрій ФЦГ	1700x600x850	3	3
6.	навішування ковбас	технологічний стіл	Вантажопідйомність - 400 кг. Кількість – 6 шт. 1000x1000x2000	$x = \frac{8871}{400} = 22,1$	23
7.	підготовка допоміжних матеріалів	рама для ковбас	1700x600x850	0,92	1
8.	подрібнення шпика	технологічний стіл	N=1,85 1100x650x1065	0,54	1

9.	подморожування шпику	камера підморозки	Ємність 5 тон; N=2,1 кВт 3000x2000x2000	$x = \frac{2502}{5000} = 0,5$	1
10.	визначення маси	ваги електронні	Максимальне навантаження 5 кг Клас точности ±1 гр.	2	2
11.	наповнення батонів	шприц гідравлічний	Q = 2000 кг/час N = 12кВт	0,55	1
12.	зважування сировини	РНУТО	1000x1000x100 Макс заван. 600 кг	2	2
13.	прийом напівтуш	ваги платформні		1	1
14.	зачистка напівтуш	ВПСО-600	P = 195 кг 800x640x1500	1	1
15.	Обробка напівтуш	Ваги підвісні монорейкові	P = 295 кг 970x572x1500	1	1
16.	обвалка напівтуш	ВМЦ - 1М		5	5
17.	Жилування	майданчик зачистки	580x840x1500	3	3

### 1.7. Розрахунок виробничих площ

У даному розділі проводиться переклад з фізичних одиниць в наведені тонни. Для даної операції необхідні коефіцієнти перекладу: для сирокочених ковбас - 2,5; сиров'ялених 2,4

Сирокочені:  $x = 7,35 \cdot 2,5 = 18,4$  т;

Сиров'ялені:  $x = 2,2 \cdot 2,4 = 5,3$  т;

Разом: 23,7 наведених тонн.

Таблиця 1.7.1 - Норми площ окремих відділень ковбасного цеху

№	Найменування	Норма м <sup>2</sup> / приведені т.	Площа		
			розрах. м <sup>2</sup>	прийнята	
				м <sup>2</sup>	стр. кв.
1.	накопичувач	1,7	41,2	42	0,58
2.	відділення зачистки	0,9	21,3	22	0,30
3.	сировинне відділення	5,3	125,6	126	1,75
4.	відділення підготовки кістки	4,2	98,6	99	1,37
5.	відділення підморозки	4	94,8	95	1,32
6.	камера кондиціонування	3,2	75,8	76	1,06
7.	приміщення для заточування ножів і іншого інвентарю	1,5	35,6	36	0,5
8.	електрощитова	1,2	28,4	29	0,4
9.	тепловий пункт	0,9	22,8	23	0,32
10.	МТО	11	260,7	261	3,63
11.	вентиляційне відділення	4,5	106,7	107	1,49
12.	шпріцювальне відділення	3,6	85,3	86	1,19
13.	склад спецій	0,6	14,0	14	0,19
14.	підготовка спецій	0,6	14,0	14	0,19

15.	склад часника	0,6	14,0	14	0,19
16.	підготовка часника	0,6	14,0	14	0,19
17.	підготовка оболонки	0,6	14,0	14	0,19
18.	склад оболонки	0,6	14,0	14	0,19
19.	приміщення для накопичення і чищення рам, мийки тари та інвентарю і зберігання	9,3	220,4	221	3,06
20.	відділення осадки	3,7	87,7	88	1,22
21.	термічне відділення	19,3	457,2	458	6,36
22.	відділення зберігання ферментованих ковбас	4,9	116,0	116	1,61
23.	приміщення для зберігання і формування запасу ковбас	2,5	59,3	60	0,83
24.	експедиція	1,6	37,9	38	0,53
25.	відділення для комплектації партії ковбас	1,25	29,6	30	0,42
26.	Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів	0,8	19,9	20	0,28
27.	кімната майстра	0,9	21,3	22	0,30
28.	приміщення для підготовки пакувальних матеріалів	0,7	16,6	17	0,24
29.	побутові чол	1,1	26,1	27	0,38
30.	побутові жін	1,1	26,1	27	0,38
31.	коридори	16,2	383,9	384	5,34
Ітого				2594	36

Приймаємо будівля з розмірами: 72000 мм в довжину, 42000 мм в ширину, з висотою перегородки 6 метрів. Загальна площа 36 будівельних

квадрата. Вибираємо сітку колон бхб, з розмірами 6000 мм в ширину і 12000 мм в довжину.

## **1.5. Опис технологічних процесів виробництва**

### **Підготовка м'ясної сировини**

Сировина в ковбасний цех надходить з холодильника, у вигляді напівтуш по підвісних шляхах (лист 1 поз. 1) в накопичувач (лист 2 поз. I), де температура від 0 до 4 ° С. При прийомі уточнюють категорію вгодованості, перевіряють свіжість, стан туалету. Потім півтуші надходять у відділення зачистки та ветеринарного контролю (лист 2 поз. II), де проводять зачистку і душ для напівтуш (лист 1 поз. 4) видаляють биття, клеймо, бахрому і синці. У свинини оглядають шпик. Якщо на його поверхні виявляють жовтизну, пожовклий шар видаляють (зрізають ножом). Після чого напівтуші зважують на монорейкових вагах (лист 1 поз. 1). Потім півтуші надходять в сировинне відділення (лист 2 поз. III), де відбуваються операції оброблення (лист 2 поз. 4). Після зачистки яловичі туші направляють на розбирання (л. 2 п. 5). Процес обвалки складається з наступних операцій:

Спочатку підрізають лопатку з таким розрахунком, щоб проводити розбирання не відокремлюючи її від напівтуші (на вагу). Обробивши лопатку, відокремлюють м'якоть шийної частини і шийних хребців, потім відокремлюють довжелезну м'яз спини та інші, пов'язані з нею м'язи. Їх відокремлюють одним пластом від полтуши і передають на стіл жиловки (л. 2 п. 6).

Жиловання - процес, при якому від обваленого м'яса відокремлюють найменш цінні в харчовому відношенні тканини і освіти: хрящі, грубу сполучну і жирову тканину, синці, забруднення, дрібні кістки; а також ділять на сорти м'яса.

Яловичину жиловану ділять: на вищий сорт - м'язова тканина з масовою часткою сполучної або жирової тканини не більше 3%, I с - не більше 6% сполучної і жирової тканини, на II с - не більше 20% сполучної і жирової тканини.

Свинину жиловану ділять: на нежирну - не більше 10% жирової тканини, на напівжирну - не більше 30-50% жирової тканини, на жирну - 50 до 85% жирової тканини. Потім вже готові шматки м'яса скидають у візки (2 п. л. 17), які зважують на підлогових вагах (л. 2 п. 9) відвезли у відділення подморозки сировини (л. 2 п. XI), так само кістки скидають у візки (2 п. л. 17), і відправляють в накопичувач кісткового сировини (л. 2 п. IV).

### **Виробництво сирокочених і сиров'ялених ковбас**

Після жиловки м'ясо відправляється на підморозку, у відділення підморозки сировини (л. 2 п. XI), де основна сировина підморозувалася від -1 до -3С. Потім м'ясо відправляється в машинно-технологічне відділення (л. 2 п. XIII). В машино-технологічному відділенні для сирокочених і

сиров'ялених ковбас спочатку проводять подрібнення м'яса на блокорезке (л. 2 п. 10). Складання фаршу для ферментованих ковбас відбувається в куттері (л. 2 п. 11). Куттерування відбувається протягом 1,5...3,5 хвилин. В процесі куттерування крім основної сировини вносяться всі необхідні прянощі, часник. Далі фарш відправляється в фаршозмішувач (л. 2 п. 17), де вноситься шпик.

Шпик попередньо подрібнюється на шпигорізці (л. 2 п. 12). Підготовка часнику починається з приймання (л. 2 п. XIX). Очищення проводять вручну у відділенні очистки часнику (л. 2 п. XVIII). Миють, подрібнюють на вовчку і зважують на настільних вагах.

Фарш для ферментованих ковбас формують за допомогою вакуумного гідравлічного шприца (л. 2 п. 14), який знаходиться в шприцьовочному відділенні (л. 2 п. XV). Шприцювання відбувається при тиску  $13 \cdot 10^5$  Па. Далі ковбаса надходить на стіл (л. 2 п. 18), де відбувається в'язка батонів і навішування на рами (л. 2 п. 15).

Сформовані навішені на рами вироби відправляють в осадове відділення (л. 2 п. XXII), в якій температура  $3 \pm 1^\circ\text{C}$ .

В камері опади відбувається відновлення зв'язків між складовими частинами фаршу, які були порушені під час шприцювання, йде підсушування оболонки. Тривалість осадження складає для сирокочених – 5 – 7 діб, і вологості повітря  $87 \pm 3\%$ .

Далі, після осадження, вироби направляються в термічне відділення (л. 2 п. XXIII).

