

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій**

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Василь ПАСІЧНИЙ

(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології» _____

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Організація виробництва та впровадження технології м'ясних
хлібів у ковбасному цеху ТОВ «М'ясні делікатеси»**

Виконав: здобувач 4 курсу, групи МЯ-4-1 Чуприн Михайло Володимирович

(прізвище та ініціали)

Керівник Топчій Оксана Анатоліївна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____

(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'яса і м'ясних продуктів _____

_____ Пасічний В.М.
“ _ ” _____ 2025_ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Чуприн Михайло Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва та впровадження технології м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «М'ясні делікатеси»

керівник роботи Топчій О.А. доцент, кандидат технічних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти 212-кв від 07.04.2025

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: Організація виробництва та впровадження технології м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «М'ясні делікатеси»

4. Анотація; Зміст; Вступ; 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків; 4.2. Продуктові розрахунки; 4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів; 4.4 Вибір і підбір провідного обладнання 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. Розрахунки здійснюються залежно від специфіки обраного асортиментного ряду продуктів галузі; 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР; 7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР; 7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження; 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; Загальні висновки; Список джерел посиланн

5. Перелік графічного матеріалу 1. Апаратурно-технологічні схеми; 2. Генеральний план. 3. Компонування виробничих приміщень цеху.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Характеристика підприємства	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Обґрунтування вибору технологічних схем	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Технологічні розрахунки	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Розрахунок площ приміщень	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Висновки	Топчій О. А. к.т.н., доц.		
Графічна частина	Топчій О. А. к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 10.04.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів.	19.04.2025	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	27.04.2025	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	29.04.2025	
4	Технологічні розрахунки.	03.05.2025.	
5	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	06.05.2025	
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	06.05.2025	
7	Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.	06.05.2025	
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	09.05.2025	
9	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.	10.05.2025	
10	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	11.05.2025	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури	16.05.2025	
12	Виконання креслень	19.05.2025	
13	Оформлення пояснювальної записки. Перевірка індивідуальності проекту	25.05.2025	
14	Подання оформленого проекту на кафедру, допуск до захисту	27.05.2025	

Здобувач

_____ (підпис)

Михайло ЧУПРИН

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Оксана ТОПЧІЙ

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної бакалаврської роботи включає вступ, чотирнадцять розділів, висновки з рекомендаціями, а також список використаної літератури, що налічує 13 джерел. Загальний обсяг роботи становить 88 сторінок, на яких розміщено 28 таблиць.

Метаю даної кваліфікаційної бакалаврської роботи є організація виробництва та впровадження технології м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «М'ясні делікатеси»

У межах поставлених завдань виконано теоретичне обґрунтування організації виробництва м'ясних хлібів на існуючому підприємстві, здійснено підбір групового асортименту, проведено розрахунки потреби в сировині, допоміжних компонентах та технологічному обладнанні.

В результаті аналізу технологічних варіантів сформовано перелік продукції, обчислено обсяги необхідної сировини і матеріалів, визначено площу виробничих і допоміжних ділянок, а також підібрано необхідне устаткування для реалізації процесу.

З метою підвищення ефективності виробництва було запропоновано встановлення сучасного енергоощадного обладнання, яке дозволить досягти високої продуктивності, надійності виробництва та стабільної якості готової продукції.

Окрему увагу приділено системі технохімічного й метрологічного контролю, яка забезпечує автоматизований нагляд за критичними технологічними параметрами, підвищує рівень контролю якості та сприяє точному обліку використаної сировини та виходу готової продукції.

Також розглянуто впровадження сучасних енергозберігаючих та ресурсоефективних рішень, спрямованих на підвищення продуктивності праці та раціональне використання виробничих ресурсів.

У роботі окреслено напрямки вдосконалення екологічного менеджменту, зокрема запропоновано застосування біогазових установок для утилізації відходів та отримання додаткової енергії, встановлення систем фільтрації повітря й очищення води.

Ключові слова: виробництво, м'ясо, яловичина, свинина, сосиски, коптіння, обладнання, соління, технологія, пакування, м'ясні хліби.

ANNOTATION

The explanatory note to the bachelor's qualification project includes an introduction, fourteen chapters, conclusions with recommendations, and a list of references comprising 13 sources. The total volume of the work is 88 pages, which contain 28 tables.

The purpose of this bachelor's qualification project is to organize the production and implement the technology of meat loaves in the sausage workshop of LLC "Meat Delicacies".

Within the scope of the defined tasks, the theoretical justification for organizing the production of meat loaves at the existing enterprise was carried out, a grouped assortment of products was selected, and calculations were performed for the required raw materials, auxiliary components, and technological equipment.

As a result of analyzing technological solutions, a list of products was compiled, the necessary volumes of raw materials and supplies were calculated, the area of production and auxiliary sections was determined, and the appropriate equipment for the implementation of the process was selected.

To improve production efficiency, the installation of modern energy-saving equipment was proposed, which will ensure high productivity, operational reliability, and consistent product quality.

Special attention was given to the system of technochemical and metrological control, which provides automated monitoring of critical technological parameters, improves quality control, and ensures accurate accounting of raw material usage and finished product output.

The study also addresses the implementation of energy-saving and resource-efficient solutions aimed at increasing labor productivity and the rational use of production resources.

The work outlines directions for improving environmental management, in particular, the proposed use of biogas units for waste utilization and obtaining additional energy, as well as the installation of air filtration and water purification systems.

Keywords: production, meat, beef, pork, sausages, smoking, equipment, curing, technology, packaging, meat loaves.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Зміст.....	6
Вступ.....	7
Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції.....	9
Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	
Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	
Розділ 4. Технологічні розрахунки.....	
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.	
4.2. Продуктові розрахунки (розрахунок продуктів, рецептур, норм витрат сировини чи виходу продуктів тощо). Розрахунки та їх види здійснюються залежно від специфіки обраного асортиментного ряду продуктів галузі.....	
4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. Розрахунки здійснюються за потреби і залежно від специфіки обраного асортиментного ряду продуктів галузі.....	
4.4 Вибір та підбір провідного обладнання.....	
Розділ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. Розрахунки здійснюються залежно від специфіки обраного асортиментного ряду продуктів галузі.	
Розділ 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	
Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.	
7.1 Основи системи управління безпеністю харчової продукції HACCP.....	
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	
Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	
Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження....	
Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	
Загальні висновки.	
Список джерел посилання.....	

Вступ

М'ясо залишається ключовим елементом харчування для значної частини населення планети. За останні півстоліття глобальний попит на м'ясну продукцію зріс більш ніж утричі. Щороку в світі виготовляється понад 335 мільйонів тонн м'яса. Найбільший приріст відзначено у виробництві курятини, свинини та яловичини.

В Україні, станом на 2022 рік, споживання м'яса на одну особу становило 53,9 кг, і цей показник продовжує зростати щороку. Для порівняння, у 1961 році річне споживання м'ясопродуктів на людину складало лише 20 кг. Це свідчить про те, що виробництво м'яса збільшується значно швидше, ніж чисельність населення.

Попри економічні виклики, галузь виробництва ковбас в Україні демонструє стабільну динаміку з тенденцією до зростання обсягів випуску. Вітчизняні виробники нарощують експортний потенціал та поступово виходять на зовнішні ринки. Цьому сприяє широкий асортимент, що задовольняє запити різних категорій споживачів, а також достатня сировинна база, що підтримує стабільність виробничих процесів.

Ковбаси є традиційною складовою повсякденного раціону українців. Основними критеріями вибору для споживачів залишаються доступна ціна, смакові властивості та відомий бренд. Найбільшим попитом користуються варені ковбаси, сосиски та сардельки. За підсумками 2024 року, саме ці продукти залишаються пріоритетними для більшості населення.

Ковбасні вироби та м'ясні напівфабрикати займають важливе місце в харчуванні, а їх виробництво є ключовим напрямком м'ясопереробної галузі. Використання сучасного обладнання та технологій дає змогу підвищити якість готової продукції, збільшити її вихід, що особливо важливо в умовах скорочення обсягів сировини для переробки.

Ринок ковбас в Україні також залежить від сезонних факторів. Зазвичай взимку спостерігається спад виробництва, тоді як весною обсяги зростають, а восени знову фіксується зниження активності виробництва.

На сьогодні підприємство випускає різноманітну ковбасну продукцію та м'ясні делікатеси. Завод активно співпрацює з провідними національними торговельними мережами, а також розвиває власну роздрібну мережу.

Власна система збуту дозволяє не лише контролювати якість продукції на етапі реалізації, а й зменшувати кінцеву вартість товару для споживача. Підприємство пропонує продукцію на будь-який смак, орієнтуючись на широкий спектр клієнтів.

Тема моєї кваліфікаційної роботи: Організація виробництва та впровадження технології м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «М'ясні

делікатеси». Територіально вони знаходяться в Києві, тому орієнтуються на продукцію яку реалізують у різних супермаркетів та не тільки. Вони співпрацюють з різними закладами і виготовляють різноманітну продукцію не дивлячись на досить не велику потужність.

М'ясопереробна галузь України володіє значним потенціалом зростання, однак потребує впровадження новітніх технологій. Для підвищення прибутковості необхідно створити єдину систему, що об'єднуватиме всі етапи — від виробництва сировини до реалізації готової продукції. Раціональна інвестиційна політика у межах усієї технологічної ланки дозволить забезпечити стабільність постачання сировини, що сприятиме розв'язанню ключових проблем та сталому функціонуванню всього м'ясопереробного комплексу.

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.

ТОВ «М'ясні делікатеси» — це виробничо-торговельне підприємство, що пройшло шлях розвитку від невеликого ковбасного цеху до сучасного харчового комбінату, оснащеного європейським обладнанням, впровадженою системою контролю якості, власною лабораторією та мережею фірмових торгових точок.

Територіально розташовано виробництво в Києві, а саме на лівому березі. Весь їх асортимент та продукція доставляється в основному саме в цій частині міста і в найближчі магазини. Це робить їх товар більш цінним через свою свіжість та швидкість доставки до пункту продажу.

Сировина на підприємстві постачається з різних точок. Так як в місті Києві не дозволено проводити такі заходи як забій тварини – підприємство виділило кошти і збудувало свою скотобійню, яка розрахована на забій свиней і знаходиться поруч з населеним пунктом Кагарликом. Основна її задача це постачання напівтуш на підприємство в Києві, яке в свою чергу вже обробляє напівтуші.

Також крім скотобійні підприємство має поставки з інших місць. М'ясні делікатеси співпрацюють з малим бізнесом, який в свою чергу постачає їм туші куриць, а також лопатки, ошийки та балики яловичини.

Якість сировини завжди перевіряється технологом і майстром цеху по обвалюванню. Разом вони оцінюють товар, бо це дуже важливий процес, тому що якість сировини визначається не тільки під час годування тварин, а й також на процесі первинної обробки туш.

Підприємство не має забійного цеху на виробництві. Воно знаходиться в іншому місці. Тому товар йде тільки на харчові цілі, отже в них немає проблем з харчовим та з товаром технічного призначення, що сильно спрощує роботу на підприємстві.

Основним напрямом діяльності компанії є виробництво високоякісних ковбасних виробів, м'ясних делікатесів, шинок та інших продуктів з натуральної м'ясної сировини. Підприємство має локальні виробничі бази та співпрацює з постачальниками м'яса як з України, так і з-за кордону. Варто також відзначити, що на даний момент підприємство тісно співпрацює з компанією «Food Factory», яка, на мою думку, у перспективі може стати основним оператором виробництва. Обидві компанії діють на одній виробничій базі, і наразі більшість персоналу належить саме до «Food Factory».

За збут вже відповідає «Food Factory», так як «М'ясні делікатеси» все більше переходить в кінцеву стадію. Вже майже 20 років «Food Factory» веде активну діяльність на ринку і за рахунок цього підприємство розширило свої поставки.

Ринок даного виробництва знаходиться в межах Києва, а саме лівий беріг міста. Основними замовниками продукції є такі мережі магазинів: «АТБ», «Сільпо», «Еко маркет», «Мега Маркет», «Фора» та інші малі підприємства: такі як NoReCa, а також в різні пивні лавки та інші.

Продукцію не направляють в інші області і це дає їм змогу розширювати свою діяльність в Києві за рахунок малої конкуренції. Підприємство знаходиться поруч з замовниками, тому в них є велика перевага в доставці товару. Також це дає можливість робити продукцію з більш якісних виробів, в якій невеликий строк придатності. Швидко, зручно та безпечно.

На самому підприємстві є три цехи які знаходяться на різних поверхах. Напівфабрикатний цех знаходиться в іншому приміщенні, яке з'єднане з основним, коридором. Необроблена сировина постачається з машинного відділення в ковбасному цеху. Цех має машинне та формувальне відділення, в яких відбувається вже сам процес виготовлення продукції. Також є Холодильник з температурою -15 °С та нижче для довгострокового зберігання напівфабрикатів.

Цех обвалювання та жилювання має підвісний шлях на якому підводять напівтуші зі скотобійні і приймають на обвалку та жилювання на столах. Після процесу обвалки та жилювання м'ясо постачається в ковбасний цех на обробку в машинне відділення. Крім машинного відділення на цьому поверсі знаходиться термічне та формувальне відділення, холодильники з різними ступенями температури та відстійники.

На сьогодні асортимент в ТОВ «М'ясні делікатеси» та «Food Factory» налічує 152 позиції ковбасних виробів та м'ясних делікатесів. Всі ковбаси виробляються або по ГОСТам, або за ТУ.

Потужність підприємства за зміну завжди змінюється і не є стабільною. За зміну може бути виконано 20 т виробів, так і 5 т. Зазвичай це залежить від кількості замовлень від мереж магазинів, які співпрацюють з виробником.

Візьмемо обрану потужність 8,9 т, при цьому м'ясних хлібів – 0,9

Загалом передбачаємо виробництво: варені ковбаси – 30%, сосиски – 12%, сардельки – 15%, напівкопчені ковбаси – 10%, варено-копчені ковбаси – 15% сирокочені – 8%, м'ясні хліби – 0,9т.

Розраховуємо частку кожної групи м'ясних виробів за формулою:

$$A_i = A * b_i / 100, \quad (1.1.)$$

де A – потужність підприємства, т;
 b_i – частка асортименту групи ковбасних виробів або виробів з соленого м'яса в загальній кількості, %.

Потужність підприємства складає 8,9 т ковбасних виробів за зміну.

Варені ковбаси – 30%

Так кількість варених ковбас складає 30 %, тобто:

$$A_i = 8900 \cdot 30 / 100 = 2670 \text{ кг}$$

Результати розрахунків зводимо в табл. 1.1

Таблиця 1.1 - Груповий асортимент

Найменування продукції	Частка від загальної потужності, %	Змінний виробіток, кг
Потужність підприємства	100	8900
Варені ковбаси	30	2670
Сосиски	12	1068
Сардельки	15	1335
Напівкопчені ковбаси	15	1335
Варено-копчені ковбаси	10	890
Сирокопчені ковбаси	8	712
М'ясні хліби	10,1	900

Робимо вибір асортименту, при цьому враховуємо наявність сировини і її повне використання і визначаємо кількість продукції за зміну, в асортименті за формулою:

$$A_{ij} = A_i \cdot \frac{b_{ij}}{100}, \text{ т/зм} \quad (1.2.)$$

де b_{ij} – кількість м'ясних виробів за видами в i -тій групі, %.

При виборі асортименту орієнтувались на кількість жилованого м'яса, яке отримуємо при розбиранні та знежилуванні яловичих та свинячих напівтуш, його кількості для забезпечення балансу м'ясної сировини.