#### Термічна обробка

У термічному відділенні проводять операції: копчення сушіння і сотричної сушіння. Термічна обробка виробів відбувається в термокамерах (л. 2 п. 16) з автоматичним вибором програми і подачі диму та камерах сушки (л. 2 п. 18). Після термічної обробки вироби надходять до камери схову (л. 2 п. XXIV), де температура становить  $2-4^\circ\text{C}$ .

#### Пакування готових виробів

Після термічної обробки і охолодження готові вироби направляють у відділення пакування ковбас (л. 2 п. XXVII), де ковбаси вручну розфасовуються і упаковуються.

Упаковані вироби направляються в камеру накопичення (л. 2 п. XXVI). С камери накопичення вироби направляються на експедицію (л. 2 п. XXV) і на реалізацію.

### 1.6.3. Карта виробничого контролю якості та безпечності

В даному розділі наводиться таблиця схеми організації виробничого контролю за ходом технологічного процесу, починаючи з приймання сировини і закінчуючи готовою продукцією, а також наводиться карта метрологічного забезпечення процесу.

Таблиця 1.6.3 - Організація контролю якості продукції

№ п/п	Технологічна операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
1.	Прийом м'яса в напівтушах	Свіжість, термічне стан, маса	Органолептичний, фізичний	кожну напівтуші	Ветлікар, майстер
2.	Накопичення сировини	Температура, час, вологість повітря	фізичний	Протягом усього накопичення	майстер
3.	Зберігання сировини	Температура приміщення, швидкість руху повітря, вологість повітря, якість обробки	фізичний	Протягом усього технологічного процесу	майстер, технолог, робочий
4.	Зачистка, оброблення, обвалювання, жиловка, сортування	температура вологість	фізичний	При кожній підморозки	майстер
5.	Підморозка	ступінь подрібнення	фізичний	При кожному подрібненні	майстер
6.	Нарізка на блокорізці	Температура фаршу, ступінь подрібнення, час куттерования, липкість фаршу	Фізичний, органолептичний	При кожному завантаженні в кутер	Майстер, робочий, технолог

7.	Перемішування в мішалці	Температура фаршу зовнішній вигляд, час перемішування	Фізичний, органолептичний	При кожному завантаженні в мішалку	майстер
8.	Шприцювання фаршу в оболонку	Температура приміщення, тиск шприцювання, швидкість руху повітря в приміщенні	фізичний	Протягом всієї роботи	майстер, робочий, технолог
9.	Осадження	Температура в камері, вологість повітря, швидкість повітря, зовнішній вигляд	Органолептичний, фізичний	Кожну партію	Майстер, робочий, технолог
10.	Копчення ковбас	Температура в камері, час копчення, вологість повітря, швидкість повітря, температура в центрі батона, зовнішній вигляд	Органолептичний, фізичний	При кожному копченні	Коптильник, майстер, технолог
11.	Сушіння ковбас	Температура в камері, час сушки, вологість повітря, швидкість повітря, температура в центрі батона, зовнішній вигляд	Фізичний, органолептичний	При кожній сушці	Майстер, робочий, технолог

12.	Упаковка маркування та зважування ковбас	Температура приміщення, швидкість руху повітря, маса, якість упаковки	фізичний	У процесі всього циклу	Майстер, робочий
13.	Допоміжні матеріали	Температура приміщення, швидкість руху повітря, маса, якість сировини	Фізичний, мікробіологічний	При кожній прийманні	Майстер, робочий
14.	Підготовка кишкової оболонки	Температура в камері, час замочування	фізичний	При кожній підготовці	Майстер, робочий,
15.	Готова продукція	Зовнішній вигляд, консистенція, колір і вид на розрізі, запах і смак, масова частка жиру, білка, солі, нітриту, фосфатази, вологи; наявність БГКП, сальмонел, клостридій, температура в середині батона, шпик, маса батона	Фізичний, мікробіологічний, хімічний, органолептичний	Декілька кг з партії	майстер, робочий, технолог

**Метрологічне забезпечення** процесу виробництва продукції - це складова частина системи контролю якості. У цьому підрозділі наводиться карта метрологічного забезпечення для відділення, яке проектується.

Таблиця 1.6.4 - Карта метрологічного забезпечення

Контрольований параметр	Одиниц вимірювань	Технологічний параметр	Похибка	Засоби вимірювань
1. Маса сировини	кг	5 - 250	±0,1	Автоматичні ваги ГОСТ 23-676-52
2. Вологість повітря	%	20 - 90	±0,5	Психрометричний гігрометр ГОСТ 6353-52
3. Температура повітря	°С	0 -50	±0,5	Термометр рідинний, скляний:
4. Температура в камері заморожування	°С	от -30 до +20	± 0,1	ГОСТ 28498-90
5. Швидкість руху повітря	м/с	0,5-20	± 0,5	Термометр низькотемпературний СП-100 ТУ 25-2022.0005-89
6. Тривалість операцій	ч	0-72	± 0,1	Годинник електронний ГОСТ 23350-98
7. Вимірювання рН	рН	1-12	0,01	<i>рН-метр рН-410</i> ГОСТ Р 51478-99
8. Вимірювання температури	°С	+10...+90°С	±0,5°	<i>Термометр електронний</i> ГОСТ 18576-85

### 1.8. Розрахунок чисельності робітників

Розрахунок чисельності робітників для проектного цеху (відділення) по одному з методів:

- норма виробництва сировини або готової продукції на одного робітника;

- норма час на обробку одиниці сировини або виробництва готової продукції;

- норма обслуговування одиниці обладнання.

Розрахунок чисельності робітників по нормі виробленні визначаємо за формулою

$$n = M / m \text{ (1.8.1)}$$

де, n - кількість робочих, чол;

M - маса сировини, що переробляється за зміну або готової продукції, яка виробляється за зміну, кг

m - норма виробництва сировини або готової продукції на одного робітника, кг / чол

Чисельність працівників, які обслуговують потоково-механізований лінії і окремі одиниці обладнання, визначають за нормами обслуговування, яку вказують в паспортних даних заводів-виробників.

Розрахунок наводимо в таблицю 1.8.1.

Таблиця 1.8.1 - Розрахунок чисельності робітників

Назва	Маса сировини, кг	Норма вироботки, кг/чол	Кількість одиниць обладнанн	Норма обслуг, ед./чел.	Кількість робітників	
					Розрах.	Прийнят е
Зачистка на підвісному шляху						
яловичина	5255	42900	-	-	0,10	1
Ссвинина	2956	29500	-	-	0,10	
ручна зйомка шпику зі свинячих напівтуш	1761	4500	-	-	0,39	1
обвалка свинини	1225	2000	-	-	0,60	1
обвалка яловичини	3603	1950	-	-	1,90	2
упаковка невикористонаго м'яса на реалізацію	1456	663	-	-	2,20	3
жилування свинини	2500	3700	-	-	0,68	1
жилування яловичини	3700	2002	-	-	1,80	2

блокорізка	6017	-	1	0,5	0,6	1
обслуговування фаршмішалки	6017	-	1	0,5	0,6	1
обслуговування куттера	8871	-	1	1,5	1,3	2
обслуговування шпигорізки	1761	-	1	0,5	0,7	1
обслуговування системи гідравліки шприца	8871	-	1	4	3,6	4
контроль універсальних термокамер	-	-	5	2	1,8	2
відділення комплектацій партій ковбас	8871	2000	-	-	4,4	5
експедиція	8871	2500	-	-	3,5	4
обробка кісткової сировини	3500	2000	-	-	1,8	2
підготовка спецій	-	-	-	0,8	1	1
подготвка часнику	-	-	-	1,4	2	2
підготовка натуральної оболонки	-	-	-	0,8	1	1
підготовка спецій	-	-	5	2	1,8	2
Разом	-	-	-	-	-	40

За розрахунками приймаємо загальне число робітників у цеху з виробництва ферментованих ковбас, яке становить 40 осіб сумарно основного виробничого і підсобного персоналу.

## Розділ 2 Інженерно-технологічне забезпечення підприємства

### 2.1 Розрахунок енерговитрат виробництва

Розрахунок витрати пари, води, електроенергії і холоду

Розрахунок проводиться відповідно до діючих норм.

Витрати води, пари та електроенергії розраховують за формулою (2.1.)

$$M = mA \quad (2.1.)$$

де M - витрати води, пара або електроенергії;

m - укрупнені нормативи витрат на 1 тону на технологічні цілі води, пара, електроенергії

Розрахунок діаметра цехових трубопроводів для подачі води і пара проводять за формулою (2.1.).

$$d = \sqrt{\frac{4 \times G \times v}{3600 \times \rho \times \pi}} \quad (2.1.)$$

де, G - витрати енергоносія (води, м<sup>3</sup>; пара, МДж) за зміну;

$\pi$  - 3,14;

v - швидкість руху енергоносія трубопроводом

(Для води – 2 м / с, для пари - 50 м / с);

$\rho$  - щільність енергоносія (для холодної води - 1 кг / м<sup>3</sup>, для гарячої води - 0,995 кг / м<sup>3</sup>, для пара - 0,597 кг / м<sup>3</sup>).

Таблиця 2.1. – Розрахунок витрат пари, води, електроенергії і холоду.