Згідно розрахунків та врахування балансу м'ясної сировини передбачаємо виробництво 15% варених ковбас Шинкова вищій сорт:

$$A = 2670 \cdot 15 / 100 = 400,5 \text{ кг}$$

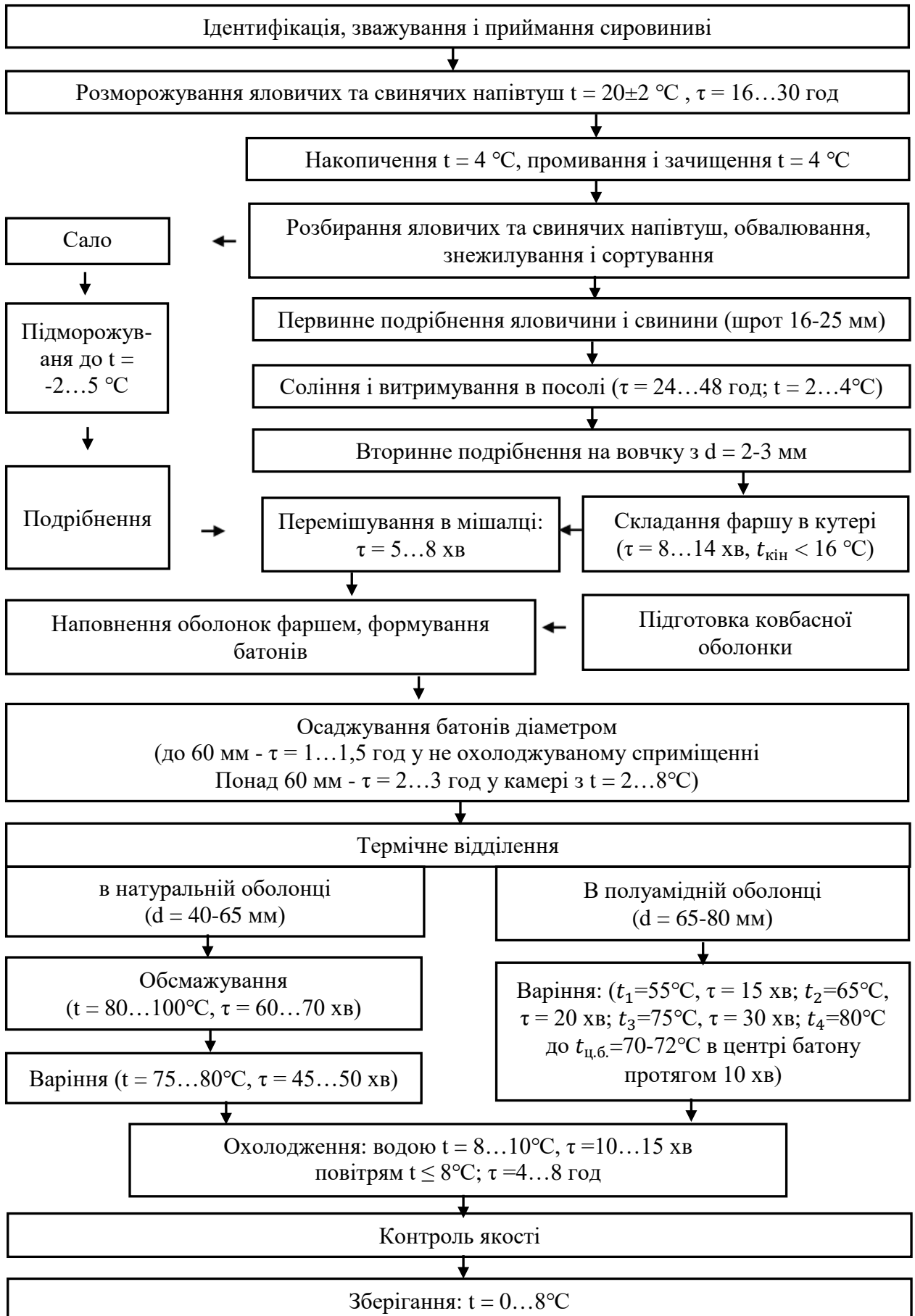
Асортимент м'ясних виробів представлений в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Асортимент м'ясних виробів

№ з/п	Найменування продукції	Гатунок	Кількість продукту		Норма виходу	Кількість основної сировини
			%	%		
1	2	3	4	5	6	7
	Варені ковбаси		30	2670		2302,7
1	Шинкова	вищий	15	400,5	100	400,5
2	Істрінська	вищий	20	534	107	499
3	Курортна	вищий	20	534	109	490
4	Бородінська	вищий	15	400,5	209	191,6
5	Дмитріївська	перший	15	400,5	110	364
6	Куряча	перший	15	400,5	112	357,6
	Сосиски		12	1068		957,6
7	Карпатські	вищий	25	267	110	242,7
8	Амурські	перший	55	587,4	111	529,2
9	Петровські	перший	20	213,6	115	185,7
	Сардельки		15	1335		1297
10	Дунайські	вищий	20	267	110	242,7
11	Кубанські	перший	45	600,75	100	600,7
12	Пікантні	перший	35	467,25	103	453,6
	М'ясні хліби		10	900		860,3
13	Пряний	перший	70	623	105	593,3
14	Севанський	вищий	30	267	100	267
	Напівкопчені ковбаси		15	1335		1696,5
15	Зерниста	перший	25	333,75	75	445
16	Суджук делікатесний	перший	20	267	80	333,7
17	Туристична	перший	55	734,25	80	917,8
	Варено-копчені ковбаси		10	890		1309,9
18	Ставропольська	вищий	30	267	61	437,7
19	Троїцька салямі	перший	45	400,5	65	616,1
20	Ковбаски Пікантні	безгатун	25	222,5	66	337,1
	Сирокопчені ковбаси		8	712		995,9
21	Брауншвейгська	вищий	30	213,6	60	356
22	Дорожна	вищий	15	106,8	71	150,4
23	Невська	вищий	55	391,6	80	489,5
	Загальна потужність		100	8900		9419,9

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Технологічна схема виробництва варених ковбас



Варені ковбаси, соски та сардельки

Варені ковбаси — це м'ясні вироби у натуральній або штучній оболонці, які проходять термічну обробку в кілька етапів: обсмажування, варіння та охолодження. Така продукція характеризується вмістом вологи на рівні 53–75% і кухонної солі у межах 1,3–3,5% (у сосисках — до 2,5%, у сардельках — до 3%).

Основними інгредієнтами фаршу для варених ковбас є м'ясо свинини, яловичини та птиці. Для надання фаршу характерного візерунку на розрізі додається шпик. До складу можуть також входити допоміжні компоненти, зокрема крохмаль, борошно пшеничне, поліфосфати, молочний білок або знежирене молоко. Додавання крохмалю та поліфосфатів у ковбаси нижчого сорту сприяє кращому утриманню вологи.

Подрібнення. Після первинного посолу м'ясо подрібнюється на вовчку, а потім додатково обробляється на кутері. Цей етап забезпечує високий ступінь подрібнення, утворює однорідну консистенцію та формує потрібну структуру фаршу. Оскільки при подрібненні температура підвищується, для її стабілізації в фарш додають лід у вигляді пластівців у кількості 15–35% від загальної маси.

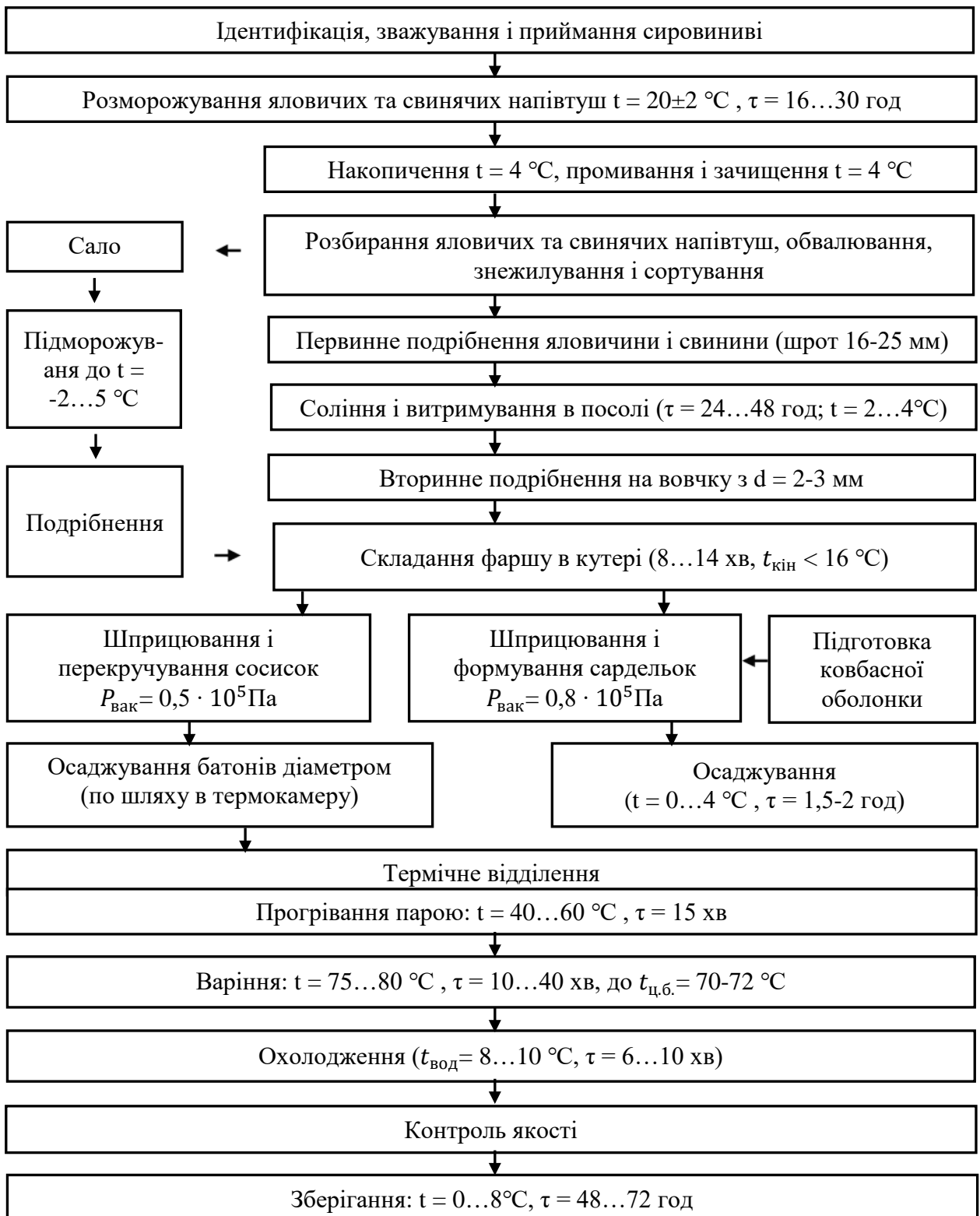
Шприцювання. Фарш для варених ковбас заповнює оболонку нещільно. Це потрібно для компенсації розширення об'єму фаршу під час варіння, що запобігає розриву оболонки.

Обжарювання. Термічна обробка димовими газами при температурі 90–110 °С сприяє ущільненню оболонки, наданню їй міцності та мікробіологічної стійкості. При цьому покращується зовнішній вигляд батонів, розвивається характерний аромат і колір продукту.

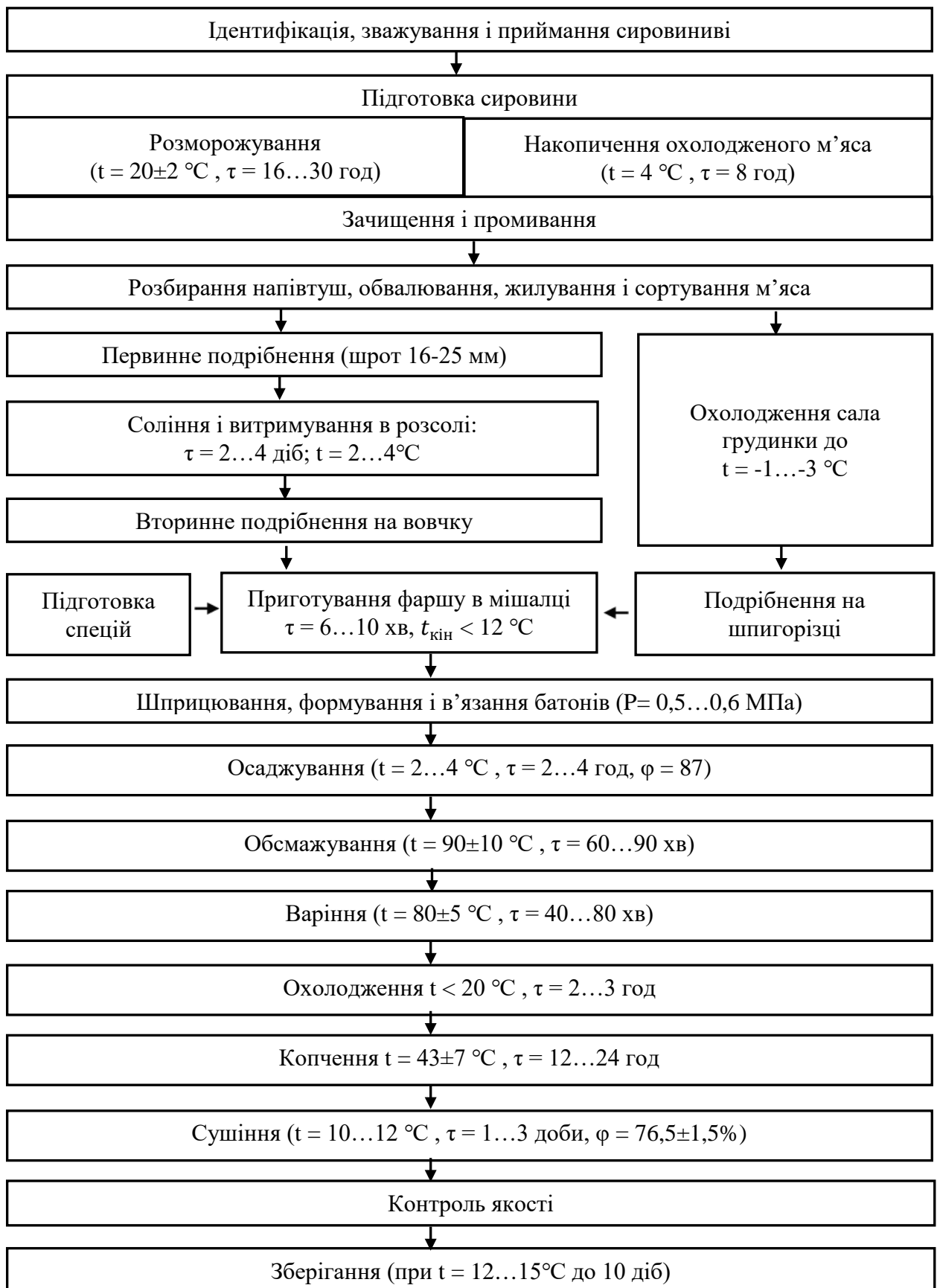
Варіння. Здійснюється за допомогою насиченої пари при температурі 75–85 °С до моменту, коли температура в центрі батона досягає 68–72 °С. Перегрів може призвести до розривів оболонки або надмірної втрати соковитості, внаслідок чого фарш стає сухим та пухким. Недостатнє варіння призводить до надмірно м'якої консистенції, що негативно впливає на термін зберігання. Недоварений фарш має темніший відтінок і прилипає до ножа.

Охолодження. Після варіння батони спочатку охолоджують водою методом душення, а потім розміщують у спеціальних холодильних камерах. Це дозволяє знизити ризик мікробного забруднення, а також змити з поверхні оболонки залишки жиру, бульйону, попелу або інших домішок.