Найменування продукції	Продуктивність за зміну, т	Витрати							
		Пара, МДж		Вода, м <sup>3</sup>		Електроенергія, кВт*ч		Холода, кДж	
		Норма на 1 т	Затрати за смену	Норма на 1 т	Затрати	Норма на 1 т	Затрати за смену	Норма на 1 т	Затрати за смену
Ковбасний цех з виробництва ферментованих ковбас	8,8	6,9	61	32	28 2	134	1174,8	3488	30694

Приймаємо діаметр трубопроводів по ДСТУу: вода - 25 мм, пара - 20мм.

## Розділ 5 Екологічна безпека

Сучасний стан навколишнього середовища є глобальною проблемою у всьому світі. Підприємства м'ясної промисловості є одним із джерел забруднення навколишнього середовища.

Заходи по захисту навколишнього середовища на підприємстві здійснюються відповідно до закону («Про охорону навколишнього середовища»).

Навколишнє середовище забруднюють стічні води м'ясокомбінату і викиди в атмосферу забруднюючих речовин обладнанням м'ясокомбінату.

Основна особливість стічних вод м'ясної галузі – високий вміст в них органічних забруднювачів, тому необхідно направляти стічні води перед скиданням їх у загальну каналізацію на локальні очисні споруди. З цією метою у складі очисної станції передбачають споруди механічної очистки: решітки, пісколовки і відстійники.

Грати служать для вилучення зі стічних вод великих покидьків – паперу, ганчірок, целофану, ниток, осколків кісток і т. д. Покидьки, зняті з решіток, скидають в металеві бочки з кришками, які періодично вивозять автотранспортом на спеціальні майданчики для компостування, де їх вивантажують, обсипають ґрунтом і залишають у такому вигляді на 2 роки.

Пісколовки служать для затримання піску і важких, великих забруднень органічного походження (шматочки тканин тварини тощо). Застосовують горизонтальні пісколовки з прямолінійним або круговим рухом води.

Відстійники служать для виділення осідають і спливаючих взвешених речовин із стічних вод підприємств м'ясної промисловості. Застосовують вертикальні і двох'ярусні відстійники, освітлювачі з природною аерацією, освітлювачі-перегниватели.

Ковбасне виробництво оснащено дымогенераторами, в яких при спалюванні дров або тирси листяних порід дерев виробляється дим для термокамер і автокоптилок. При обжарке і копчення ковбасних виробів атмосфера забруднюється оксидом вуглецю, діоксидом азоту, сірчистим ангідридом, твердими частинками, аміаком, фенолом і пропіоновим альдегідом.

Особливість викидів в атмосферу забруднюючих речовин від м'ясокомбінатів – неприємно пахнуть речовини або одоранти. Багато технологічні процеси, що відбуваються при тепловій обробці м'яса в присутності води, супроводжуються утворенням продуктів розпаду білка. Найбільш перспективні методи очищення повітря та газів, що відходять наступні: мокра очистка і абсорбція, біологічне очищення і адсорбційна

очищення із застосуванням активованого вугілля, цеолітів або іонообмінних  
СМОЛ.

## Розділ 3 Архітектурно-будівельний розділ

### 3.1 Розрахунки до генерального плану

Характеристика промислового майданчика

Територія проєктованого підприємства по ковбас тривалого зберігання знаходиться в Одеському районі Одеської області

Потужність цеху по виробництву ковбас тривалого зберігання становить 10 т за зміну. Розрахунок площі виробничого приміщення проводили на основі норм площі на 1 виробленої продукції. У плані споруда має прямокутну форму. Приймаємо цех довжиною – 61,5 м, і шириною 38,8 м, одноповерхова цегляна будівля без холодильника.

Забезпечення підприємства газом, електроенергією здійснюється від міської електростанції

Територія підприємства добре озеленена. Для в'їзду на територію підприємства є три в'їзду-виїзду, які обладнані дезбар'єрами.

Всі споруди мають вимощення шириною 1 м. Мінімальну ширину тротуару 1,5 м, ширина доріг 7 м, дороги та майданчики, де відбувається розворот машин, має ширину 12 м. Ширина воріт для виїзду і в'їзду автомашин приймаємо за 4.6 м. Будинки і будівлі на генплані розташовуються один від одного на відстані встановленому нормами проєктування генпланів.

Коефіцієнт забудови – 0,31.

Каркас промислового будови - його основна конструкція. Він являє собою систему поперечних рам, що складаються з колон, жорстко забитих у окремі фундаменти і шарнірно або жорстко пов'язаних з ригелями у вигляді балок покриття, по верхнім поясам яких створені настил під покрівлю. Всі елементи збірних залізобетонних каркасів уніфіковані, при проєктуванні будівлі підібрані за останніми випусками журналів і каталогів.

Фундаментні балки. Призначені для опори внутрішніх і зовнішніх самонесучих стін і передачі навантажень від них на фундаменти колон. У проєкті застосовані збірні залізобетонні фундаментні балки таврового

перерізу висотою 600 мм з кроком колон 12 м. Фундаментні балки, покладені на щаблі фундаментів і засипали зверху шлаком.

Балки. В якості несучих конструкцій покриття застосовані залізобетонні балки з звичайним армуванням та попередньо напруженою арматурою.

Огороджувальні конструкції.

Покриття. Основні огорожуючі конструкції покриття: настили пароізоляція, теплоізоляція, вирівнюючий шар цементного розчину і покрівля. Настил запроектований із залізобетонних ребристих плит, які

покладені на верхні пояси балок і прикріплені до них зварюванням закладних деталей. Застосовуємо плити розміром 6х3 м і висотою 300 мм

Пароізоляційний шар захищає теплоізоляцію від зволоження водяними парами, які проникають в покриття з приміщень, його виконують з 2-х шарів руберойду, який напресован на бетонну мастику.

Теплоізоляційний шар виконаний у вигляді засипки шлак-керамзит.

На теплоізоляційний шар укладено вирівнюючий шар цементного розчину, на який наклеюється покрівля, що утворюється з декількох шарів руберойду, який наклеюють один на одного на бетонну мастику. При відхиленні покрівлі 1-3% накладається не менше 5 шарів руберойду.

Водовідведення з покриття передбачено внутрішнє. Стіни в приміщенні виконанні з цегли (товщина 510 мм). Зовнішні стіни в будівлях з повним каркасом ніякого навантаження не несуть - самонесучі.

Стійкість торцевих стін забезпечується колонами фахверка (вітровими), вони встановлені з нульовою прив'язкою між колонами основного каркасу з кроком 6 м.

Перегородки. Для поділу внутрішніх об'ємів будівлі на окремі виробничі, допоміжні, складські та інші приміщення застосовують перегородки. У проєктованому будинку внутрішні приміщення складної конфігурації, тому перегородки виконані з цегли, товщиною 380 мм

Навколо будівлі по периметру стін влаштований асфальтований відмосток.

Вікна. Розміщення і розміри віконних прорізів визначені відповідно до вимог раціональної організації природного освітлення та аерації приміщень, особливостями технології виробництва та архітектурними міркуваннями. Розміри віконних прорізів обрані: в плані від 1 до 4 м (кратні 500 мм), по висоті від 2,4 до 3,0 м (кратні 600 мм).

Двері. Виходи з виробничих приміщень виконані у відповідності з вимогами технології та будівельними нормами, але не рідше ніж 72 м по периметру.

Зовнішні двері по ширині мають розмір 1,5 або 2 м, і по висоті - 2,4 м. Внутрішні - шириною - 1,5 - 2,0 м; висота - 2,3 м. Всі двері на шляху евакуації розстібні, відкриваються назовні.

Підлоги влаштовані без підпілля по ущільненому ґрунті. В якості покриття застосована керамічна плитка, в місцях інтенсивного руху внутрішньоцехового транспорту і в приміщеннях зберігання нехарчових продуктів, ремонтних майстернях передбачено бетонне покриття.

В місцях інтенсивної завантаження-вивантаження обладнання передбачені бетонні плити. У побутових приміщеннях підлоги покриті лінолеумом.

В будівлі запроектовано 1 рампа, піднята на 1,2 м над рівнем землі, що сприяло засипанню підлоги під всією площею будівлі. Внутрішні поверхні цегляних стін і перегородок оштукатурені в сухих приміщеннях

вапняно-піщаним розчином, а в мокрих - цементним.

В основних виробничих приміщеннях, в лабораторії нижні частини стін, перегородок і поверхні колон на висоту 1,8 м облицьовані глазурованою плиткою. В інших приміщеннях передбачені масляні панелі на висоту 1,8 м. Конструкції, що утворюють стелю, затерта цементним розчином.

Стіни вище панелей і стелі пофарбовані клейовими фарбами світлих тонів.

У холодильних камерах, в камері дефростації, стелі затерті, стіни поштукатурені з ізоляційного матеріалу і проведена вапняна побілка.

Заповнення віконних і дверних прорізів, пофарбовані олійною фарбою в 2 шари.

## 5.2 Розрахунки по генеральному плану

Генеральний план підприємства представлений на першому графічному аркуші дипломного проекту в масштабі 1:500 і являє собою масштабну схему з розміщенням основних будівель і будинків, інженерних мереж та місць оголення.

Головний виробничий корпус розташований на генплані щодо сторін світла і пануючого напрямку вітрів з урахуванням природного освітлення і провітрювання.

Панівне напрямок вітрів прийнято за розою вітрів, нанесеною у лівому верхньому кутку. Роза вітрів наведена на зимовий і літній час року.

Всі будівлі мають вимощення шириною 1-1,5 м, відстань від краю проїжджої частини автомобільних доріг не менше 3 м. Територія промислового майданчика огорожена парканом, має три в'їзду-виїзду, ширина в'їздів 4,6 м. До всіх будівель влаштований вільний під'їзд автомобільного транспорту у разі виникнення пожежі. Передбачені водопровідні мережі.

Водопровідні зовнішні мережі заводського водопроводу закільцьовані і підключені до магістральних мереж міського водопроводу р. Татарбунари в одному місці, де влаштована водопровідна камера з водомірами.

На водопровідному кільці передбачені: місцева підвищує водопровідна станція, резервуари для зберігання чистої води, регулююча ємність протипожежного запасу. На водопровідній мережі встановлено колодязі, обладнані пожежними підставками і гідрантами. Відстань між гідрантами не перевищує 150 м. В місцях підключення до виробничих і допоміжних споруд встановлено колодязі.

Оборотне водопостачання.

Для охолодження та конденсації технологічних продуктів, а також охолодження технологічного обладнання застосована система змішаного повітряного і водяного охолодження. Схема оборотного водопостачання прийнята у вигляді замкнутого циклу для основного виробничого корпусу. В якості охолоджувача прийнята баштова градирня, яка розміщена на майданчику з безперешкодним надходженням повітря і найменшою протяжністю трубопроводів.

Очищення виробничих стічних вод.

Скидання виробничих стічних вод у міську каналізацію р. Татарбунари здійснюється після попереднього знешкодження на спорудах механічного очищення (жироловках, песколовках і відстійниках). Ці споруди розташовані у спеціальній зоні санітарної охорони з підвітряного боку.

Теплові мережі.

На території підприємства розташована котельня, яка працює на мазуті. Для неї виділено окремий майданчик з підвітряного боку. На прямолінійних ділянках теплових мереж через кожні 50 м влаштовані гнучкі компенсатори.

Електричні сіті.

Електропостачання підприємства здійснено підключення до кабелів міської електромережі. Розміри будівель і споруд прийняті за аналогією з підприємствами аналогічної потужності

Таблиця 3.1. – Експлікація будов

№ п/п	Найменування будівель і споруд	Площа , м <sup>2</sup>
1	ковбасний цех	3456
2.	холодильник	1080
3.	компресорна	360
4.	АБК	720
5.	котельня	675
6.	мазуточна станція	37,5
7.	мазутосзовище	180
8.	трансформаторна підстанція	81
9.	водонасосна станція	42
10.	ємність пожежного запасу води	245,3
11.	димова труба	12,6
12.	ГРП	70
13.	прохідна 2	138
14.	насосна оборотного водопостачання	56
15.	ємність опленої води	19,6
16.	ємність охолодженої води	19,63
17.	перехідна галерея	81
18.	складські приміщення	630
19.	підсобні цехи	720
20.	гараж автотранспорту	275
21.	мийна автотранспорту	176
22.	автомобільна вагова	189,8
23.	будівля очисних споруд	135
24.	дезбар'єр	81

## **Розділ 4. Охорона праці**

Охорона праці - це система організаційних і технічних заходів та засобів, що запобігають вплив на працюючих небезпечних виробничих факторів, які можуть призвести до травматизму. На кожному підприємстві існує служба техніки безпеки, яка контролює дотримання діючих норм і вимог з охорони праці, техніки безпеки і промислової санітарії.

Відповідно до законодавства України жоден робітник не може бути допущений до самостійної роботи без інструктажу з техніки безпеки. Спеціальним положенням встановлені наступні види інструктажу: вступний, первинний, періодичний повторний і позаплановий.

**Вступний інструктаж** дає загальні знання з техніки безпеки, виробничої санітарії і правилам поведінки на території та в цехах підприємства.

**Первинний інструктаж** проводить керівник ділянки на робітників, які працюють на даній ділянці виробництва, з порядком підготовки організації і утримання робочого місця, інструкціями з техніки безпеки, пожежної безпеки, з промислової санітарією, правилами експлуатації.

Періодичний повторний інструктаж проводять згідно з графіком і в строки, встановлені в залежності від складності обладнання і технологічного процесу, але не рідше ніж через 6 міс, а на ділянках з підвищеною небезпекою - не рідше ніж через 3 міс.

Позаплановий інструктаж проводять при оновленні технологічного процесу, заміні обладнання, зміні умов праці і, отже, його безпеки.

### **Техніка безпеки на території підприємства .**

На території підприємства слід остерігатися транспорту - автомобільного, залізничного, електрокар і електронавантажувачів. Швидкість руху транспорту на території не повинна перевищувати 5 км / год. Не можна переходити дорогу перед транспортом, що рухається, пролазити під вагонами і між ними. Не слід наближатися до парканів, захищаючи цим територію м'ясокомбінату, при перегоні худоби по території м'ясокомбінату не можна перетинати гурт. Проходять повз похилих спусків для пересування візків, бочок, автокар, треба бути уважним і обережним. Не можна стояти і проходити під підіймається або опускається, під настилом риштувань, площадок або місць, звідки можливе падіння вантажу. З платформ потрібно сходити тільки по сходах, щоб уникнути нещасних випадків, не рекомендується ставати на металеві кришки колодязів, розташованих на території.

Категорично забороняється братися руками або ставати на пропанні дроти, так як вони можуть бути під напругою.

Кожен робітник повинен виконувати лише доручену йому роботу і знаходитися на своєму робочому місці.

### **Правила безпечної роботи при виробництві копченостей**

При виробництві копченостей слід дотримуватись вимог безпечної роботи, викладені в ОСТ 49250 - 80, ССБТ «Процеси обвалки і жиловки мяса в м'ясній промисловості. Вимоги безпеки» і в ОСТ ССТБ «Виробництво продуктів зі свинини і яловичини. Вимоги безпеки».

Обладнання, що використовується для виробництва копченостей має відповідати вимогам безпеки згідно з ГОСТ 12.2.003 - 74, ГОСТ 12.2.049 - 80, ОСТ 27-00-216 - 75, ОСТ 27-32-463 - 79.

Обвалка і жиловка. Для зниження шуму, що впливає на обвальщиків мяса і жилувальник на робочих місцях, гучне обладнання (пили дискові, пилки стрічкові, агрегати для подрібнення морожених блоків і ін.) Відгороджують екранами або встановлюють в окремому звукоізолюючому приміщенні.

Для відпочинку робітників обладнають спеціальне приміщення, що забезпечує можливість проведення перерви. У приміщеннях для відпочинку передбачають пристрій для обігрівання рук. Заточку ножів і зберігання ножів, сікачів і мусатов проводять в окремому приміщенні. Для виключення протягів на робочих місцях двері холодильних камер і коридорів оснащують повітряними завісами і шторами.

Виробничі приміщення (з постійним перебуванням працюючих) без природного освітлення або з недостатнім природним освітленням і їм повинні бути обладнані установками штучного ультрафіолетового опромінення (з еритемними лампами).

На обвалку подають тепле, охолоджене або розморожену сировину в отрубках (крім вертикального способу обвалки) після зачистки без пороків. Температура сировини всередині м'язів (близько кістки) повинна бути не нижче 4 ° С. Вимірювання температури проводиться не менше ніж в напівтушах кожної партії сировини.

Робочі столи оснащують дисками - вкладишами, виконаними з твердих порід дерева або полімерних матеріалів. Поверхня дощок - вкладишів повинна бути гладкою, рівною, без гострих кутів, крайок і задирок. Розміри дощок - вкладишів повинні строго відповідати розмірам гнізд і забезпечувати необхідну щільність прилягання, а також можливість легкого знімання дощок для санітарної обробки.

При обвалюванні відрубів і жиловки на стаціонарних столах кожне робоче місце обвальника повинно бути обладнане спуском або ємністю для сб про ра кістки. Для прийому від обвальника мяса жиловщик повинен бути забезпечений спеціальним двигуном Т-подібної форми довжиною 1000- 1200 мм, а його робоче місце повинно бути оснащене ємностями для збору жилованного мяса і відходів.

На каркасі стола у кожного робочого місця обвальника мяса і жиловщика повинні бути змонтовані пристосування для навішування

футлярів для тимчасового зберігання ножів і мусатов. Поблизу робочих місць для сані тарної обробки рук і ручного інструменту повинні бути встановлені комбіновані умивальники зі стерилізаторами.

Робочі місця обвальщиків і жилувальників повинні бути оснащені по дві ножними дерев'яними ґратами. При розташуванні робочих місць про б вальників м'яса і жилувальників на майданчиках, розташованих на висоті 0,5 м і вище від рівня підлоги, вони повинні мати огорожу і сходи з п про ручні.