Технологічна схема виробництва сосисок і сардельок



Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас



Напівкопчені ковбаси

Напівкопчені ковбаси — це м'ясні вироби в оболонці, які в процесі виробництва проходять кілька етапів технологічної обробки: осадження, обсмажування, варіння, копчення гарячим димом і подальше сушіння. Їм притаманний характерний аромат копченості та спецій, приємний, злегка гострий, помірно солоний смак. Поверхня батонів може мати легку зморшкуватість. Порівняно з вареними ковбасами, напівкопчені містять менше вологи (35–60%), проте мають вищий вміст жиру (30–40%), білка (15–20%) та солі (2,5–4,5%), що забезпечує їм високу енергетичну цінність і триваліший термін зберігання та зручність транспортування.

Особливості технології

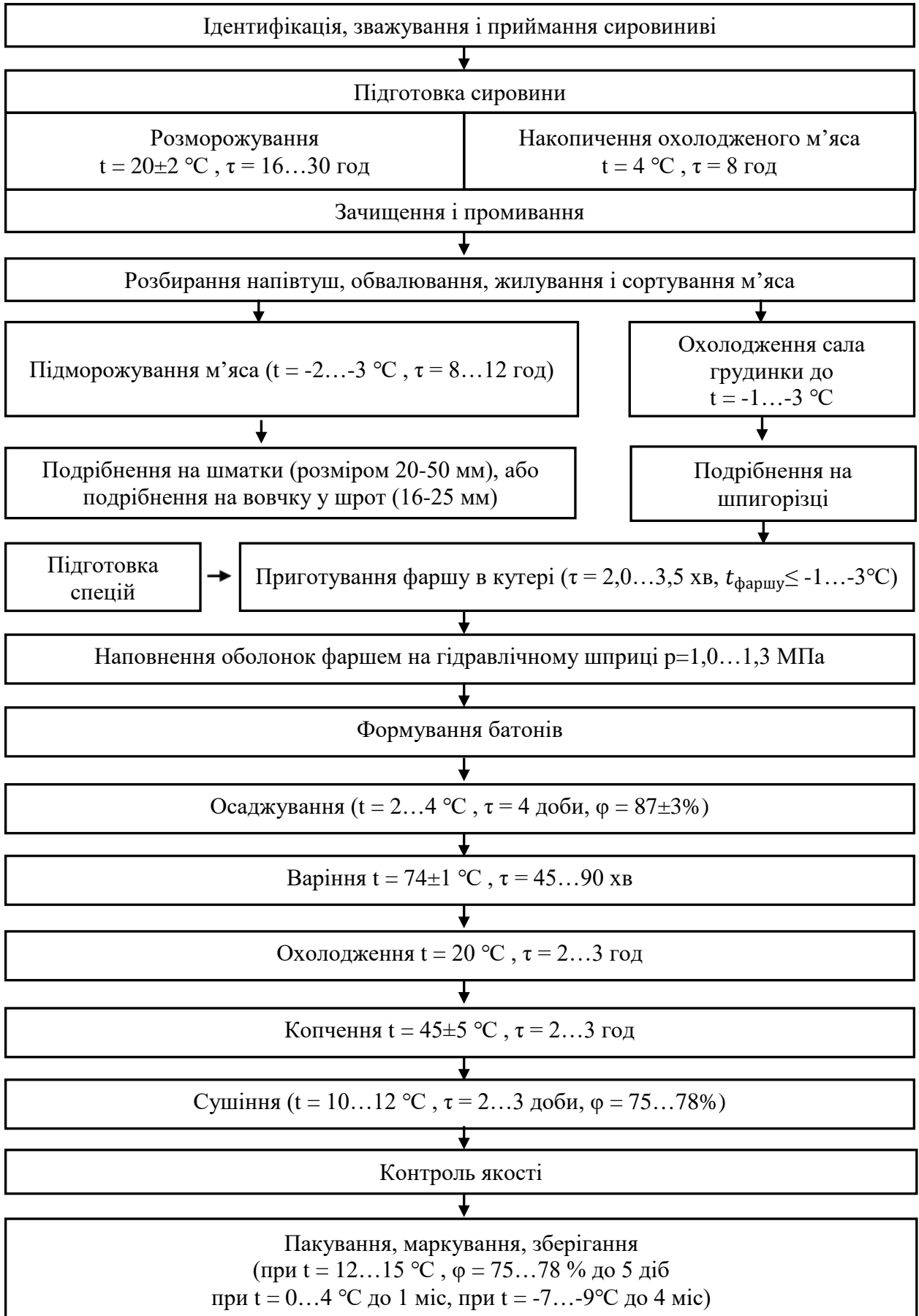
Процес виготовлення напівкопчених ковбас має певні специфічні аспекти. У склад продукції вищої якості входять м'ясо птиці, жилована яловичина першого сорту, напівжирна свинина та шпик. У ковбасах нижчого сорту додатково застосовують м'ясо птиці, отримане механічним способом, емульсію зі свинячої шкіри. Щоб забезпечити необхідну пластичність і м'яку текстуру, у фарш додають достатню кількість шпика. Це необхідно, оскільки за умови низького вмісту жиру і великих втрат вологи ковбаси можуть бути пересушеними й несмачними.

Щоб надати фаршу виразного вигляду на зрізі, використовують не хребтовий шпик, що плавиться при нагріванні, а свинячу грудинку з рівномірним м'ясним прошарком.

Свинину та яловичину, витриману у солі, не обробляють на кутері, а повторно подрібнюють на м'ясорубці (вовчку). Формування фаршу проводять відповідно до рецептури — додавання води не передбачається. Отриману масу щільно наповнюють в оболонку, щоб уникнути утворення порожнин під час подальшої термічної обробки. Далі батони підвішують для осадження з метою ущільнення структури фаршу.

Обжарювання напівкопчених ковбас відбувається при температурі трохи нижчій, ніж при виробництві варених ковбас. Після варіння продукцію охолоджують протягом 2–3 годин при температурі не вище 20 °С. Потім ковбаси направляють на гаряче коптіння, яке триває 12–24 години при температурі 35–50 °С. На завершальному етапі проводять сушіння до досягнення заданих показників вологості й консистенції.

Технологічна схема виробництва варено-копчених

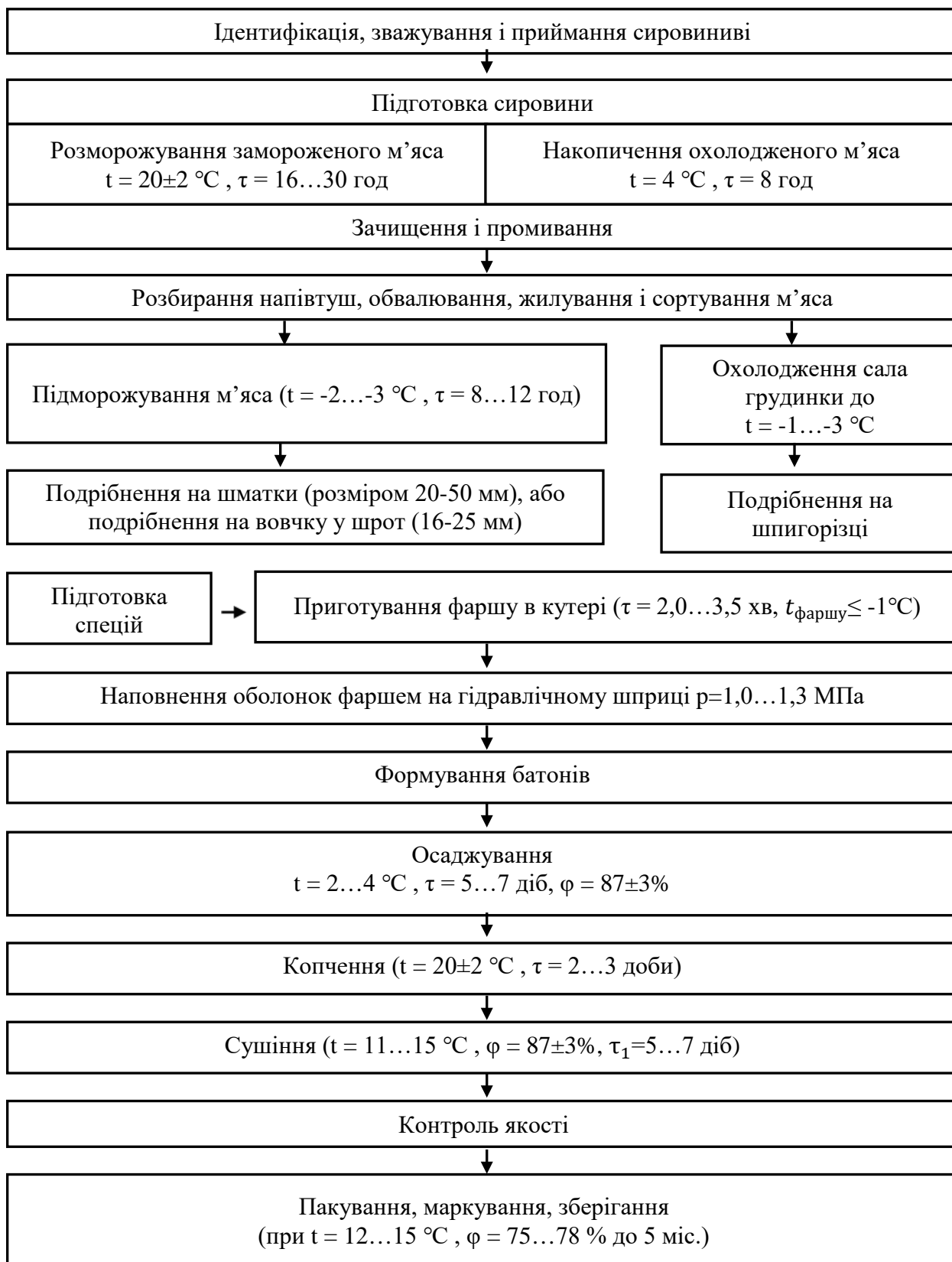


Варено-копчені ковбаси

Варено-копчені ковбаси — це м'ясні вироби в оболонці, виготовлення яких передбачає послідовні етапи: осадження, коптіння, варіння, повторне коптіння та сушіння.

Після підготовки сировини м'ясо проходить етапи соління та дозрівання протягом 1–2 діб при температурі 2–3 °С. Осаджування також триває 1–2 доби. Далі здійснюють первинне коптіння, яке триває 1–2 години (в залежності від розміру батонів) при температурі 70–80 °С. Після цього батони підкопчують та варять при температурі 70–75 °С протягом 45–50 хвилин, до досягнення температури 68 °С всередині продукту. Потім виконується вторинне коптіння — 24 години при температурі 40–45 °С або 48 годин при 32–35 °С. Завершальним етапом є сушіння, яке триває 3–7 діб до досягнення заданої вологості та необхідної щільності фаршу.

Технологічна схема виробництва сирокочених ковбас



Сирокопчені ковбаси

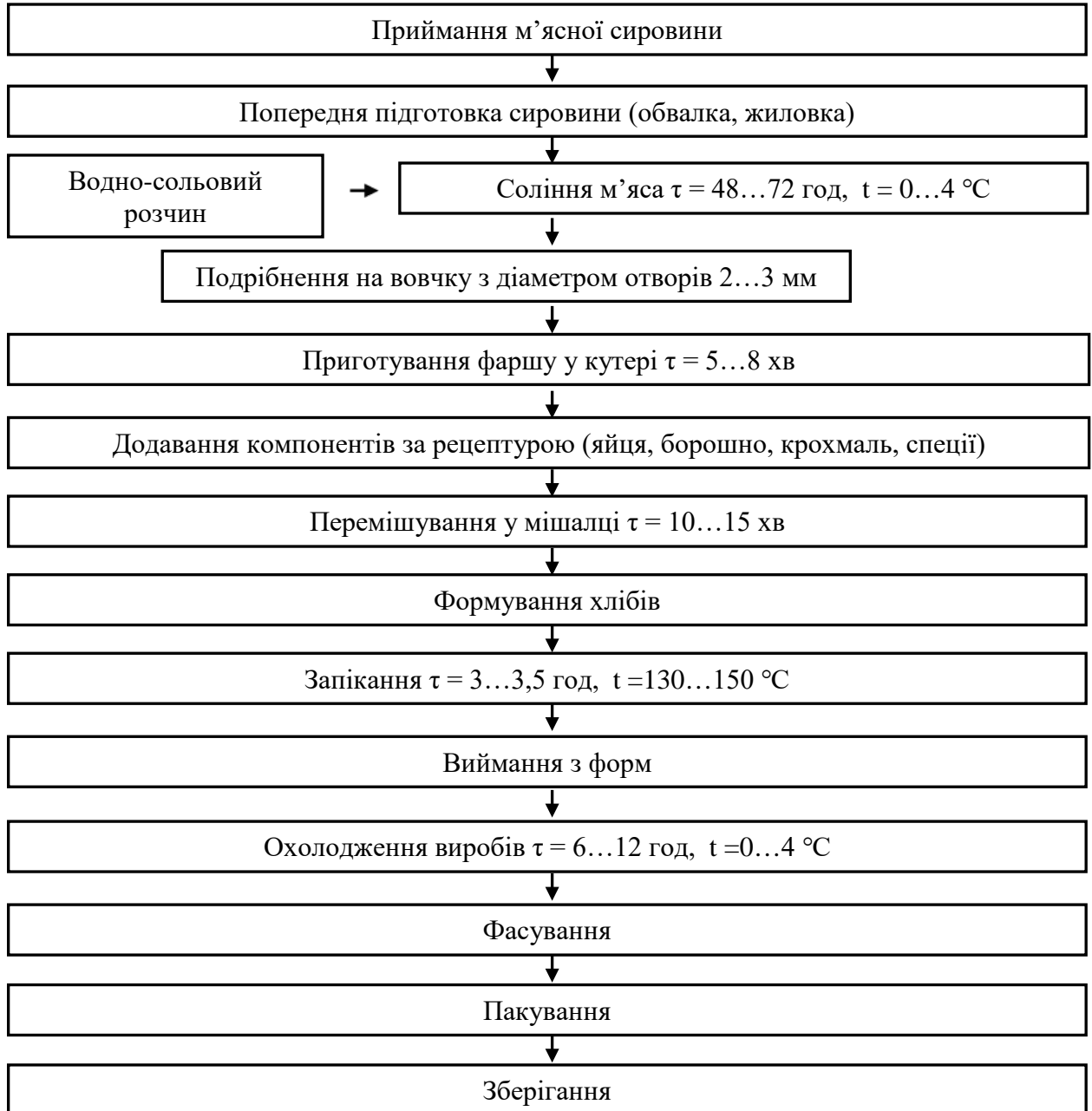
Сирокопчені ковбаси вирізняються щільною структурою, насиченим ароматом диму та прянощів і вираженим солонуватим смаком, вміст солі в яких може досягати 5,5%. Поверхня батонів часто має зморшкуватий вигляд, іноді з помітними ділянками шпику або грудинки. За хімічним складом такі ковбаси багаті на білки (21–28%), містять підвищену кількість жиру (до 42–48%) і характеризуються низьким рівнем вологи (25–30%). Саме це зумовлює їхню довговічність — продукт може зберігатися протягом 9–12 місяців.

Оптимальною сировиною для виготовлення сирокопчених ковбас вважається м'ясо бугаїв, а також свиняча лопаткова частина — ці компоненти мають низький вміст вологи та високу в'язкість, що сприяє кращому дозріванню.

Технологія виробництва сирокопчених ковбас має низку специфічних особливостей. Соління яловичини та свинини великими шматками масою близько 400 г проводять упродовж 5–7 діб при температурі 0...2 °С. Це сприяє частковій втраті вологи та ферментативному дозріванню м'яса.

Формування батонів здійснюється з максимально щільним набиванням фаршу в оболонку. Щоб забезпечити щільну структуру, рівномірне дозрівання та належне забарвлення, батони осаджують 7–10 діб при температурі 2–4 °С. Далі виконується холодне коптіння — протягом 2–3 днів за температури диму 18–22 °С. Останній етап — це тривале сушіння в умовах температури 12–15 °С, яке триває від 20 до 30 днів. Для пришвидшення дозрівання можуть використовуватися спеціальні бактеріальні закваски.