Вантажно-розвантажувальні роботи повинні виконуватися з використанням внутрішньоцехового транспорту (механізованого та ручного), з дотриманням вимог і норм при його експлуатації відповідно до вимог ГОСТ 12.3.009 і ГОСТ 12.3.020.

Обвальщики повинні приступати до роботи тільки після того, як одягнуть кольчужну рукавичку (на ліву руку) і фартух робочий металевий, до про торий захищає груди і живіт робочого від випадкового удару ножа. По довжині фартух повинен бути на 10 см нижче рівня столу.

Перед роботою необхідно гостро заточити ніж і направити його при пом про щі мусата. Правити ніж про Мусатов слід, тримаючи лезо від себе. Сточувати ніж до шілообразного стану заборонено. Працювати треба тільки зі ста н дартяні ножами, що відповідають вимогам ОСТ 49-151-80.

В процесі обвалки і жилівки необхідно дотримуватися встановлених норм розміщення робочих столів і конвеєрів. Ширина робочого місця обвальника м'яса і жилувальників при роботі на конвеєрі повинна бути не м е неї 1 м , глибина робочої зони для обвальника м'яса - не менше 0,7 і жило в щиків - не менше 0,5 м .

Після роботи весь інструмент в спеціальних піхвах обов'язково здають в інструментальну.

Дзига застосовують для подрібнення м'яса і жиросировини. Небезпечною зоною вовчка є обертовий шнек і ножі.

Щоб уникнути попадання рук в обертовий шнек сировину в дзига п про дають за допомогою спуску або механізовано. Конструкція завантажувального пристрою повинна забезпечувати безпеку в роботі. Завантажувальна горлянок про вина дзиги, що завантажується вручну, обладнується запобіжним загр у зочний кільцем. Подавати в нього м'ясо слід штовхачем з дерева твердих порід. Велику небезпеку становлять обертові ножі, тому для зняття ґрат передбачено спеціальний пристрій для виштовхування з горловини дзиги решіток і ріжучого механізму.

Перед роботою перевіряють справність пристосування для виталків а ня ріжучого інструменту, відсутність задирок і тріщин на циліндрі, шнеку, ножах і решітках; якість заточування ножів і решіток, не розроблені чи отвори в ножах і шпонкові прорізи в решітках, справність затв про рів бункера або іншого завантажувального пристрою.

Перед пуском в роботу вовчка завантажувальну воронку заповнюють м'ясом. Щоб уникнути перегріву електродвигуна вовчок завантажують рівномірно і однорідним сировиною.

Під час роботи вовчка забороняється опускати в завантажувальну воронку руки для утримання, напрямки або витягування сировини, а також очищати руками решітку вовчка.

Розбирати і збирати вовчок можна тільки при відключеному пусковому пристрої та припинення обертання по інерції. Зажимную гайку разверт и вают за допомогою поршня.

Щоб уникнути травм рук знімати ножі потрібно обережно. Адміністрація зобов'язана особливо ретельно інструктувати робочих з безпечних прийомів розбирання, очищення та миття Волчков.

Зберігати під час перерви в роботі вовчка будь-які предмети в його циліндрі і завантажувального воронці заборонено.

## РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 6.1. Техніко-економічне обґрунтування проекту

#### Вступ

Територія проєктованого підприємства по ковбас тривалого зберігання знаходиться у селі Одеської області.

Гордість підприємства – новітнє обладнання. Комбінат оснащений європейським обладнанням провідних виробників: Schaller, Handman, Mauer та інше. Сучасне пакувальне обладнання –Variovac, Criovac, Repak — дає можливість здійснювати упаковку продукції під вакуумом і в модифікованому газовому середовищі, що збільшує терміни зберігання і чудово зберігає смакові якості продукту. Комбінат постійно модернізує виробничі потужності.

На підприємстві вироблений ефективний механізм поставок продукції в магазини міста і області. Система збуту передбачає доставку продукту зі складу підприємства до торгової точки за допомогою великого транспортного парку автомашин. Всі машини оснащені сучасним холодильним обладнанням, що дозволяє забезпечити збереження продукту при необхідних умов на всьому шляху прямування.

Технології і рецептури ґрунтуються на технологічних документах, спеціально розроблених для підприємства. Компанія весь час розвивається. Кращі технологи заводу постійно працюють над створенням нових продуктів з урахуванням сучасних вимог і тенденцій ринку. Особлива увага приділяється контролю якості продукції, який здійснюється на всіх етапах виробництва.

Підприємство випускає продукцію різних цінових категорій. Наявність у портфелі підприємства продукції, різної за своєю спрямованістю, дозволяє задовольняти потреби різних класів населення, приділяти увагу сучасним тенденціям і трендам, постійно збільшувати покриття ринку.

В цілях просування продукту і забезпечення його впізнаваності фірма регулярно проводить промоакції, дегустації, здійснює трейд-маркетингові заходи, що позитивно впливає на продажі, підтримує імідж комбінату як впевненого і стабільного підприємства.

## Огляд стану галузі з виробництва ковбас

Ринок ковбасних України демонструє досить стабільний розвиток, простежується тенденція до нарощування обсягів виробництва ковбасних виробів. Українські виробники виходять зі своєю продукцією на ринки інших країн, поступово нарощуючи свої експортні можливості. Цьому, зокрема сприяє те, що ринок ковбасних виробів України має великий і різноманітний асортимент, який задовольняє смаки різних споживачів.

Найбільший термін зберігання має **сирокопчена ковбаса**. Її виготовляють з добірної, якісної сировини, вибираючи м'ясо з задньої лопатки туші, додають велику кількість спецій. Процес її виготовлення повинен тривати не менше 30 діб.

Ринок ковбасних виробів України безпосередньо залежить від того, скільки може виростити, а потім поставити м'яса сільськогосподарський виробник. Як правило, зростання реалізації на забій сільськогосподарських тварин позитивно впливає на ріст і розвиток ринку ковбасних виробів. Згідно з даними досліджень компанії Pro-Consulting, обсяг реалізованих на забій сільськогосподарських тварин в 2022 році збільшився на 4,8% в порівнянні з 2020 роком.

У той же час, згідно з даними Державної служби статистики України, поголів'я великої рогатої худоби на 1 травня склало 3,7 млн голів, що на 3,5% менше, ніж на 1 травня попереднього року. Поголів'я свиней в цей період також скоротилося на 0,4% і склало 6,1 млн голів; зменшилася і поголів'я овець і кіз до 1,57 млн голів або на 2,6%. Поголів'я птиці, навпаки, збільшилася на 4,6% і склало 210,3 млн голів.

В першу чергу, **споживачі ринку ковбасних виробів** - це ті, хто вибирає такого роду продукцію, оскільки вона вимагає мінімум часу на приготування, і, в той же час, вартість її нижча м'яса, якому ковбасні вироби є гарною альтернативою, оскільки все ж в певних обсягах містять в собі і його.

Характерною особливістю нашого ринку є той факт, що ринок ковбасних виробів України в значній мірі представлений вареною ковбасою, а також сосисками і сардельками, які є м'ясними продуктами швидкого приготування. Найбільша група, яка споживає варену ковбасу, сосиски і сардельки - це пенсіонери та студенти.

## Баланс сировини та обґрунтування розвитку виробництва

Чисельність населення, яке проживає в області, розраховуємо за формулою (2.3.1):

$$Ч = Ч_0(1 + A); \quad (6.1.1)$$

де Ч – чисельність населення перспективна з урахуванням природного і механічного приросту населення, тис. чол.

Ч<sub>0</sub> – базова чисельність населення регіону, тис. Чол.

А – коефіцієнт приросту населення в регіоні, %;

Т – період часу, пов'язаний з тривалістю здійснення проекту, років.

Чисельність населення області на 1.01.2022 р склала 2395,2 тис. Чол.

Приріст населення в області не планується, так як статистика показує що за останні роки кількість населення області зсувається в негативну сторону.

Чисельність населення на перспективу складе:

$$Ч = Ч_0 = 2395,2 \text{ тис. ос.}$$

Розрахунок потреби населення в м'ясі здійснюємо за формулою (6.1.2):

$$ПН = \Sigma(Ч \times НП_i); \quad (6.1.2)$$

де ПН – потреба населення в м'ясі, т;

НП<sub>і</sub> – норма споживання м'яса

Розрахунок потреби населення області в м'ясі і м'ясопродуктах представлений в табл. 6.1.1

Таблиця 6.1.1 – Розрахунок потреби населення області в м'ясі і м'ясопродуктах до 2022 р.

Назва	Чис.населення, тис.чол. (Ч)	Річна норма споживання, кг (НП <sub>і</sub> )	Потреба населення області, т (ПН)
1	2	3	4
Яловичина	2395,2	32	76646,4
Свинина	2395,2	30	71856,0
Ітого	—	—	148502,4

Визначимо потенціал заготівлі м'яса в області на перспективу.

Поголів'я худоби по області приймаємо за даними статистичної служби.

Середньорічний приріст поголів'я худоби приймаємо в розмірі 3% для ВРХ, 5% -ля свиней.