Технологічна схема виробництва м'ясних хлібів



М'ясні хліби за своїми органолептичними властивостями подібні до варених ковбас, однак мають характерний присмак, що утворюється в результаті запікання. Вони відрізняються меншою вологістю та темнішим кольором поверхні. Випікають їх у металевих формах у ротаційних печах.

Фарш для м'ясних хлібів готують за рецептурами, що відповідають рецептам варених ковбас відповідних назв. Після формування фарш запікають

у спеціальних формах до отримання щільної скоринки, яка за зовнішнім виглядом нагадує корочку формового житнього хліба.

Консистенція готового виробу щільніша порівняно з аналогічними вареними ковбасами. Смак м'ясних хлібів має характерну слабосолоність і яскраво виражений аромат прянощів.

Залежно від якості використаної сировини, м'ясні хліби класифікують за сортністю: вищий, перший і другий сорти. Також виділяють м'ясомісткі хліби — першого та другого сортів.

3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Виробництво ковбасних виробів процес тривалий і має декілька етапів, на які виробник повинен звертати увагу так як кожен процес може змінити консистенцію, зовнішній вигляд, запах та колір товару.

Щоб цього не допустити, технологію виробництва продукту доводять до ідеалу шляхом визначення таких показників: органолептичні, мікробіологічні, фізико-хімічні та визначення важких металів.

Також є вимоги до сировини та до матеріалів, яку поділяють на основну та допоміжну.

Основна сировина

Основною сировиною ковбасних виробів є яловичина і свинина. Яловичина є цінним джерелом повноцінних білків, що визначає її здатність добре зв'язувати та утримувати вологу, а також впливає на в'язкість, колір м'ясного фаршу та формування структури кінцевого продукту. Для виготовлення різних видів ковбас добирають м'ясо з урахуванням віку, статі тварини, кольору м'язової тканини та її анатомічного походження. Так, м'ясо дорослих биків зазвичай застосовують у виробництві сирокочених і сиров'ялених ковбас, тоді як м'ясо молодих тварин — у сосисках, сардельках і варених ковбасах найвищого сорту.

Свинина, яка характеризується високим вмістом жиру, під час процесу соління здатна накопичувати смакові та ароматичні речовини, характерні для шинкової продукції. Її додавання до фаршу покращує текстуру, надає готовим ковбасам соковитості, м'якості й приємного смаку.

М'ясна сировина, що використовується для ковбасного виробництва, повинна бути високої якості, отриманою від здорових тварин, забій яких здійснено згідно з ветеринарно-санітарними вимогами та дозволено до використання відповідними службами.

Термічний стан м'яса

У м'ясопереробній галузі використовують м'ясо в різних станах: парному, охолодженому, підмороженому, замороженому та розмороженому.

Гарячепарне м'ясо — це м'ясо, що використовується протягом 1,5–2 годин після забою тварини й має температуру м'язової маси в межах 35–38 °С, зі значенням рН від 7,0 до 7,3. Такий стан застосовують виключно для яловичини. Ковбасні вироби, виготовлені з парного м'яса, відзначаються м'якою текстурою і високим виходом готової продукції, хоч і не мають виразного аромату. Це м'ясо рекомендують використовувати для варених ковбас, сосисок, сардельок і натуральних напівфабрикатів. Застосування

гарячепарного м'яса дозволяє підвищити вихід готової продукції на 2 % і більше.

Охолоджене м'ясо є основною сировиною для всіх типів ковбас. Його температура в середині м'язів становить від 0 до 4 °С, а реакція — слабо кисла. Таке м'ясо проходить спеціальну обробку в охолоджувальних камерах при –1 °С. Якщо після первинного оброблення тушу охолоджують до температури не вище 12 °С і поверхнево утворюється суха кірка, воно вважається остиглим. Використання охолодженого м'яса забезпечує високу якість і добрий вихід продукції.

Підморожене м'ясо характеризується температурою –3...–5 °С на глибині 1 см та 0...–2 °С у товщі стегна. Після стабілізації температури в процесі зберігання вона вирівнюється до –2...–3 °С у всій масі.

Заморожене м'ясо зберігається при температурі не вище –8 °С. Перед використанням таке м'ясо може потребувати розморожування. Через тривале зберігання воно гірше утримує вологу та втрачає частину екстрактивних речовин, тому більше підходить для виготовлення копчених ковбас.

Розморожене м'ясо — це м'ясо, яке було попередньо заморожене, а потім піддане відтаванню. Температура м'яса після розморожування, залежно від умов процесу, досягає 1 °С і вище. Найкращі умови для відтавання — температура +20 °С, вологість 90–95 %, тривалість — 20–36 годин. Проте розморожене м'ясо вважається менш придатним для ковбасного виробництва порівняно з парним або охолодженим, оскільки втрачає частину м'ясного соку та вологозв'язувальні властивості.

Для тривалого зберігання м'ясної сировини доцільно використовувати заморожування у вигляді блоків із знежированого м'яса. Таке м'ясо можна використовувати без попереднього розморожування, що запобігає втратам. До того ж блоки займають менше місця під час зберігання і транспортування, а також полегшують навантажувально-розвантажувальні роботи.

У виробництві ковбас вищих сортів забороняється застосовувати м'ясо, що було заморожене більше одного разу, а також свинину, яка піддавалась тривалому зберіганню в замороженому стані.

Яловичина є однією з основних видів сировини у виробництві ковбас і виконує роль зв'язувального компонента у фарші. Її здатність поєднуватися в фарші зумовлена гідрофільними властивостями білків, що розчиняються у воді та солях. Ця здатність зростає зі збільшенням вмісту м'язової тканини і зменшується при високому вмісті жиру.

Найкращим для ковбас вважається м'ясо з вмістом білка близько 20 % і не більше ніж 4 % жиру. Для цих цілей доцільно використовувати нежирну

яловичину другої категорії, яка має найвищу частку білкових речовин і мінімальні жирові відходи після жилювання.

Яловичина відрізняється насиченим темно-червоним кольором з малиновим відтінком, з помітною зернистістю і характерною мармуровістю на розрізі. Відтінок м'яса визначає вигляд готової продукції і залежить від віку та статі тварини. Світліші ділянки розташовані в стегновій і лопатковій частинах, темніше м'ясо — грубіше і має більше сполучної тканини.

М'ясо бугаїв має темно-червоне забарвлення, низький вміст вологи і найчастіше використовується у виробництві сирокочених ковбас. М'ясо бичків, нетелей (світло-червоне) та телятина (молочно-рожева) слугують сировиною для варених ковбас.

У сирому вигляді яловичина має слабкий характерний запах, а після варіння — виразний, приємний аромат, який відчутніший за смак. Її жирова тканина при температурі нижче 20 °С тверда, ламка, з яскраво-жовтим відтінком.

Оптимальне співвідношення білків до жиру спостерігається в м'ясі некастрованих биків, яке широко застосовується у виробництві копчених ковбас. За якістю далі йде м'ясо молодняка, волів і корів. М'ясо биків також забезпечує найвищий вихід жилованого продукту, включно з вищими сортами.

Для виготовлення напівкопчених та варено-копчених ковбас зазвичай використовують м'ясо дорослої худоби, яке має нижчий вміст вологи. Для сирокочених виробів найкраще підходить м'ясо дорослих тварин без надлишкових жирових відкладень, особливо бугаїв.

Свинина у ковбасному виробництві може виступати як доповнення до яловичини або бути основною складовою фаршу, залежно від рецептури. Для виготовлення ковбас підходить свинина будь-якого ступеня вгодованості. Необхідного балансу між жировою та м'язовою тканиною можна досягти за рахунок відповідної обробки м'яса або шляхом вибору окремих частин півтуші з урахуванням їхнього складу.

Свинина в шкурі другої категорії зазвичай використовується для виробництва копчених виробів. Свинина без шкури, із частково видаленою шкірою або обрізна (отримана після зняття шпику зі свинячих півтуш) застосовується у виробництві ковбас. У ковбасному виробництві найчастіше використовують м'ясо другої, третьої та четвертої категорій. Свинину першої категорії переважно спрямовують на виробництво бекону.

Свинина має рожево-червоний колір, який може змінюватися залежно від віку тварини та її вгодованості — від світло-рожевого в поросят до насичено темно-червоного в дорослих свиней. М'ясо менш угодованих свиней

має темніше забарвлення порівняно з жирним м'ясом. Найсвітліші ділянки м'яса знаходяться в стегновій та спинній частинах туші.

Порівняно з яловичиною, свинина має м'якшу консистенцію. Поверхня зрізу щільнозерниста, з чіткою мармуровістю. Сира свинина (за винятком м'яса некастрованих самців) практично не має запаху, а після варіння набуває ніжного й приємного аромату та смаку.

Жирова тканина свинини зазвичай має молочно-білий колір, іноді з рожевим відтінком, і майже позбавлена запаху. Проте м'ясо некастрованих самців має специфічний неприємний запах, тому його не рекомендується використовувати для виробництва сирокоччених ковбас.

М'ясо птиці застосовується у виробництві ковбас зокрема у вигляді курятини, гусятини та індичатини другої категорії. Також використовують тушки, що мають відхилення від стандартів розробки, були піддані повторному заморожуванню або мають темне м'ясо.

Перед використанням тушки необхідно випатрати, ретельно промити, відокремити голову, крила, ноги та зняти шкіру.

Колір м'яса птиці може варіюватися від світло-рожевого до насичено-червоного. Грудинка містить біле м'ясо, інші частини — червоне. У м'язовій тканині птиці практично відсутній жир. У водоплавної птиці м'язові волокна грубіші порівняно з сухопутною.

У сирому вигляді м'ясо птиці майже не має запаху, тоді як після термічної обробки з'являється приємний аромат, який залежить від виду птиці.

Окрім традиційної яловичини, свинини, баранини, конини та м'яса птиці, у ковбасному виробництві можуть також використовувати м'ясо кролів, верблюдів, оленів, а також інших видів дичини, придатних до споживання.

Також використовують **субпродукти**, які беруть у парному, охолодженому і замороженому стані. Їх можуть додавати для різних видів ковбаси. Для вищих сортів беруть субпродукти, що мають високу поживну цінність, а для виготовлення низькосортних ліверних ковбас, сальтисонів, холодців використовують колагеновмісні субпродукти.

Кров. У виробництві ковбас дозволено застосовувати лише харчову кров, яка є дефібрированою або стабілізованою, отриману від клінічно здорових тварин за дотримання відповідних технологічних вимог. Стабілізована кров має вищу харчову цінність, оскільки містить білок фібриноген, що відсутній у дефібринованій. Для підвищення білкового складу, зв'язувальних та емульгуючих властивостей продукту використовують кров'яну плазму або сироватку. Наприклад, один літр сироватки здатен замінити близько 15 яєць.

Жир. У виготовленні ковбас найчастіше застосовують свинячий жир, зокрема шпик, через його приємні смакові характеристики та високу харчову цінність у порівнянні з іншими видами жиру тваринного походження. У меншій мірі використовують яловичий, баранячий та жир з кісток. У деякі рецептури також додають витоплений свинячий жир або жир з м'язів жирної свинини.

Молочні продукти, яйця, яечні продукти, борошно і крохмаль теж відносяться до основної сировини і є невід'ємною частиною для виготовлення деяких ковбасних виробів.

Допоміжна сировина і матеріали.

Кухонна сіль і цукор. У виробництві ковбас для покращення смакових властивостей і забезпечення необхідної технологічної функціональності фаршу застосовують кухонну сіль екстракласу, вищого або першого сорту.

Цукор додають у вигляді звичайного цукрового піску. Через здатність солі та цукру поглинати вологу (гігроскопічність), їх зберігають у герметичній упаковці на стелажах за вологості повітря не вище 70 %.

Нітрит натрію. Цю речовину використовують у процесі соління м'яса для збереження стабільного кольору продукту. Оскільки натрію нітрит є токсичним, його застосовують виключно у вигляді водного розчину з концентрацією, що не перевищує 2,5 %. Приготування цього розчину здійснюють у лабораторних умовах, а його дозування строго контролюється згідно з ветеринарно-санітарними нормами — у межах від 3 до 7,5 грамів на 100 кг м'ясної сировини.

Харчові фосфати. У процесі виготовлення варених ковбас, сосисок, сардельок і м'ясних хлібів додають фосфатні солі у кількості до 0,3 % від маси м'ясної сировини. Зазвичай використовують комбінацію кислих, нейтральних і лужних фосфатів, таких як тетранатрійпірофосфат, мононатрійортофосфат і дев'ятиводний тринатрійпірофосфат. Ці речовини утворюють у фарші буферну систему, що підтримує рівень рН у межах 6,2–6,5. Фосфати особливо корисні при використанні розмороженого м'яса. Якщо сировина вже була засолена, то фосфати слід вносити на початку її подрібнення в кутері. Завдяки фосфатам можна підвищити кількість доданої до фаршу води на 5–10 % від маси основного м'яса.

Гідроколоїди. У якості структуроутворювачів і стабілізаторів у виробництві ковбас використовують карагенан, натрієві солі карагенану, ксантанову та гуарову камедь, агар, пектин і альгінат натрію. Ці компоненти сприяють утриманню вологи, збільшують соковитість і вихід готової продукції. Найчастіше їх застосовують у поєднанні, що забезпечує високу здатність до зв'язування вологи при зміні температурного режиму.

Прянощі та ароматизатори. Для формування характерного смаку та аромату ковбас використовують різноманітні спеції, отримані з висушених частин рослин: насіння (гірчиця, мускатний горіх, фісташки), плоди (перець, кардамон, коріандр, кмин), квітки (гвоздика), листя (лавровий лист), кора (кориця), корені (імбир), а також овочі родини цибулевих (цибуля, часник). Прянощі можуть бути як свіжими, так і сушеними, часто використовують також їх екстракти. Перед внесенням у фарш їх подрібнюють.

Усі прянощі містять ефірні олії в кількості від 3 до 20 %, які надають ковбасам характерного смаку та запаху, а також мають консервувальні властивості. Вони також стимулюють секрецію шлункових соків, що поліпшує засвоюваність ковбас.

Для зручності часто застосовують готові суміші прянощів, однак при тривалому зберіганні вони можуть втрачати аромат через випаровування ефірних масел. Прянощі повинні відповідати санітарним нормам і не містити сторонніх домішок, комах або плісняви. Зберігати їх слід у сухому, прохолодному місці при температурі до 15 °С та відносній вологості повітря до 80 %.

Підсилювачі смаку. У ковбасному виробництві для підсилення смакових властивостей часто застосовують глютамат натрію.

Коптильні засоби. Процес копчення здійснюється із застосуванням димоповітряної суміші, отриманої в результаті піролізу тирси листових порід дерев. Також для додання ковбасним виробам аромату копченостей використовують концентровані коптильні екстракти.

Коптильні препарати мають низку переваг порівняно з традиційним коптінням димом. Вони дають змогу знизити вміст шкідливих речовин у готовому продукті, зокрема канцерогенних сполук типу 3,4-бензпірену. Також забезпечується можливість точного дозування речовини, що спрощує та пришвидшує процес копчення. До того ж, технологія стає більш керованою і стабільною. Водночас строк зберігання коптильних рідин є обмеженим через хімічну активність компонентів, які можуть вступати у взаємодію, утворюючи потенційно токсичні сполуки.

Таблиця 3.1 Органолептичні показники ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика показника
Варені ковбаси, соски, м'ясні хліби тасардельки	
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, сосисок і сардельок повинні мати чисту, суху поверхню без пошкоджень оболонки, напливів фаршу, злипання, а також без набряків бульйону чи жиру. Поверхня м'ясних хлібів має бути рівномірно обсмаженою.
Консистенція	Консистенція варених ковбас і м'ясних хлібів повинна бути пружною; для сосисок — ніжною і соковитою; для сардельок — пружною та соковитою. Соковитість сосисок і сардельок визначається у гарячому вигляді.
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою мають фарш рожевого або світло-рожевого кольору, рівномірно перемішаний, без пустот і сірих плям. У продуктах з печінкою колір фаршу може бути світло-сірим або сірим. У варених ковбасах другого й третього сортів дозволено наявність дрібних частинок сполучної тканини та прянощів. У ковбасах з неоднорідною структурою фарш рожевого або світло-рожевого кольору містить шматочки сала білого або з блідо-рожевим відтінком, яловичого чи баранячого жиру, язика, грудинки, свинини або яловичини. У ковбасах перших трьох сортів з неоднорідною структурою, а також у м'ясних хлібах першого та другого сортів, допускається присутність поодиноких шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання. У розрізі ковбас можливе виявлення дрібної пористості.
Запах та смак	Смак і запах повинні відповідати виду продукції: в міру солоні, з ароматом спецій, без сторонніх запахів і присмаків.
Форма, розмір та товарна відмітка (в'язання) батонів	Форма варених ковбас — прямі або вигнуті батони довжиною від 15 до 60 см. У черевах — відкручені у вигляді півкілець або кілець з внутрішнім діаметром до 25 см. Сосиски мають вигляд батончиків довжиною до 14 см, діаметром від 14 до 32 мм. Сардельки —

	<p>батончики довжиною до 11 см, діаметром від 32 до 44 мм.</p> <p>М'ясні хліби мають прямокутну, трапецієподібну або іншу форму, вагою не більше 3 кг. Кожен вид варених ковбас і м'ясних хлібів має індивідуальне товарне маркування. Продукція в натуральній або штучній немаркованій оболонці має поперечні перев'язки на кінцях батона та в середині; у синюгах — перев'язки розміщують на відстані 5–10 см; у міхурах — овальна форма з хрестоподібним перев'язуванням. Товарне маркування м'ясних хлібів наносять на поверхню у вигляді великої літери, що позначає назву хліба.</p>
Напівкопчені ковбаси	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів має бути сухою та чистою, без плям, злипів, пошкоджень оболонки або виступання фаршу
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш однорідно перемішаний, забарвлення варіюється від рожевого до темно-червоного відтінку, без наявності сірих ділянок або пустот. У його складі можуть міститися шматочки сала, свинини, грудинки, яловичого або баранячого жиру, шоковини (баків) тощо. Допускається незначне відхилення розмірів цих часточок у зрізі по діагоналі.
Запах та смак	Смак виробу має бути приємним, з легкою пікантністю, помірно солоним, з яскраво вираженим ароматом спецій і копчення. Запах часнику може бути присутнім або відсутнім. Будь-які сторонні присмаки чи запахи є неприпустимими.
Форма, розмір та товарна відмітка (в'язання) батонів	<p>Батони можуть бути прямими або трохи вигнутими, довжиною від 15 до 50 см. Якщо продукт в оболонці, то допускаються відкручені батончики довжиною від 15 до 35 см або оформлені у формі півкільця чи кільця з внутрішнім діаметром від 5 до 25 см.</p> <p>Товарна відмітка особиста для кожної з ковбас певної назви</p>
Варено-копчені ковбаси	

Зовнішній вигляд	Поверхня батонів повинна бути чистою та сухою, без плям, злипань, пошкоджень оболонки або витікань фаршу.
Консистенція	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш має бути рівномірно перемішаним, з кольором від рожевого до темно-червоного, без наявності сірих плям або порожнин. У складі допускається присутність шматочків свинини, грудинки, сала або баранячого жиру визначених розмірів. При цьому допускається незначне відхилення розмірів окремих фрагментів на зрізі по діагоналі.
Запах та смак	Смак готового продукту повинен бути приємним, злегка пряним, помірно солоним, з характерним ароматом спецій і копчення, можливим присмаком часнику або без нього, без сторонніх запахів і присмаків.
	Форма батонів — прямолінійна або з легким вигином, довжиною в межах від 15 до 50 сантиметрів. Товарна відмітка особиста для кожної з ковбас певної назви
Сирокопчені ковбаси	
Зовнішній вигляд	Зовнішня поверхня батонів повинна бути чистою та сухою, без плям, злипань, напливів фаршу чи пошкоджень оболонки. У випадку використання декору (наприклад, крупноподрібнених прянощів) оболонка може бути відсутня. Допускається утворення білого соляного нальоту на оболонці.
Консистенція	Тверда
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш однорідно перемішаний, має колір у межах від рожевого до темно-червоного, без наявності сірих плям чи пустот. До складу входять шматочки сала, свинини, сирого жиру, грудинки тощо. При розрізі допускається відхилення розмірів окремих часток по діагоналі. Також дозволена наявність ущільненої зовнішньої оболонки товщиною не більше ніж 3 мм.
Запах та смак	Смак — приємний, трохи пікантний, з помірною солоністю, чітко вираженим ароматом спецій і копчення, без сторонніх присмаків або запахів.

Форма, розмір та товарна відмітка (в'язання) батонів	<p>Форма виробу на розрізі може бути овальною, прямокутною, трапецієподібною або фігурною. Батони виготовляються прямої форми, довжиною від 15 до 50 см. У череві продукція має вигляд відкручених батончиків завдовжки від 12 до 25 см або оформлюється у вигляді кілець чи півкілець з внутрішнім діаметром від 8 до 20 см.</p> <p>Товарна відмітка особиста для кожної з ковбас певної назви</p>
--	---

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники напівкопчених ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика і норма	Метод контролювання
Масова частка вологи для ковбас, %, не більше ніж - Вищого сорту - Першого сорту - Другого сорту	48 52 55	Згідно з ГОСТ 9793
Масова частка білка, %, не менше ніж	13	Згідно з ГОСТ 25011
Масова частка жиру, %, не більше ніж	45	Згідно з ГОСТ 23042
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4,5	Згідно з ГОСТ 9957
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005	Згідно ГОСТ 8558

Таблиця 3.3 Фізико-хімічні показники ковбасних виробів

Назва показника	Варені ковбаси, сорт			Сосиска	Сардельки	М'ясні хліби	Метод контролювання
	вищій	1 та 2	третій				
Масова частка, %:							
- Білка, не менше ніж	12	10	10	10	10	10	Згідно з ГОСТ 25011

- Жиру, не більше ніж	30	32	35	30	32	35	Згідно з ГОСТ 23042
- Вологи, не більше ніж	70	72	75	75	75	75	Згідно з ГОСТ 9793
- Крохмалю, не більше ніж	-	3 (1 сорт) 4 (2 сорт)	5	3 (1 сорт)	3 (1 сорт)	3 (1 сорт), 4 (2 сорт)	Згідно з ГОСТ 10574
- Кухонної солі, не більше ніж	2,5						
- Нітриту натрію, не більше ніж	0,005						
Залишкова активність кислоти фосфатази, % не більше ніж	0,006						
Масова частка кісткових крапель: — у разі використання м'ясної маси, %, не більше ніж	-	0,2 (1 сорт) 0,4 (2 сорт)	0,6	0,2 (1 сорт)	0,2 (1 сорт)	0,4 (2 сорт)	
Температура в товщі продукту під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 15						

Примітка 1. Для варених ковбас, сосисок, сардельок, рекомендованих для дитячого та дієтичного харчування, масова частка кухонної солі не повинна перевищувати 2 %, нітриту натрію — 0,003 %.

Примітка 2. В теплий період року (травень — вересень) дозволено збільшувати масову частку солі у варених ковбасах та м'ясних хлібах на 0,5 %, у сосисках та сардельках — на 0,2 % (крім дитячого та дієтичного харчування).

Примітка 3. Масова частка внесеного фосфору у перерахунку на P₂O₅ (за умови використання харчових фосфатів) не повинна перевищувати 0,4 % до готового продукту і її розраховують без врахування природного вмісту фосфору у перерахунку на P₂O₅ в м'ясній сировині, масова частка якого становить не більше ніж 0,6 %.

Таблиця 3.4 Мікробіологічні показники ковбасних виробів

Назва показника	Варені ковбаси, першого і другого сортів, соски, сардельки, м'ясні хліби	Варені ковбаси другого сорту з використанням крупів, м'ясної маси, субпродуктів		
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	Згідно з ГОСТ 9958
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено			Згідно з ГОСТ 9958 або ДСТУ EN 12824 або 11.8
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1 г продукту	Не дозволено			Згідно з ГОСТ 9958
Сульфітредукувальні клостридії: — в 0,01 г продукту — в 1,0 г продукт у для запакованих під вакуумом	Не дозволено Не дозволено			Згідно з ГОСТ 9958
Коагулазопозитивні стафілококи в 1,0 г продукту для дитячого та дієтичного харчування	Не дозволено			Згідно з ГОСТ 9958
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено			з ГОСТ 1044.2 або ДСТУ ISO 6888-1

Таблиця 3.5 — Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	0,50 (0,30)	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,05 (0,03)	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,10	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,03 (0,02)	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	5,00	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	70,00 (50,00)	Згідно з ГОСТ 26934
Примітка. В дужках наведено допустимі рівні токсичних елементів в варених ковбасах, сосисках, сардельках, рекомендованих для дитячого та дієтичного харчування.		

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Під час формування асортименту продукції було враховано обсяги жилованого м'яса, отриманого в результаті обробки та знежилування яловичих і свинячих напівтуш. Основним критерієм став баланс м'ясної сировини для раціонального її використання у виробництві.

Відповідно до проведених розрахунків і з урахуванням наявного балансу сировини, заплановано виготовлення варених ковбас типу «Шинкова» вищого сорту в обсязі 15% від загальної кількості продукції:

$$A = 2670 * 15 / 100 = 400,5 \text{ кг} \quad (4.1)$$

Асортимент м'ясних виробів представлений в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Асортимент м'ясних виробів

№ з/п	Найменування продукції	Гатунок	Кількість продукту		Норма виходу кг	Кількість основної сировини кг
			%	%		
1	2	3	4	5	6	7
	Варені ковбаси		30	2670		2302,7
1	Шинкова	вищий	15	400,5	100	400,5
2	Істрінська	вищий	20	534	107	499
3	Курортна	вищий	20	534	109	490
4	Бородінська	вищий	15	400,5	209	191,6
5	Дмитрійвська	перший	15	400,5	110	364
6	Куряча	перший	15	400,5	112	357,6
	Сосиски		12	1068		957,6
7	Карпатські	вищий	25	267	110	242,7
8	Амурські	перший	55	587,4	111	529,2
9	Петровські	перший	20	213,6	115	185,7
	Сардельки		15	1335		1297
10	Дунайські	вищий	20	267	110	242,7
11	Кубанські	перший	45	600,75	100	600,7
12	Пікантні	перший	35	467,25	103	453,6
	М'ясні хліби		10	900		860,3
13	Пряний	перший	70	623	105	593,3
14	Севанський	вищий	30	267	100	267
	Напівкопчені ковбаси		15	1335		1696,5
15	Зерниста	перший	25	333,75	75	445
16	Суджук делікатесний	перший	20	267	80	333,7
17	Туристична	перший	55	734,25	80	917,8
	Варено-копчені ковбаси		10	890		1309,9

18	Ставропольська	вищий	30	267	61	437,7
19	Троїцька салямі	перший	45	400,5	65	616,1
20	Ковбаски Пікантні	безгатун	25	222,5	66	337,1
	Сирокопчені ковбаси		8	712		995,9
21	Брауншвейгська	вищий	30	213,6	60	356
22	Дорожна	вищий	15	106,8	71	150,4
23	Невська	вищий	55	391,6	80	489,5
	Загальна потужність		100	8900		9419,9

4.2 Продуктовий розрахунок

Кількість основної сировини за видами (яловичина, свинина, м'ясо птиці, сало тощо) визначаємо за формулою:

$$V_{ci} = \frac{Kc_i \cdot n_b}{100}, \text{ кг} \quad (4.2.1)$$

де n_b — це нормативна витрата жилованого м'яса або іншого виду сировини згідно з рецептурою для кожного виду ковбасних виробів, у розрахунку на 100 кг несолоного м'ясного компонента.

Обсяг основної сировини за категоріями (яловичина, свинина, шпик тощо) визначається згідно з формулою 5.4, з урахуванням даних із рецептурних збірників та технічних умов.

Розрахунок необхідної кількості солі, прянощів та ароматичних компонентів для запланованого асортименту ковбасної продукції.

Кількість кухонної солі, нітриту натрію, спецій та смако-ароматичних інгредієнтів, необхідних для виробництва ковбас, визначається за відповідною формулою:

$$C_{ij} = Kc_i \cdot \frac{\varepsilon}{100 \cdot 1000}, \text{ кг} \quad (4.2.2)$$

де ε — норма витрат спецій, добавок та солі, необхідних для виробництва ковбас, ε на 100 кг основної сировини; 1000 — кількість ε в кг.

Кількість ковбасної оболонки розраховуємо за формулою для допоміжної сировини:

$$O_{ij} = A_i \cdot \frac{P}{1000} \quad (4.2.3)$$

де O_{ij} – необхідна кількість ковбасної оболонки, м, пучків, пачок, шт;

Π – норма витрат ковбасної оболонки на 1 т фаршу ковбас, м, пучків, шт;

A_i – кількість фаршу, кг.

Розрахунок витрат необхідної кількості шпагату або кліпс здійснюємо за формулою:

$$B = A \cdot \frac{n_{в\ шп}}{100} \quad (4.2.4)$$

де B — кількість шпагату або кліпс, необхідна для виробничих потреб, у кілограмах;

A — обсяг виготовлення ковбасної продукції певного виду за зміну, у кілограмах;

$n_{в\ шп}$ — нормативне значення витрати шпагату або кліпс у кг на 100 кг готової продукції (згідно з нормами: витрати шпагату становлять 0,25 кг на 100 кг виробів, для кліпс — 0,3 кг при виготовленні варених ковбас та 0,4 кг — для копчених).