Поголів'я худоби на перспективу розраховуємо за формулою (6.3.1). Розрахунок представлений в табл. 6.1.2

Таблиця 6.1.2 – Розрахунок поголів'я худоби по області на перспективу

Вид худоби	Поголів'я худоби на 2022 р., тис. голів	Коеф. приросту	Поголів'я худоби на 2022 р., тис. голів
1	2	3	4
ВРХ	195,0	1,12	218,4
Свині	390,0	1,25	487,5

Можливе вироблення м'яса худоби в перспективі визначаємо виходячи з розрахованого в табл. 6.1.2 перспективного поголів'я худоби, середньої маси 1 голови і середнього виходу м'яса. Розрахунок представлений в табл. 6.1.3:

Таблиця 6.1.3 - Потенціал заготовки м'яса по області на 2022 рік

Вид худоби	Поголів'я худоби на 2021р., тис. голів	Вага однієї голови, кг	Середній вихід м'яса, %	Вага м'яса, т
1	2	3	4	5
ВРХ	218,4	364	45,3	36012,4
Свині	487,5	109	64,2	34325,8
Всього	—	—	—	70338,2

На завершення розрахунків визначимо кількість сировини, яке може бути перероблено на проектованому підприємстві. З цією метою складаємо баланс сировини по області на 2019 р. Обсяг переробки сировини іншими підприємствами м'ясопереробної промисловості по області залишаємо на рівні 2021 року. Вивіз в інші регіони приймаємо в розмірі 10% від загального обсягу заготівель сировини. Ввезення з інших регіонів і імпорт сировини приймаємо в розмірі 25% від загального обсягу заготівлі сировини. Баланс представлений в табл. 6.1.4

Таблиця 6.1.4 – Баланс сировини по області на 2022рік

Заготовлена сировина	Переробка підприємствами регіону	Вивіз в інші регіони	Ввіз з інших регіонів	Залишок сировини.
1	2	3	4	5
70338,2	79588,2	7012,7	17531,7	1269
Всього				1269

Дані таблиці 6.1.4 свідчать про наявність в регіоні вільного сировини. Визначимо необхідну потужність проектового цеху по формулі 6.1.3):

$$M_{cm} = O_c / (K_{cm} \times K_{им}), \quad (6.1.3)$$

де де МСМ - Змінна потужність по обл., т в зміну;

Ос - залишок сировини, що підлягає переробці, т;

КСМ - планова кількість змін роботи цеху в році, змін;

Кім - плановий коефіцієнт використання потужності, приймаємо 0,9.

Змінна потужність в проектованому цеху складе:

$$M_{cm} = 1269 / (250 \times 0,9) = 10,04 \text{ т/см}$$

У планований асортимент передбачається включити сирокочені та сиров'ялені ковбаси у вигляді: (Брауншвейгская, Пікантна, Свиняча, Любительська 1 сорту, сиров'ялені московська, сиров'ялені зерниста в \ с, сиров'ялених кавказька 1 сорту, Сирокочена Майкопська в \ с, Сирокочена Невська, Сирокочена Сервелат в \ с). Кількість сировини задовольняє проектовану потужність підприємства, без будь-яких залишків.

Розподіл продукції за видами буде здійснено в результаті сировинного розрахунку в розділі 3 дипломного проекту.

### **Зміст і мета проекту**

Зміст запропонованого в роботі проекту: будівництво цеху по виробництву сирокочених та сиров'ялених ковбас.

Очікувані економічні результати проекту:

- задоволення зростаючої потреби населення України у якісній ковбасній продукції;
- розширення асортименту продукції за рахунок ковбассирокочених та сиров'ялених;
- підвищення прибутку компанії за рахунок виробництва і реалізації ковбас сирокочених та сиров'ялених.

Джерела фінансування: власні кошти підприємства, а також кредитні ресурси.

Згідно з попередніми розрахунками, капітальні вкладення будуть повернуті у строк до 5 років, що забезпечить інвесторам необхідний рівень прибутку.

## 6.2 Техніко-економічні показники проекту

### Розрахунок капітальних вкладень

У загальному вигляді суму капітальних вкладень визначаємо за формулою (6.2.1):

$$K = K_{\text{стр}} + K_{\text{об}} + T + M + \text{ПР} + \text{СОС}; \quad (6.2.1)$$

де  $K_{\text{СТР}}$  – витрати на будівельні роботи

$K_{\text{об}}$  – вартість придбання обладнання,

$T$  – транспортно-заготівельні витрати, приймаємо на рівні 3% від  $K_{\text{об}}$ ,

$M$  – вартість монтажу обладнання, приймаємо в розмірі 15% від  $K_{\text{об}}$ ,

$\text{ПР}$  – невраховані витрати, приймаємо в розмірі 15% від  $K_{\text{об}}$ ;

$\text{СОС}$  – вартість власних оборотних коштів, розраховуємо в розмірі 30% від обсягу товарної продукції.

Вартість будівництва визначається укрупнено, виходячи з площі споруд і споруд, які необхідні для розміщення виробництва (2160 м<sup>2</sup>) і середньої вартості 1 м<sup>2</sup> будівельних робіт (по обл. 2445 грн.)

$$C_{\text{стр}} = 2160 \times 2445 = 5281,2 \text{ тис. грн.}$$

Витрати, пов'язані з придбанням обладнання, розраховуємо в таблиці 6.2.1.

Таблиця 6.2.1 – Розрахунок вартості встановленого обладнання

Назва	Кількість	Вартість обладнання	
		одиниці, грн	всього, тис. грн.
1	2	3	4
Стелаж підлоговий для зберігання м'ясних блоків	4	3800	15,2
Ваги підлогові врізні РП-600Ц-13б	1	8000	8
Візок ковшовий з нерж.сталі	1	4400	4,4
Ванна для утеплення блоків	2	6500	13
Столі інспекції блоків і зняття упаковки	2	5705	11,4
Умивальник-Стерелізатор В2-ФСУ	1	20200	20,2
Блокорізка SK-2000	1	320000	320
Вовчок	1	163000	163
Підйомник-завантажувач К6-ФПЗ1	1	38400	38,4
Фаршмішалка з завантажувальним пристроєм Л5-ФМ2-У-150	1	50000	50
Автоматичний вакуумний кутер «Зейдельман»	3	500000	1500
Стіл інспекції і пластування шпику	1	12000	12

Вертикальна гідравлічна Шпигорізка	1	34000	34
Промисловий холодильник для зберігання шпику	1	80000	80
Шафа для зберігання розчину нітриту натрію	1	14900	14,9
Стелаж для зберігання допоміжних матеріалів пересувний	1	7500	7,5
Шприц гідравлічний РНУТО	3	10500	31,5
Кліпсатор	3	80000	240
Стіл формування та прийому ковбас	3	15600	46,8
Стенд для робітників	6	2500	15
Рама для підлоги пересувна SHALLER	1	6000	6
Стіл фасування спецій	1	7600	7,6
ваги електронні	1	9000	9
Стелаж металевий багатоярусний	1	6700	6,7
Стелаж багатоярусний для зберігання допоміжних матеріалів	7	5200	36,4
Ванна замочуванн яоболонки	2	11250	22,5
Стіл підготовки оболонки	2	14300	28,6
Стелаж для зберіг. Підготовленої оболонки	1	23000	23
Стіл прийому і інспекції часнику	1	3600	3,6
Машина очищення часнику	1	20000	20
Ванна промивки	1	10300	10,3
Стіл для установки подрібнювача	1	4000	4
Подрібнювач часнику REX	1	50000	50
Ваги підлогові пересувні РП-150Ц-13	1	6000	6
Бункер з нерж.сталі для накопичення солі	1	4000	4
Універсальна термокамера копчення прохідного типу на 10рам ф.SHALLER	12	200000	2400
Універсальна термокамера на 5 рам ф. SHALLER	8	120000	960
Ящик металевий для тирси	2	3000	6
Разом			6229

Транспортно-заготівельні витрати розраховуємо в розмірі 3% від вартості придбання обладнання:

$$ТЗр = 6229 * 0,03 = 187 \text{ тис.грн.}$$

Вартість монтажу обладнання приймаємо в розмірі 15% від вартості придбання обладнання:

$$М = 6229 * 0,15 = 934 \text{ тис.грн.}$$

Інші невраховані витрати розраховуємо в розмірі 15% від вартості придбання обладнання:

$$N_z = 6229 * 0,15 = 934 \text{ тис.грн.}$$

Всього витрати на впровадження обладнання складуть:

$$K_{об} = 6229 + 187 + 934 + 934 = 8284 \text{ тис.грн.}$$

Всього витрати на впровадження основних фондів складуть:

$$K_{оф} = 5281,2 + 8284 = 13565,2 \text{ тис.грн.}$$

Вартість власних оборотних коштів складе:

$$ВОК = 346653,9 \times 0,2 = 69330,8 \text{ тис. грн.,}$$

де 346653,9- вартість виробленої продукції (з табл. 6.3)

Всього капітальні вкладення на будівництво підприємства складуть:

$$K = 13565,2 + 69330,8 = 82896,0 \text{ тис.грн.}$$

### **Розрахунок виробничої програми**

Виробнича програма розраховується в натуральному і грошовому вираженні.