Таблиця 4.2.1 - Розрахунок сировини для виробництва ковбас

№ з/п	Найменування продукції	Кількість основної сировини кг	Яловичина жилована						Свинина жилована					
			вищий гат.		перший гат.		другий гат.		нежирна		напівжирна		жирна	
			кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	Варені ковбаси	2302,7		261,47		105,38		0,00		257,7		196,00		0,00
1	Шинкова в/г	400,5												
2	Істрінська в/г	499	27	134,73					32	159,68				
3	Курортна в/г	490	20	98					20	98	40	196		
4	Бородінська в/г	191,6	15	28,74	55	105,38								
5	Дмитріївська 1г	364												
6	Куряча 1г	357,6												
II	Сосиски	957,6		0,00		190,7		158,8		0,00		84,94		89,96
7	Карпатські в/г	242,7			35	84,94					35	84,94		
8	Амурські 1г	529,2			20	105,8	30	158,8					17	89,96
9	Петровські 1г	185,7												
III	Сардельки	1297		0,00		89,9		0,00		0,00		89,9		0,00
10	Дунайські в/г	242,7			37	89,9					37	89,9		
11	Кубанські 1г	600,7												
12	Пікантні 1г	453,6												
IV	Хліба м'ясні	860,3		53,4		0,00		148,3		29,7		313,3		0,00
13	Пряний 1г	593,3					25	148,3	5	29,7	38	225,5		
14	Севанський в/г	267	20	53,4							34	90,8		
V	Напівкопчені ковбаси	1696,5		0,00		233,6		205,8		0,00		66,75		0,00
15	Зерниста 1г	445			44,5	133,5	20	89			15	66,75		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	Суджук делікатесний 1г	333,7			30	100,1	35	116,8						
17	Туристична 1г	917,8												
VI	Варено-копчені ковбаси	1309,9		0,00		242,3		213,6		173,78		65,65		101,13

Продовження таблиці 4.2.1

18	Ставропольська в/г	437,7			15	65,7	20	87,5			15	65,65		
19	Троїцька салямі Іг	616,1			15	92,4	15	92,4	20	123,22				
20	Ковбаски Пікантні б/г	337,1			25	84,2	10	33,71	15	50,56			30	101,13
VII	Сирокопчені ковбаси	995,9		209,15		0,00		0,00		314,34		0,00		105,28
21	Брауншвейгська в/г	356	45	160,2										
22	Дорожна в/г	150,4							30	45,12			70	105,28
23	Невська в/г	489,5	10	48,95					55	269,22				
	РАЗОМ	9419,9		524,02		862		846,6		775,6		797,7		296,37

Таблиця 4.2.2 - Розрахунок кількості основної сировини

№ з/п	Жир-сирець		Грудинка		Шпик хребтовий		Шпик боковий		Яйця або меланж		Молоко сухе		Борошно пшеничне		М'ясо птиці шматкове		М'ясо птиці механічного обвалювання	
	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг
I	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
		0,00		0,00		36,4		99,8		15,5		11,6		11,79		328,4		261,25
1															82	328,4	10	40,05
2							20	99,8					1	4,99			20	99,8
3									2	9,8	2	9,8	1	4,9			15	73,5
4									3	5,7	1	1,9	1	1,9			25	47,9
5					10	36,4												
6																		
II		0,00		0,00		0,00		0,00		4,85		4,85		18,29		0,00		219,43
7									2	4,85	2	4,85	1	2,42			25	60,67

Продовження таблиці 4.2.2

№ з/п	Вітацель сира клітковина		Соевий білок СУПРО гідратов.		М'ясообрізь індика		Білково-жирова емульсія		Гранули з Сампросом 90MP		Яловичина односортна		Свинина односортна		Фарш з м'яса птиці		Біотон М-1 гідрат. (1:4)	
	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг	кг/10 0 кг	кг
1	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
I		0,00		108,56		0,00		0,00		0,00		91		35,76		431,68		18,2
5			20	72,8							25	91			40	145,6	5	18,2
6			10	35,76									10	35,76	80	286,08		
II		1,85		5,57		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		178,27		0,00
7																		
8																		
9	1	1,85	3	5,57											96	178,27		
III		0,00		42,09		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
10																		
11			7	42,09														
12																		
V		0,00		46,72		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
15			6	26,7														
16			6	20,02														
VI		0,00		35,01		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
18			8	35,01														
19																		
Разом		1,85		237,01		0,00		0,00		0,00		91		35,76		609,95		18,2

Продовження таблиці 4.2.2

№ з/п	Жир-сирець курячий		Казеїнат натрію гідратований (1:4)		Емульсія свинячої шкірки		М'ясо качок механічного обвалювання	
	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг	кг/100 кг	кг
1	42	43	44	45	46	47	48	49
I		12,01		20,02		0,00		0,00
<i>I</i>	3	12,01	5	20,02				
III		22,68		75,39		0,00		0,00
<i>II</i>			5	30,03				
<i>12</i>	5	22,68	10	45,36				
IV		0,00		29,66		0,00		148,32
<i>13</i>			5	29,66			25	148,32
<i>14</i>								
V		0,00		0,00		46,72		0,00
<i>15</i>					6	26,7		
<i>16</i>					6	20,02		
Разом		34,69		125,07		46,72		148,32

4.3 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

Визначення кількості кухонної солі, прянощів та ароматичних компонентів для заданого переліку ковбасної продукції.

Обсяг солі, спецій, нітриту натрію та смако-ароматичних речовин, необхідних для виготовлення ковбас, обчислюється за наступною формулою:

$$C_{ij} = K_{C_i} \cdot \frac{g}{100 \cdot 1000}, \text{ кг} \quad (4.3.1)$$

де g – норма витрат спецій, добавок та солі, необхідних для виробництва ковбас, g на 100 кг основної сировини;

1000 – кількість g в кг.

Таблиця 4.3.1 - Розрахунок кількості солі, спецій, ароматичних добавок

№ з/п	Найменування продукції	Кількість основної сировини кг	Сіль харчова		Цукор пісок		Перець чорний		Перець духмяний		Горіх мускатний, кардамон		Часник		Нітрит натрію	
			г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I	Варені ковбаси	2302,7		54,56		2,14		1,76		0,00		0,63		1,43		0,14
1	Шинкова в/г	400,5	2000	8,01	100	0,4	100	0,4							4,6	0,018
2	Істрінська в/г	499	2475	12,35	110	0,54	85	0,42			55	0,27			7,5	0,037
3	Курортна в/г	490	2375	11,63	110	0,53	85	0,41			55	0,26			7,5	0,036
4	Бородінська в/г	191,6	2375	4,55	110	0,21	85	0,16			55	0,1			7,5	0,014
5	Дмитріївська 1г	364	2500	9,1									200	0,72	5,0	0,018
6	Куряча 1г	357,6	2500	8,92	130	0,46	105	0,37					200	0,71	5,0	0,017
II	Сосиски	957,6		20,63		0,92		0,92		0,61		1,18		0,37		0,07
7	Карпатські в/г	242,7	2090	5,07	120	0,29	120	0,29	80	0,19	40	0,97			7,5	0,018
8	Амурські 1г	529,2	2134	11,29	120	0,63	120	0,63	80	0,42	40	0,21			7,5	0,039
9	Петровські 1г	185,7	2300	4,27									200	0,37	7,5	0,013
III	Сардельки	1297		27,08		2,22		1,51		0,00		0,00		1,29		0,062
10	Дунайські в/г	242,7	2475	6	200	0,48	130	0,31					100	0,24	7,5	0,018
11	Кубанські 1г	600,7	2000	12,01	200	1,2	110	0,66					100	0,6	4,2	0,025

Продовження таблиці 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
12	Пікантні 1г	453,6	2000	9,07	120	0,54	120	0,54					100	0,45	4,2	0,019
IV	Хліба м'ясні	860,3		21,28		0,88		0,66		0,00		0,14		0,00		0,061
13	Пряний 1г	593,3	2475	14,68	100	0,59	75	0,44							7,0	0,041
14	Севанський в/г	267	2475	6,6	110	0,29	85	0,22			55	0,14			7,5	0,02
V	Напівкопчені ковбаси	1696,5		36,49		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,134
15	Зерниста 1г	445	2100	9,3											7,5	0,033
16	Суджук делікатесний 1г	333,7	2100	7											10	0,033
17	Туристична 1г	917,8	2200	20,19											7,5	0,068
VI	Варено-копчені ковбаси	1309,9		32,19		1,26		1,67		0,43		0,00		2,26		0,093
18	Ставропольська в/г	437,7	3000	13,13	135	0,59	90	0,39	100	0,43			200	0,87	6,0	0,026
19	Троїцька салямі 1г	616,1	2000	12,32			100	0,61					200	1,23	7,5	0,042
20	Ковбаски Пікантні б/г	337,1	2000	6,74	200	0,67	200	0,67					50	0,16	7,5	0,025
VII	Сирокопчені ковбаси	995,9		34,4		2,43		0,9		0,24		0,31		0,00		0,098
21	Брауншвейгська в/г	356	3500	12,46	200	0,71	100	0,35			30	0,1			10	0,035
22	Дорожна в/г	150,4	3200	4,81	500	0,75	50	0,07			50	0,07			10	0,015
23	Невська в/г	489,5	3500	17,13	200	0,97	100	0,48	50	0,24	30	0,14			10	0,048
	РАЗОМ	9419,9		226,63		9,85		7,42		1,28		2,26		5,35		

Продовження таблиці 4.3.1

№ з/п	Коріандр або кмин		Перець червоний		Натрій пірофосфорнокислий трьохзаміщений		Імбир		Фосфатовмісна добавка Almi		Фарбфест 7440 посилювач кольору		Ферментований рис		Nitritroekel-saltz сіль посолочна з нітритом	
	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг
1	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
I		0,17		0,03		0,8		0,09		0,00		0,00		0,00		0,00
<i>1</i>					200	0,8										
<i>5</i>							25	0,09								
<i>6</i>	50	0,17	10	0,03												
II		0,00		0,00		0,00		0,00		1,16		0,23		0,12		0,00
<i>7</i>																
<i>8</i>																
<i>9</i>									625	1,16	125	0,23	70	0,12		
III		0,61		0,00		2,1		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
<i>10</i>	130	0,31														
<i>11</i>	50	0,3			200	1,2										
<i>12</i>					200	0,9										
VI		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,61		0,00
<i>19</i>													100	0,61		
РАЗОМ		0,78		0,03		2,9		0,09		1,16		0,23		0,73		0,00

Продовження таблиці 4.3.1

№ з/п	Парижська комбі		Біофос 90		Еріторбат натрію		Аромат м'яса Н-60		Гірчиця суха		Лактат натрію		Лимонна кислота		Рапс смак	
	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг
1	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
<i>V</i>		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,89
<i>15</i>															200	0,89
<i>VI</i>		0,00		2,02		0,24		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
<i>19</i>					40	0,24										
<i>20</i>			600	2,02												
<i>РАЗОМ</i>		0,00		2,02		0,24		0,00		0,00		0,00		0,00		0,89

Продовження таблиці 4.3.1

№ з/п	Раухмакс хикор		Рапс колор		Франкфутер супер комплет		Брюдаурвурст комбі		Рапс аромат		Смокал		Українська		Рафос 2000	
	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг
1	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
<i>V</i>		0,89		0,16		2,44		0,00		1,57		0,33		2,00		0,00
<i>15</i>	200	0,89	10	0,04	550	2,44										
<i>16</i>			10	0,03					200	0,66	100	0,33	600	2,00		
<i>17</i>			10	0,09					100	0,91						
1	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
<i>VI</i>		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		3,08
<i>18</i>																
<i>19</i>															500	3,08
<i>20</i>																
<i>РАЗОМ</i>		0,89		0,16		2,44				1,57		0,33		2,00		3,08

Кількість ковбасної оболонки розраховуємо за формулою для допоміжної сировини:

$$Q_{ij} = A_i \cdot \frac{\Pi}{1000} \quad (4.3.2)$$

де Q_{ij} – кількість оболонки, яка потрібна для виробництва, вимірюється в метрах, пучках, пачках або штуках;

Π – норматив витрати оболонки на одну тону ковбасного фаршу (в одиницях вимірювання: метри, пучки, штуки);

A_i – обсяг приготованого фаршу, кг.

Розрахунок витрат необхідної кількості шпагату або кліпс здійснюємо за формулою:

$$B = A \cdot \frac{n_{в шп}}{100} \quad (4.3.3)$$

де B – кількість необхідного шпагату або кліпс, кг;

A – обсяг виробництва ковбасної продукції конкретної категорії, кг;

$n_{в шп}$ – нормативна витрата шпагату або кліпс у кг на 100 кг готової продукції (для шпагату – 0,25 кг/100 кг, для варених ковбас – 0,3 кг/100 кг, для копчених – 0,4 кг/100 кг).

Таблиця 4.3.2 - Розрахунок ковбасної оболонки, шпагату та кліпс

№ з/п	Найменування	Змінна потужність, кг	Кількість води, %	Кількість фаршу, кг	Вид оболонки	Одиниця вимір	Витрати оболонки		Витрата шпагату		Витрати кліпс	
							норма на 1т	кількість	норма на 1т	кг	$\frac{кг}{100кг}$	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	Варені ковбаси	2302,7		2881,6								
1	Шинкова в/г	400,5	25	500,6	поліамідна, d = 65 мм	м	383	191,7			0,30	1,5
2	Істрінська в/г	499	25	623,8	черева свиняч. середні	пучків	120	74,8	0,25	1,55		
3	Курортна в/г	490	20	588,0	круга ялов. №4	пучків	64	37,6	0,25	1,47		
4	Бородінська в/г	191,6	30	249,0	круга ялов. №4	пучків	64	16,0	0,25	0,62		
5	Дмитріївська 1г	364	30	473,2	круга ялов. №4	пучків	64	30,3	0,25	1,18		
6	Куряча 1г	357,6	25	447,0	черева св. середні	пучків	120	53,6	0,25	1,11		
II	Сосиски	957,6		1223,5								
7	Карпатські в/г	242,7	25	303,4	поліамідна, d = 22 мм	м	2950	895,03				
8	Амурські 1г	529,2	30	688,0	поліамідна, d = 22 мм	м	2950	2029,6				
9	Петровські 1г	185,7	25	232,1	поліамідна, d = 22 мм	м	2950	684,7				
III	Сардельки	1297		1686,1								
10	Дунайські в/г	242,7	30	315,5	черева св. середні,	пучків	1520	479,6				
11	Кубанські 1г	600,7	30	780,9	поліамідна, d = 32 мм	м	1520	1187,0				
12	Пікантні 1г	453,6	30	589,7	черева св. середні	пучків	1520	896,4				

Продовження таблиці 4.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
IV	Хліба м'ясні	860,3		1118,4								
13	Пряний 1г	593,3	30	771,3	форма прямокутна, трапецевидна	шт.	2000	1542,6				
14	Севанський в/г	267	30	347,1	форма прямокутна, трапецевидна	шт.	2000	694,2				
V	Напівкопчені ковбаси	1696,5		1696,5								
15	Зерниста 1г	445		445	черева свиняч. середні,	пучків	150	66,8	0,25	1,1		
16	Суджук делікатесний 1г	333,7		333,7	черева свиняч. середні,	пучків	150	50,1	0,25	0,8		
17	Туристична 1г	917,8		917,8	білкова, d = 50 мм,	м	644	591,1			0,40	3,8
VI	Варено-копчені ковбаси	1309,9		1309,9								
18	Ставропольська в/г	437,7		437,7	білкова, d = 40 мм,	м	1131	495,0			0,40	1,75
19	Троїцька салямі 1г	616,1		616,1	білкова, d = 40 мм,	м	1131	696,8			0,40	2,5
20	Ковбаски Пікантні б/г	337,1		337,1	білкова, d = 40 мм,	м	1131	381,3			0,40	1,3
VII	Сирокопчені ковбаси	995,9		995,9								
21	Брауншвейгська в/г	356		356	білкова, d = 40 мм,	м	1131	402,6			0,40	1,4
22	Дорожна в/г	150,4		150,4	білкова, d = 40 мм,	м	1131	170,1			0,40	0,6
23	Невська в/г	489,5		489,5	білкова, d = 40 мм,	м	1131	553,6			0,40	1,9

Розрахунок тари для пакування м'ясних виробів

Кількість пластикових ящиків, потрібних для фасування м'ясної продукції та ковбас, визначається за відповідною формулою:

$$N = A / T, \text{ шт.} \quad (4.3.4)$$

де А – продуктивність цеху, кг;

Т – ємність тари, кг (15 кг)

Для варених ковбас

$$N = 2670 / 15 = 178 \text{ шт}$$

Результати розрахунків представлені в таблиці

Таблиця 4.3.3 – Розрахунок кількості тари

№ з/п	Назва продукції	Змінна виробка, кг	Кількість ящиків, шт	
			Розрахована	Прийнята
1	Варені ковбаси	2670	178	178
2	Сосиски	1068	71,2	72
3	Сардельки	1335	89	89
4	Напівкопчені ковбаси	1335	89	89
5	Варено-копчені ковбаси	890	59,3	60
6	Сирокопчені ковбаси	712	47,4	48
7	Хліба м'ясні	900	60	60
	Разом			596

Розрахунок кількості м'ясних напівтуш для виробництва

У процесі виготовлення ковбасної продукції використовують напівтуші яловичини та свинини, які проходять стадії розбирання, обвалювання та видалення сполучної тканини, в результаті чого отримують м'ясо різних категорій у визначеній кількості. Формування асортименту ковбас і визначення їх обсягів має відповідати попередньо розрахованому балансу м'ясної сировини — тобто зіставленню кількості необхідного жилованого м'яса для виробництва з обсягом, який отримують після обробки напівтуш.