У натуральному вираженні обсяг виробництва продукції (ВП) визначаємо множенням потужності (М) на прийнятий при проектуванні коефіцієнт використання потужності (К<sub>ім</sub>) за кожним видом продукції і число змін роботи підприємства в році (К<sub>см</sub>) за формулою (6.2.2):

$$ОП = М \times K_{им} \times K_{см}; \quad (6.2.2)$$

Розрахунок представлено в табл. 6.2.2.

Таблиця 6.2.2 – Розрахунок обсягу виробництва продукції в натуральному вираженні.

Найменування продукції	Потужність, кг/зм	К ввп	Кількість робочих змін на рік	Об'єм продукції на рік, тис. тон
1	2	3	4	5
Брауншвейгська	400	0,9	250	90
Пікантна	3696	0,9	250	831,6
Свиняча	1000	0,9	250	225
Любительська 1 сорту	1000	0,9	250	225
Сиров'яленамосковська	400	0,9	250	90
Сиров'ялена зерниста в \ г	400	0,9	250	90
Сиров'яленакавказька 1 сорту	1060	0,9	250	238,5
Сирокопчена Майкопская в \ г	1000	0,9	250	225
Сирокопчена Невська	400	0,9	250	90
Сирокопчена Сервелат в \ г	644	0,9	250	114,9
<b>Всього</b>	<b>10000</b>			<b>2250</b>

Обсяг виробленої продукції в грошовому вираженні визначаємо виходячи з річного обсягу виробництва продукції в натуральному вираженні (табл. 6.2) і діючої оптової ціни за одиницю продукції.

Розрахунок представлено в табл. 6.2.3.

Таблиця 6.2.3 – Розрахунок обсягу виробленої продукції в грошовому вираженні.

Найменування продукції	Річний об'єм виробництва, тон	Діюча оптова ціна, грн.	Об'єм продукції, тис. грн.
1	2	3	4
Брауншвейгська	90	175000	15750
Пікантна	831,6	164000	136382,4
Свиняча	225	155000	34875
Любительська 1 сорту	225	143000	32175
Сиров'яленамосковська	90	150000	13500
Сиров'ялена зерниста в \ з	90	123000	11070
Сиров'яленакавказька 1 сорту	238,5	140000	33390
Сирокопчена Майкопская в \ з	225	168000	37800
Сирокопчена Невська	90	180000	16200
Сирокопчена Сервелат в \ з	114,9	135000	15511,5
<b>Всього</b>	<b>2250</b>	<b>-</b>	<b>346653,9</b>

## Розрахунок чисельності працюючих

Розрахунок чисельності основних виробничих робітників виконуємо виходячи з ефективного фонду робочого часу одного робітника і трудомісткості виробничої програми.

Розрахунок трудомісткості річного обсягу виробленої продукції виробляємо на підставі трудомісткості одиниці продукції в табл. 6.2.4.

Таблиця 6.2.4 – Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Найменування продукції	Річний об'єм, тис. тон	Трудоємність одиниці продукції, люд-год	Трудоємність готової продукції, люд-год
1	2	3	4
Брауншвейгська	90	9,2	828
Пікантна	831,6	10,37	8623,7
Свиняча	225	10	2250
Любительська 1 сорту	225	8,32	1872
Сиров'яленамосковська	90	6,17	555,3
Сиров'ялена зерниста в \ г	90	7,13	641,7
Сиров'яленакавказька 1 сорту	238,5	9,4	2241,9
Сирокопчена Майкопская в \ г	225	9	2025
Сирокопчена Невська	90	7,4	666
Сирокопчена Сервелат в \ г	114,9	8,3	953,7
<b>Всього</b>	<b>2250</b>	<b>-</b>	<b>20657,3</b>

Чисельність основних і допоміжних робітників основного виробництва визначаємо відношенням трудомісткості всієї виробленої продукції до ефективного фонду робочого часу одного робітника (в годинах):

$$Ч_{ор} = 20657,3 / 1840 = 14 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва визначаємо в розмірі 30% від чисельності робітників основного виробництва:

$$Ч_{вр} = 14 * 0,3 = 3 \text{ чол.}$$

Сумарна чисельність робітників складе:

$$Ч = Ч_{ор} + Ч_{вр} = 14 + 3 = 17 \text{ чол.}$$

Чисельність інших працюючих визначаємо виходячи з середнього співвідношення категорій персоналу, сформованого в галузі. Розрахунок представлений в табл. 6.2.5.

Таблиця 6.2.5 – Розрахунок чисельності

Категорії чисельності штатних працівників	Питома вага, %	Чисельність, чол.
1	2	3
Робочі (основні і допоміжні)	82	14
Керівники і фахівці	18	3
Разом	100	17

Середньорічне виробництво продукції на одного робітника розраховуємо розподілом обсягу виробленої за рік продукції на чисельність працюючих:

$$\text{СПП} = 346653,9 / 17 = 20391,4 \text{ тис. грн./ос.}$$

### Розрахунок собівартості готової продукції

Собівартість розраховується за формулою (6.2.3):

$$C = Ц : ( 1 + P/100); \quad (6.2.3)$$

де Ц – оптова ціна за одиницю продукції, грн .;

P – рентабельність кожного виду продукції (приймаємо 15%);

Розрахунок наведено в табл. 6.2.6.

Таблиця 6.2.6 – Розрахунок собівартості одиниці продукції.

Найменування продукції	Діюча оптова ціна за тон, грн.	Собівартість тони продукції, грн.
1	2	3
Брауншвейгська	175000	152173,9
Пікантна	164000	142608,6
Свиняча	155000	134782,6
Любительська 1 сорту	143000	124347,8
Сиров'яленамосковська	150000	130434,8
Сиров'ялена зерниста в \ г	123000	106956,5
Сиров'яленакавказька 1 сорту	140000	121739,1
Сирокопчена Майкопская в \ г	168000	146086,9
Сирокопчена Невська	180000	156521,7
Сирокопчена Сервелат в \ г	135000	117391,3

Собівартість річного випуску продукції розраховуємо виходячи з собівартості одиниці продукції та річного обсягу виробництва (табл. 6.2.7).

Таблиця 6.2.7 – Собівартість виробленої продукції.

Найменування продукції	Річний об'єм виробництва, т	Собівартість одиниці продукції, грн	Собівартість виробленої продукції тис. грн.
1	2	3	4
Брауншвейгська	90	152173,9	13695,6
Пікантна	831,6	142608,6	11865,8
Свиняча	225	134782,6	30326
Любительська 1 сорту	225	124347,8	27978,3
Сиров'яленамосковська	90	130434,8	11739,1
Сиров'ялена зерниста в \ г	90	106956,5	9626
Сиров'яленакавказька 1 сорту	238,5	121739,1	29034,8
Сирокопчена Майкопская в \ г	225	146086,9	32869,5
Сирокопчена Невська	90	156521,7	14087
Сирокопчена Сервелат в \ г	114,9	117391,3	13488,2
<b>Всього</b>	<b>2250</b>		<b>301437,81</b>

## Розрахунок прибутку

Прибуток розраховуємо за формулою (6.2.4):

$$П = ОП - С; \quad (6.2.4)$$

де П – прибуток за рік, тис. грн.

ОП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 346653,9 - 301437,8 = 45216,1 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, тобто прибуток, що залишається в розпорядженні підприємства, розраховуємо за формулою (6.2.5):

$$ЧП = П - П \times 0,18; \quad (6.2.5)$$

де 0,18 – відсоткова ставка податку на прибуток (18%);

$$ЧП = 45216,1 - 45216,1 \times 0,18 = 37077,2 \text{ тис. грн.}$$

### 6.6. Розрахунок терміну окупності капітальних вкладень

Термін окупності капітальних вкладень (Т) визначаємо за формулою (6.2.6):

$$Т = К : ЧП; \quad (6.2.6)$$

де К – капітальні вкладення, тис. грн.

ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

$$Т = 82896,0 : 37077,2 = 2,2 \text{ років}$$

Термін окупності менше п'яти років, отже, капітальні вкладення економічно ефективні.

## Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту оформлені в табл. 6.2.8.

Таблиця 6.2.8 – Основні техніко-економічні показники проекту

Найменування показника	Значення показника
1	2
1. Виробнича потужність, тис.тон в зміну	10
2. Річний обсяг випуску продукції в натуральному вираженні, тис. Тон	2250
3. Вироблена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн.	346653,9
4. Чисельність працюючих, чол.	17
5. Середньорічна виробництво продукції на одного працюючого, тис. грн. / ос.	20391,4
6. Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	301437,8
7. Прибуток, тис. грн.	45216,1
8. Чистий прибуток, тис. грн.	37077,2
9. Капітальні вкладення, тис. грн.	82896,0
10. Термін окупності капітальних вкладень, рік	2,2

## Висновки

Виявлений в Одеській області вільний залишок м'яса, дозволить організувати для підприємства виробництво сирокочених і сиров'ялених ковбас потужністю 10 т. за зміну. Річний обсяг виробництва продукції складе 2250 тон на суму 346653,9 тис. грн. Це потребує витрат на виробництво продукції в розмірі 301437,8 тис. грн. в рік і залученням додатково 17 працюючих.

Чистий прибуток, отриманий в результаті реалізації продукції в сумі 37077,2 тис. грн. дозволить окупити необхідні для будівництва цеху капітальні вкладення в сумі 82896,0 тис. грн. за 2,2 рік. Це свідчить про те, що будівництво цеху з виробництва сирокочених і сиров'ялених ковбас потужністю 10 тон в зміну економічно ефективний захід.

## **ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ**

1. Розроблено проект цеху по виробництву сирокочених та сиров'ялених ковбас для м'ясопереробного підприємства в Одеській області 10 т/зм.
2. Техніко-економічними розрахунками обґрунтовано перспективність будівництва цеху.
3. Передбачений широкий асортимент продукції, що випускається та дозволяє розширити коло покупців.
4. Виробництво ковбасних виробів здійснюється на новітньому високоякісному обладнанні, що дозволяє отримувати продукцію високої якості з мінімальними витратами робочої сили, площі і енергетичних ресурсів.
5. У проекті передбачені заходи з техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.
6. Техніко-економічними розрахунками підтверджена економічна ефективність будівництва цеху: за рахунок щорічного чистого прибутку в розмірі 37077,2 капітальні витрати в розмірі 82896,0 тис. грн. необхідні для здійснення проекту, протягом окупляться протягом 2,2 років.

## Список використаних джерел літератури

1. Інформація про наявність м'ясопереробних підприємств, підконтрольних державній службі ветеринарної медицини станом на 01.01.2013 року / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vet.gov.ua/>
2. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / Під. Ред. М.М. Клименко. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
3. Пешук Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса та м'ясних продуктів. Підручник. - К.: Центр учбової літератури, 2011. - 400 с.
4. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2008. – 208 с.
5. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. - К., 1999. – 432
6. Хомич, В. Т., Баль-Прилипко, Л. В., Мазуркевич, Т. А., & Стегней, Ж. Г. (2022). Мікроструктурний аналіз м'яса і м'ясних продуктів.
7. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокочені та сиров'ялені [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://dnaop.com/html/33968\\_2.html](https://dnaop.com/html/33968_2.html)
8. Підвищення показників якості ковбас типу «Салямі» / І. М. Страшинський, В. М. Пасічний, Р. О. Ришканич, О. С. Свириденко // Scientific Collection «InterConf+» : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Concepts for the Development of Society's Scientific Potential». – 2022. – 21(109). – Pp. 297–305.
9. Офіленко Н. О., Кайнаш А. П., Калашник О. В., Мороз С. Е. Ринок і ресурси споживчих товарів. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 184с.
10. С. М. Кудин. Стан і використання основних фондів м'ясної промисловості України // Наук. Праці УДУХТ, Київ. – 1999, №5.-с.56.
11. Виробництво м'яса та м'ясних продуктів : бібліографічний покажч. / ВДАУ ; упоряд. О.А. Шевчук ; ред. Н.Г. Дудкевич, В.С. Гадамський ; відп. за вип. Н.С. Головка. – Вінниця, 2008. – 26 с., іл.

12. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса Навчальний посібник. - Ізмаїл: СМІЛ, 2000. - 172 с.

13. Дубініна А.А., Малюк Л.П., Селютіна Г.А. та ін. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення. Підручник. — К.: ВД «Професіонал», 2007. — 384 с.

14. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв. Клименко М. М., Пасічний В. М., Масліков М. М. – Вінниця: Нова книга, 2005. –384с.

15. Стеблюк М. І. Цивільна оборона: Підручник – К.: Знання, 2006. – 487с. С. 19-20.

16. Шоботов В. М. Цивільна оборона: Навчальний посібник. – Київ: «Центр навчальної літератури», 2004 – 439с. ст. 23-28

## Розрахунок сировини і допоміжних матеріалів

Види ковбасних виробів	Виробітка кг за зміну	Вихід в % к до маси несолоної сировини	Загальна кількість сировини	Яловичина					
				в/с		I с		II с	
				Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість
Сирокопчені та сиров'ялені									
1. Брауншвейгская	400	60	333	45	150				
2. Пікантна	3696	55	3 360			35	1176	30	1008
3. Свиняча	1000	70	714						
4. Любительська 1 сорту	1000	56	893			65	580		
5. Сиров'ялена московська	400	62	323	30	97				
6. Сиров'ялена зерниста в / с	400	73	274	45	123				
7. Сиров'ялена кавказька 1 сорту	1060	61	869			35	304		
8. Сирокопчена Майкопская в / с	1000	56	893						
9. Сирокопчена Невська	400	60	333	10	33				
10. Сирокопчена Сервелат в / с	644	61	528	25	132				
Разом:	10000		8 520		535		2060		1008

Продовження додатку 1

Свинина						Шпик				Грудинка свиняча		Сіль поварена	
Нежирна		напівжирна		жирна		боковий		хребцевий					
Норма витраг на 100 кг	Кількість	Норма витраг на 100 кг	Кількість	Норма витраг на 100 кг	Кількість	Норма витраг на 100 кг	Кількість	Норма витраг на 100 кг	Кількість	Норма витраг на 100 кг	Кількість	Норма витраг на 100 кг	Кількість
25	83							30	100			3,5	12
						35	1176					3,5	118
40	286									60	429	3,5	25
										35	313	3,5	31
		70	226									3,5	11
								55	151			3,5	10
		40	348					25	217			3,5	30
31	277	69	616									3,5	31
55	183							35	117			3,5	12
25	132			50	264							3,5	18
	961		1189		264		1176		585		741		298

Продовження додатку 1

Нітрит натрію		Цукор-пісок		Перець чорний або білий мелений		Кардамон		Часник		Коньяк	
Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість	Норма витрат на 100 кг	Кількість
0,01	0,03	0,2	0,67	0,1	0,33	0,03	0,10				
0,01	0,34	0,2	6,72	0,15	5,04	0,05	1,68	0,25	8,40		
0,01	0,07	0,2	1,43	0,15	1,07			0,05	0,36	0,25	1,79
0,01	0,09	0,2	1,79	0,1	0,89	0,03	0,27				
0,01	0,03	0,3	0,97	0,15	0,48	0,05	0,16			0,25	0,81
0,01	0,03	0,2	0,55	0,2	0,55			0,2	0,55		
0,01	0,09	0,2	1,74	0,15	1,30	0,05	0,43			0,25	2,17
0,01	0,09	0,2	1,79	0,2	1,79	0,05	0,45			0,25	2,23
0,01	0,03	0,2	0,67	0,1	0,33	0,03	0,10			0,25	0,83
0,01	0,05	0,2	1,06	0,15	0,79	0,03	0,16				
	0,85		17,36		12,58		3,35		9,31		7,83

Продовження додатку 1

Перець пушистий мелений		Перець червоний мелений		Загальна кількість
Норма виграт на 100 кг	Кількість	Норма виграт на 100 кг	Кількість	
				346
				3 500
				744
0,05	0,45			928
0,05	0,16	0,15	0,48	337
				285
				905
0,05	0,45			931
0,05	0,17			347
				548
	1,22		0,48	8 871

**ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ЦЕХУ**

<b>№ п/п</b>	<b>Найменування приміщень</b>	<b>Прим.</b>
I	холодильник	1080
II	компресорна	360
III	Накопичувач м'яса	46
IV	Камера кондиціонування	88
V	відділення підготовки м'ясних блоків	156
VI	МТВ	300
VII	шприцювальне відділення	100
VIII	камера осадження	189
IX	термічне відділення з димогенераторною	540
X	камера сушіння ковбас	472,5
XI	відділення зберігання ковбас	140
XII	відділення комплектації партій ковбас	36
XIII	експедиція	45
XIV	відділення накопичення і чищення рам	255
XV	відділення зберігання оболонки	18
XVI	відділення підготовки оболонки	18
XVII	склад солі	
XVIII	відділення підготовки часнику	
XIX	вклад перев'язувальних матеріалів і скоб	

XX	склад спецій	18
XXI	відділення підготовки спецій	18
XXII	склад бакпрепаратів	
XXIII	відділення зберігання пакувальних матеріалів	
XXIV	відділення підготовки пакувальних матеріалів	

<b>№ п/п</b>	<b>Найменування приміщень</b>	<b>Прим.</b>
XXV	Мийне відділення	
XXVI	Відділення накопичення та мийки візків	
XXVII	Відділення стерилізації інструменту	
XXVIII	Приміщення для вентиляційних установок	
XXIX	Кабінет чергового слюсаря	
XXX	Кімната відпочинку для робітників	
XXXI	Склад дезінфекційних та миючих речовин	
XXXII	Дезрастворна	
XXXIII	Тепловий пункт	
XXXIV	Електрощитова	
XXXV	Кабінет технолога	
XXXVI	Кабінет начальника цеху	
XXXVII	Санітарні вузли	
XXXVIII	Нітритна	
XXXIX	Кабінет майстра цеху	
XL	Коридори, тамбури	
XLI	Сходова клітка	
XLII	Перехідна галерея в АБК	