На основі інформації, поданої у таблицях, визначається необхідна кількість жилованої яловичини та свинини:

жилована яловичина вищої категорії — 524,0 кг

жилована яловичина першого ґатунку — 862,0 кг

жилована яловичина другого ґатунку — 846,6 кг

нежирна жилована свинина — 775,6 кг

напівжирна жилована свинина — 797,7 кг

жирна жилована свинина — 296,37 кг

Загальний обсяг жилованого яловичого м'яса:

$$A_{\text{жил}} = 524,02 + 1409,79 + 298,8 = 2232,61 \text{ кг}$$

Масу жилованого м'яса по сортам розраховуємо за формулою

$$A_c = A_{\text{жил}} \cdot n / 100 \quad (4.3.5)$$

де $A_{\text{жил}}$ – загальна маса жилованої яловичини,

n – вихід м'яса по гатункам, %

$$A_{c \text{ ял.вищ.}} = 2232,61 \cdot 20 / 100 = 446,5 \text{ кг}$$

Розрахунок балансу м'ясної сировини здійснюється відповідно до визначеної формули:

$$\Delta = A_{\text{п}} - A_{\text{ж}} \quad (4.3.6)$$

$$\Delta = 446,5 - 524,0 = -77,5 \text{ кг}$$

Таблиця 4.3.4 – Розрахунок балансу м'ясної сировини

Вид м'яса	Норма виходу	Кількість сировини		Відхилення
		є	потрібно	
	%	кг	кг	кг
Яловичина жилована				
вищий сорт	20	446,5	524,0	77,5
перший сорт	45	1004,7	862	- 142,7
другий сорт	35	781,4	846,6	54,9
Разом	100	2232,6	2232,6	0
Свинина жилована				
нежирна	40	636,5	775,6	139,1
напівжирна	40	636,5	797,7	- 161,2
жирна	20	318,3	296,4	21,9
Разом	100	1591,3	1591,3	0

У разі дефіциту яловичини першого сорту його компенсують шляхом комбінування м'яса вищого та другого сортів. Аналогічно, нестачу напівжирної свинини врівноважують за рахунок суміші нежирної та жирної свинини.

Отримання яловичих напівтуш відбувається у співвідношенні: 30% — першої категорії та 70% — другої категорії. Вихід жилованої яловичини за встановленими нормативами становить відповідно 75,5% і 71,5%.

Кількість м'яса на кістках визначається за відповідною формулою:

$$A_k = A_{\text{ж}} \cdot v / n \quad (4.3.7)$$

Де $A_{\text{ж}}$ - кількість яловичини жилованої, т;

v – частка яловичини жилованої від туші;

n – норма виходу до м'яса на кістках, %

$$A_k = 2232,6 \cdot 25 / 71,5 = 780,6 \text{ кг}$$

Результати розрахунків представлено в таблиці 4.3.5

Таблиця 4.3.5 – Розрахунок кількості м'яса на кістках

Вид м'яса	Частка	Кількість жилованого м'яса	Норма виходу жилованого м'яса	Кількість сировини в змін
	%	кг	%	кг
Яловичина I-ї кат.	25	558,1	71,5	780,6
Яловичина II-ї кат.	75	1674,5	70	2392,0
Разом	100	2232,6		3172,6
Свинина II-ї кат.	80	1274,0	68,7	1853,0
Свинина IV-ї кат.	20	318,3	67,6	470,8
Разом	100	1591,3		2323,8

Обсяги яловичини та супутніх матеріалів, отриманих у процесі розбирання та знежилування яловичих напівтуш I та II категорій, наведено в таблиці 4.3.6.

Таблиця 4.3.6 – Розрахунок сировини від розбирання яловичих напівтуш

№ п/п	Сировина, відходи	Вихід до маси м'яса на кістках			
		Яловичі напівтуші I-ї категорії вгодованості		Яловичі напівтуші II-ї категорії вгодованості	
		норма виходу, %	кг	норма виходу, %	кг
1	Яловичина жилована	71,5	558,1	70	1674,4
2	Жир-сирець	4	31,2	1,5	35,9
3	Сухожилля, хрящі	3	23,4	4	95,7
4	Кістки	21,2	165,5	24,2	578,9
5	Технічні зачистки, втрати	0,3	2,3	0,3	7,1
	ВСЬОГО	100	780,6	100	2392,0

Інформація щодо кількості свинини та побічної сировини, що утворюється при обробці свинячих напівтуш II та IV категорій, представлена в таблиці 4.3.7.

Таблиця 4.3.7 – Розрахунок сировини від розбирання свиних напівтуш

№ п/п	Сировина, відходи	Вихід до маси м'яса на кістках			
		Свинячі напівтуші II-ї категорії вгодованості		Свинячі напівтуші IV-ї категорії вгодованості	
		норма виходу, %	кг	норма виходу, %	кг
1	Свинина жилована	68,7	1273,0	67,6	318,3
2	Шпик хребтовий	4	74,1	4	18,8

3	Шпик боковий	6	111,1	6	28,2
4	Грудинка	6	111,1	6	28,2
5	Сухожилля, хрящі	2	37,0	2,1	9,8
6	Кістки	12,6	233,5	14,1	66,3
7	Технічні зачистки, втрати	0,2	3,7	0,2	0,9
	ВСЬОГО	100	1853,0	100	470,8

Потребу в напівтушах, необхідних для виготовлення м'ясної продукції, визначають за відповідною формулою:

$$N_{н/м} = \frac{M_k}{M_{н/м}} \quad (4.3.8)$$

де M_k – маса м'яса на кістках, кг;

$M_{н/м}$ – маса однієї напівтуші становить: для яловичини I категорії — 100 кг, для яловичини II категорії — 70 кг, для свинини II та IV категорій — 40 кг.

Обсяг яловичих напівтуш I категорії, які використовуються для виготовлення ковбасної продукції

$$N_{н/м} = 780,6/100 = 7,8 \approx 8 \text{ напівтуш}$$

Обсяг яловичих напівтуш II категорії, призначених для виробництва

$$N_{н/м} = 2392,0/70 = 34,1 \approx 35 \text{ напівтуші}$$

Кількість свинячих напівтуш II категорії для виготовлення м'ясних виробів

$$N_{н/м} = 1853/40 = 46,3 \approx 47 \text{ напівтуш}$$

Кількість свинячих напівтуш IV категорії, необхідних у виробничому процесі м'ясних продуктів

$$N_{н/м} = 470,8/40 = 11,7 \approx 12 \text{ напівтуш}$$

4.4 Вибір та підбір провідного обладнання

Вибір обладнання здійснюється відповідно до прийнятих технологічних схем

виробництва з метою визначення оптимальної кількості технічних засобів, які забезпечать максимально ефективно їх використання. Стіл для обвалювання та спеціальні ножі призначені для розбирання туш, відокремлення м'яса від кісткової тканини, подрібнення шпику та проведення операцій з жилювання.

У ковбасному виробництві обов'язковою є наявність щонайменше двох

холодильних камер: одна — для зберігання сировини, інша — для готової продукції.

На ділянках обвалювання та жилювання доцільно використовувати транспортувальні столи від виробника «Duso-technik». Вони забезпечують переміщення частин туш (наприклад, чвертей або напівтуш) до робочих зон, де відбувається подальша обробка. Для безперервного виконання технологічного процесу застосовуються конвеєри стрічкового типу або з модульною стрічкою. Робочі поверхні виготовляються з нержавіючої сталі або високостійкого поліетилену.

Обабіч конвеєрної лінії розміщують робочі столи: з одного боку — для обвалювання м'яса, з іншого — для жилювання. Швидкість руху стрічки регулюється відповідно до продуктивності працівників.

Стандартна конструкція таких ліній має три рівні: нижній ярус призначений для переміщення обробленого м'яса в пластикових контейнерах, середній використовується для подачі сировини до робочих зон, а верхній — для транспортування порожніх лотків. Основними перевагами цього рішення є підвищення ефективності виробничих процесів, зростання продуктивності персоналу та налагоджений облік надходження сировини.



Малюнок 1. Конвеєрний, транспортний стіл «Duso-technik»

Це обладнання оснащено системою автоматизованого обліку, яка забезпечує повний контроль над усіма виробничими процесами та значно підвищує ефективність використання енергетичних і матеріальних ресурсів.

Автоматизована система відстежує продуктивність роботи конвеєрної лінії у режимі реального часу для кожного окремого робочого місця, формує звітну документацію по зміні, тижню або місяцю.

При інтеграції додаткових модулів система може виконувати наступні функції:

- здійснювати моніторинг технічного стану обладнання;
- контролювати споживання електроенергії та води;
- обмежувати або фіксувати доступ персоналу до виробничих зон.

Інформаційні рівні в межах цієї системи працюють незалежно один від одного, що забезпечує її стійкість до збоїв і мінімізує ризик втрати даних. Оператор має можливість стежити за технологічними процесами через персональний комп'ютер у візуально зручному й аналітичному форматі.

Вовчки серії PSS RM призначені для підприємств харчової промисловості та використовуються для високошвидкісного подрібнення м'яса без кісток незалежно від його сорту. Обладнання підходить для виготовлення фаршу, що використовується у виробництві ковбас та інших м'ясних продуктів на заводах малого та середнього масштабу.

За допомогою пристрою для видалення жил і хрящів досягається ефективно очищення м'ясної маси. Моделі вовчків RM 130 і RM 3000 оснащені подвійними шнеками для подачі сировини, що дозволяє ефективно подрібнювати навіть заморожене м'ясо, заздалегідь розрізане на частини.



Малюнок 2. Вовчок PSS RM 130

Використання відповідного ріжучого інструмента дозволяє досягти бажаної консистенції м'ясної маси.

Швидкість подаючого шнека може змінюватися, що забезпечує стабільну та ефективну подачу продукту. Інтенсивність подачі залежить як від виду оброблюваної сировини, так і від діаметра отворів на решітці, яка виконує функцію сепарації.

М'ясорубки-вовчки виготовляються з нержавіючої сталі, що гарантує

їхню відповідність санітарно-гігієнічним нормам та довгий строк експлуатації. Завдяки високій продуктивності, простоті технічного обслуговування та надійності вони належать до преміального сегменту обладнання подібного типу.

Як додаткове оснащення до мішалок і вовчків компанія Risco пропонує використання вантажопідіймальних механізмів типу BONN 200, які забезпечують зручність завантаження.

Технічні характеристики мішалок серії MIX від N&N роблять їх ідеальними для виготовлення широкого спектру м'ясної продукції. Обладнання забезпечує рівномірне перемішування подрібненого м'яса зі спеціями та сприяє ефективному видаленню повітря з фаршу під час приготування варених ковбас.

Кутер Intermik KV200 високошвидкісного типу створений для отримання однорідної м'ясної маси. Він дозволяє виготовляти гомогенізовані ковбасні продукти та ефективно використовуються при виробництві різних типів м'ясного фаршу з варіативним ступенем подрібнення, а також для приготування жирових емульсій у вакуумному середовищі.



Малюнок 3. Кутер Intermik KV200

Ін'єктори Nowicki можуть використовуватись як у складі безперервних виробничих ліній, так і в автономному режимі для окремих завантажень. Обладнання є гнучким у застосуванні та підходить для різних масштабів виробництва. Їх основне призначення — рівномірне введення розсолу в м'ясну сировину. Ін'єктори забезпечують високу продуктивність при роботі як із м'ясом на кістці, так і з безкістковою сировиною, не порушуючи її природну структуру.



Малюнок 4. Ін'єктор Nowicki

Масажери МК (виробництво — Польща) можуть функціонувати як у постійному режимі, так і з подачею сировини порціями. Вони працюють з вакуумом або без нього, а також дозволяють точно контролювати температуру в процесі обробки.

Автомат Handtmann задає нові стандарти у виготовленні сосисок і сардельок, поєднуючи в собі переваги перекрутки, лінкера та вакуумного шприца. Це обладнання сумісне з усіма видами оболонки — натуральними, целюлозними, колагеновими та синтетичними, забезпечуючи точне дозування та високу швидкість роботи.



Малюнок 5. Автомат Handtmann

Кліпсатор POLY-CLIP PDC-A 700 використовується для закріплення готових ковбасних батонів за допомогою алюмінієвого дроту або металевих кліпс. Це необхідно для герметизації оболонки, покращення міцності готового

виробу та надання товарного вигляду. Такі пристрої широко застосовують у виробництві варених, напівкопчених та копчених ковбас, особливо для перев'язування натуральних оболонок.



Малюнок 6. Кліпсатор POLY-CLIP PDC-A 700

Кліпсатор POLY-CLIP PDC-A 700 є автоматом подвійного кліпсування, призначеним для ковбас діаметром від 24 до 90 мм. Підходить для роботи з усіма типами штучних, фіброузних і колагенових оболонок. Обладнаний сенсорним екраном EASY TOUCH, що забезпечує просте керування. Корпус із нержавіючої сталі гарантує довготривалий ресурс. Працює з кліпсами типу R12 і R15.

Цей кліпсатор механічно з'єднується зі шприцем і синхронізується через кабель. Порційний фаршевитискач формує батони, обрізає кінчики з залишками фаршу, після чого відбувається надійне кліпсування. За потреби оболонка між батонами може автоматично розрізатися пневмоножем. Для автоматичного навішування застосовується укладчик GSE, який синхронізує подачу петлі та її закріплення кліпсою.

Системи термічної обробки Novotherm добре відомі у м'ясопереробній галузі. У термокамерах цього бренду реалізуються такі процеси, як: обсмажування, підсушування, гаряче та холодне копчення, варіння.

Кількість необхідного обладнання визначається відповідно до обсягів сировини, яка надходить на переробку, а також залежить від режиму роботи, продуктивності кожної одиниці техніки та її разового завантаження.

5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.

Для розрахунку площ виробничих дільниць м'ясопереробного підприємства за укрупненими нормативами необхідно спочатку перевести реальну виробничу потужність підприємства відповідно до асортиментних груп у тонни продукції. Отримані дані потім підсумовують і фіксують у спеціальній зведеній таблиці.

Розрахунок площі основних виробничих дільниць здійснюється на основі попередньо визначеної потужності підприємства (в тоннах), за допомогою спеціальної формули.

$$F = A \cdot n , \quad (5.1)$$

A – продуктивність цеху в зміну, т; n – питомі норми площі, м²/т .

У разі, якщо розрахункова продуктивність підприємства не збігається з типовими значеннями, використовують формулу інтерполяції для визначення питомої площі:

$$n = n_1 + (n_2 - n_1) \frac{A - A_1}{A_2 - A_1} , \quad (5.2)$$

де A_1, A_2 , – використовуються значення типових обсягів переробки м'яса на МЖК (м'ясо-жировому комбінаті), між якими розміщується розрахунковий показник A ($A_1 < A < A_2$),

n_1, n_2 – питомі площі для типових продуктивностей A_1 і A_2 , що виражаються в м² на тонну м'яса за зміну.

Таблиця 5.1 - Продуктивність м'ясопереробного заводу у наведених тоннах

№ п/п	Вид продукції	Потужність, фізичні тонни	Коефіцієнт перерахунку фізичних тонн в наведені	Потужність, наведені тонни
1	Варені ковбаси	2,670	1,0	2,670
2	Сосиски	1,068	1,0	1,068
3	Сардельки	1,335	1,0	1,335
4	Напівкопчені ковбаси	1,335	2,0	2,67
5	Варено-копчені ковбаси	0,89	2,2	1,958
6	Сирокопчені ковбаси	0,712	12,0	8,544
8	М'ясні хліба	0,90	1,0	0,90
	Всього	8,900		19,145

Таблиця 5.2 - Площа приміщень м'ясопереробного заводу потужністю 19,145 наведених тонн

Приміщення	Норма площі м ² на наведену тонну	Площа		
	п	Розрахункова		Прийнята буд. кв.
		м ²	буд. кв.	
1	2	3	4	5
Робоча площа				
Відділення				
- підготовки кишкової оболонки	3,4	65,09	1,9	2
- підготовки штучної оболонки	2,2	42,12	1,17	1,25
- дроблення кісток	2,2	42,12	1,17	1,00
- приготування розсолу	2,2	42,12	1,17	1,00
- підготовки спецій	1,2	22,97	0,64	0,50
- сировинне	15,8	302,49	8,42	8,5
- машинне	12,3	235,48	6,54	6,5
- шприцювальне	12,4	237,40	6,59	6,50
Приміщення накопичення і чистки рам	1,2	22,97	0,67	0,75
Камера розморожування і накопичення, зачистки туш	9,5	181,88	5,05	5,0
Камера соління м'яса	21,5	411,62	11,43	11,5
Камера осадження	7,5	143,59	3,99	4,0
Термічне відділення	37,5	717,94	19,94	20,0
Сушильні камери	18,5	158,06	4,39	4,5
Камера охолодження і зберігання ковбас	21,2	405,87	12,27	12,25
Приміщення для пакування, підготовки і комплектації партій ковбас для реалізації	6,5	124,44	4,46	4,50
Приміщення миття і зберігання тари	4,8	91,90	2,55	2,50
Приміщення миття інвентарю	2,2	42,12	1,17	1,25
Приміщення для точіння ножів та інвентарю	0,9	17,23	0,48	0,50

Приміщення для приготування льоду	1,6	30,63	1,93	2
Експедиція	4,0	76,58	3,13	3,25
1		5	6	7
Допоміжна площа				
Коридори, тамбури, вестибюлі, ліфти, машинне відділення ліфтів, санвузли	15,5	296,75	10,20	10,25
Приміщення для повітряного компресора	0,9	17,23	0,48	0,50
Кімната чергових слюсарів чи цехова механічна майстерня	1,7	32,55	0,90	1
Приміщення для кондиціонерів	8,2	156,99	4,85	5
Виробничі (нетехнологічні) допоміжні приміщення				
Вентиляційні установки	6,2	108,00	3,41	3,5
Тепловий пункт	2,8	53,61	1,49	1,50
Апаратне відділення	4,6	88,07	3,45	3,50
Електрощитові	0,8	15,32	0,43	0,50
Складські приміщення				
Приміщення для зберігання напівкопчених і копчених ковбасних виробів для відвантаження і створення запасів	2,4	31,61	0,91	1
Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів	2,1	40,20	1,23	1,25
Разом				127,25

На основі виконаних розрахунків обирається стандартизована типова секція, рекомендована для м'ясопереробних підприємств. Довжина будівлі L , м, визначається за формулою (1.18).

Довжина будівлі L , буд. кв., визначається за формулою:

$$L = \frac{F}{Z \cdot B}, \quad (5.3)$$

де F – загальна площа, буд. кв.; Z – кількість поверхів;

B – ширина будівлі, буд. кв.

$$L = \frac{127,25}{17} = 8 \text{ буд кв}$$

Згідно з отриманими даними, запроєктовано будівлю довжиною 17 будівельних квадратів і шириною 8 буд. кв. Кількість поверхів — один.

6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Довжина столу, що використовується для процесів обвалювання та жилування м'яса, визначається за формулою:

$$L = 2,5 + n_1 \times 1,5 / 2 + n_2 \times 1,25, \text{ м} \quad (6.1)$$

де: n_1 – кількість працівників, що виконують обвалювання, осіб; n_2 – кількість працівників, що здійснюють жилування, осіб; 1,5 – нормативна відстань між місцями обвалювальників, м; 1,25 – відстань між робочими місцями жилувальників, м; 2,5 – додаткова довжина для розміщення напівтуш на початку лінії, м.

Кількість працівників визначається з урахуванням нормативів виробітку, зазначених у відповідних довідниках:

для обвалювання яловичини – 1,81 т м'яса на кістці на зміну;

для обвалювання свинини – 2,5 т м'яса на кістці на зміну;

для жилування яловичини – 1,43 т готової сировини на зміну;

для жилування свинини – 2,14 т готової сировини на зміну.

Загальна кількість персоналу розраховується за формулою:

$$N = A / T \quad (6.2)$$

де: A – обсяг сировини в межах однієї зміни, кг; T – виробнича норма для одного працівника за зміну, кг.

Таким чином, обрахунок виглядає наступним чином:

для яловичини: $N_{обв} = 3172,6 / 1810 = 1,75 \approx 2$ особи;

для свинини: $N_{обв} = 2323,8 / 2500 = 0,93 \approx 1$ особа;

для жилування яловичини: $N_{жил} = 3172,6 / 1430 = 2,2 \approx 2$ особи;

для жилування свинини: $N_{жил} = 2323,8 / 2140 = 1,08 \approx 1$ особа.

Розрахована довжина столів:

для обробки яловичини: $L = 2,5 + 2 \times 1,5 / 2 + 2 \times 1,25 = 6,5$ м;

для обробки свинини: $L = 2,5 + 1 \times 1,5 / 2 + 1 \times 1,25 = 4,5$ м.

У проєкті передбачено монтаж двох стрічкових столів марки "Дукотехнік" (виробництво: Німеччина-Україна).

Технічні характеристики: довжина стрічки — 10 м, ширина робочої частини — 800 мм, розміри робочої поверхні — 1350×650 мм.

Таблиця 6.1 - Розрахунок обладнання сировинного відділення

Обладнання	Марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
Конвеєрний стіл жилування та обвалювання	Dukotechnik	L = 10 м	5496,4	-	1	10400х 3480х 1015
Ваги підлогові	ВПН-05	250 кг	5496,4	-	1	1080х800х 1045

Число одиниць безперервного обладнання (наприклад, вовчків) обчислюється за відповідною формулою, а результати вносяться до таблиці 6.2:

$$n = \frac{A}{Q \cdot T} \quad (6.3)$$

де А — виробнича потужність цеху в тоннах,

Q — продуктивність машини на годину (кг/год),

T — тривалість робочої зміни, год (прийнято 8 год).

Для процесу засолювання варених ковбас, враховуючи обсяг сировини 2302,7 кг, тривалість операції 24 години, разову ємність чана 100 кг, тривалість зміни 8 годин та коефіцієнт заповнення 0,8, розрахунок необхідної кількості чанів здійснюється за формулою:

$$N = (2302,7 \times 24) / (100 \times 8 \times 0,8) = 86,3, \text{ тобто } 86 \text{ чани}$$

Отже, для забезпечення безперервного технологічного процесу необхідно 230 засолювальних чанів.

Таблиця 6.2 - Розрахунок обладнання відділення соління і визрівання м'яса

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм	
				розрахована	прийнята		
1	2	3	4	5	6	7	
Вовчок первинного подрібнення яловичини	PSS RM 130	500	2232,6	0,55	1	1170x1250x720	
Вовчок первинного подрібнення свинини	PSS RM 130	500	1591,3	0,39	1	1170x1250x720	
Підйомник-завантажувач	Vonn 200	–	–	–	2	800x600x2550	
Фаршмішалка для соління яловичини	N&N MIX-180	1000	2232,6	0,27	1	1360x680x1050	
Фаршмішалка для соління свинини	N&N MIX-180	1000	1591,3	0,19	1	1360x680x1050	
Чани для соління м'яса	ПТ-1053 100 л	Час соління, год				353	800x740x700
варених ковбас		24	2302,7	86,3	86		
сардельок		24	1297	48,6	49		
сосиски		24	957,6	35,9	36		
варено-копчених		24	1309,9	49,1	49		
напівкопчених		24	1696,5	63,6	64		
сирокопчених		48	995,9	37,3	37		
м'ясні хліби		24	860,3	32,2	32		

Кількість обладнання періодичної дії (кутери, мішалки тощо) визначають за формулою, після чого результати фіксують у таблиці 21:

$$n = \frac{A \cdot \tau}{g \cdot T \cdot \alpha} \quad (6.4)$$

де A — обсяг сировини, що підлягає обробці, кг;
 τ — тривалість одного робочого циклу, год; g — разове завантаження машини сировиною, кг; T — тривалість зміни (8 год);
 α — коефіцієнт заповнення обладнання.

Таблиця 6.3 - Розрахунок обладнання машинного відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Вовчок для яловичини	Risko TR 130	500	2232,6	0,5	1	1170x1250x720
Вовчок для свинини	Risko TR 130	500	1591,3	0,4	1	1170x1250x720
Кутер для варених ковбас	Intermik KV200	1000	2881,6	0,3	1	2400x1850x2080
Кутер для копчених ковбас	Intermik KV200	1000	4002,3	0,5	1	2400x1850x2080
Мішалка для в/к, н/к, с/к ковбас	N&N MIX-90	400	4002,3	1,2	1	1360x680x1050
Шпигорізка	Foodlogistik classic 90+	1400	550,7	0,04	1	1700x660x1115
Льодогенератор	WL-4800	500			1	905x8/45x1265

Таблиця 6.4 - Розрахунок обладнання шприцювального відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Шприц для варених ковбас	Risco RS 105	2400	2881,6	0,15	1	1120x860x2000
Автоматичний перекутчик сосисок і сардельок	Townsend	1200	2909,6	0,3	1	1200x600x1200
Шприць для копчених ковбас	Risco RS 105	2400	4002,3	0,2	1	1120x860x2000
Кліпсатор	POLY-CLIP PDC-A 700	1200	6883,9	0,7	1	1260x780x1795

Кількість універсальних термічних камер обчислюється за відповідною формулою, а підсумкові дані заносяться до таблиці 6.5.

$$Z = \frac{A \cdot \tau}{n \cdot k \cdot q \cdot T} \quad (6.5)$$

де A – продуктивність ковбас, т;

τ – тривалість термообробки, год

$\tau_{\text{варених ковбас}} - 2,5$ ГОД; $\tau_{\text{сардельок}} - 1,5$ ГОД; $\tau_{\text{напівкопчених ковбас}} - 8$ ГОД;

$\tau_{\text{сирокопчених ковбас}} - 72$ ГОД; $\tau_{\text{м'ясних хлібів}} - 1,1$ ГОД

k – кількість рам, шт (4); q – для розрахунку приймається навантаження на одну раму — 200 кг

Таблиця 6.5 - Розрахунок обладнання термічного відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність т/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Термокамера		год				
Варені ковбаси	Mauting	2,5	2881,6	1,1	2	4550x5200x3650
Сардельки сосисок		1,5	2909,6	0,6		
Напівкопчені ковбаси	Novotherm 16	16	1696,5	4,2	4	5400x3634 x1280
Сирокопчені ковбаси	Klimatronik KLSD-8	72	995,9	11,2	11	3300x4600 x3000
Варено-копчені	Novotherm 16	8	1309,9	1,6	2	5400x3634 x1280

Таблиця 6.6. Розрахунок обладнання формування м'ясних хлібів

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри мм
				розрахована	прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Термокамера	К7-ФП2-Г	1,1	1118,4	0,1	1	2790x1250x2030
Мішалка	N&N MIX-90	400	860,3	0,2	1	1360x680x1050
Кутер для м'ясних хлібів	Intermik KV200	1000	860,3	0,1	1	2400x1850 x2080

Специфікація основного технологічного обладнання

Форма	Зона.	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1	DukoTechnik	Стіл обвалювання та жилування	1	
		2	ВПН-05	Ваги підлогові	1	
		3	PSS RM 130	Вовчок	4	
			Risko TR 130	Вовчок	2	
		4	Bonn 200	Підйомник-завантажувач	4	
		5	N&N MIX-180	Фаршезмішувач	2	
		6	ПТ-1053 100 л	Чан для соління	3	
		7	WL-4800	Льодогенератор	1	
		8	Foodlogistik classic 90+	Шпигорізка	1	
		9	Intermik KV200	Кутер	3	
		10	Risco RS 105	Шприц ковбасний	1	
		11	POLY-CLIP PDC-A 700	Кліпсатор	1	
		12		Перекрутчик для ковбас	1	
		13		Стіл для в'язання	2	
		14		Рама для навішування ковбас	10	
		15	Mauting Novotherm 16 Klimatronik KLSD-8 Novotherm 16 K7-ФП2-Г	Термокамера	20	

7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.

В Україні питання забезпечення високої якості продукції набуває дедалі більшої актуальності, особливо після вступу держави до Світової організації торгівлі (СОТ). Визначальним документом, що формує пріоритети та напрямки розвитку у сфері якості, є Концепція державної політики щодо управління якістю товарів, послуг та робіт. Цей документ створено відповідно до Указу Президента України «Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції».

Національна політика у сфері якості орієнтована на створення ефективного соціально-економічного механізму впровадження систем управління якістю. До її завдань також входить розробка нормативно-правового забезпечення, системи фінансування, кредитування та державної підтримки підприємств, які впроваджують відповідні системи. Загальна мета – поліпшення якості життя населення.

Проблема якості особливо гостро постає у харчовій галузі, де безпечність та якість продукції мають безпосередній вплив на здоров'я населення й продовольчу безпеку країни.

Упродовж останніх років поняття якості розглядається не лише з виробничого боку, а й як соціальний критерій, що відображає загальний рівень добробуту. В Організації Об'єднаних Націй постійно здійснюється аналіз рівня якості життя в різних країнах. Так, у 1995 році на всесвітній конференції з питань соціального розвитку, що базувалась на даних ПРООН, було представлено нову концепцію вирішення соціально-економічних питань: не людина для економіки, а економіка – для людини. Згідно з Індексом людського розвитку, опублікованим ООН у 2010 році, Україна посідала 69-те місце серед 169 країн, що свідчить про актуальність проблематики якості для нашої держави.

З огляду на це, спостерігається зростання зацікавленості наукової спільноти у сфері досліджень, присвячених впровадженню систем управління якістю на промислових підприємствах. Знаковий внесок у розвиток сучасного підходу до управління якістю зробили міжнародно визнані експерти, зокрема Е. Демінг, Дж. Джуран, Ф. Кросбі, К. Ішікава, А. Фейгенбаум, Т. Тагуті, Т. Сейфі та інші.

В Україні формування наукової школи якості розпочалося на початку 1990-х років. Вагомі напрацювання належать таким фахівцям, як П.Я. Каліта, Р.В. Бичківський, Ю. Кабаков, Г.А. Саранча, П.П. Чайка, М.І. Шаповал, Л.С. Школьник, В.Л. Якубовський та інші. Проте, незважаючи на ці досягнення,

багато аспектів побудови ефективних систем управління якістю залишаються недостатньо дослідженими.

Проведені опитування на підприємствах, де були впроваджені системи управління якістю, показали, що у 60–80 % випадків результати не виправдали очікувань. Більш того, на міжнародному рівні відзначається недовіра до українських лабораторій та сертифікаційних органів. Згідно з даними ISO, Україна суттєво відстає від інших країн у питанні впровадження систем управління якістю: ми займаємо лише 36-те місце у світі та 18-те серед країн Європи за кількістю сертифікованих систем.

Одним із найбільш ефективних інструментів покращення якості вітчизняної продукції є впровадження та сертифікація систем управління якістю відповідно до міжнародних стандартів ISO серії 9000. Протягом останніх двох десятиліть ці стандарти набули широкого поширення в усьому світі та визнані базовими в управлінні якістю. Сьогодні стандарти ISO 9000 діють у більш ніж 90 країнах і використовуються підприємствами незалежно від галузі чи рівня розвитку.

7.1 Основи системи управління безпеністю харчової продукції НАССР

На сьогодні в Україні лише обмежена кількість підприємств застосовує самооцінювання відповідно до моделі ділової досконалості EFQM. Сучасні умови економіки диктують потребу у впровадженні тривірневої системи управління якістю. До вже існуючих двох рівнів ISO 9001:2000 — удосконалення продукції та поліпшення системи менеджменту якості — додається третій, який охоплює інноваційний розвиток підприємства. Перехід до індивідуальних систем, побудованих на основі інноваційної тривірневої моделі, є важливим кроком на шляху до сталого зростання українських компаній.

У харчовій промисловості останнім часом все активніше впроваджуються системи, спрямовані як на забезпечення якості, так і на гарантування безпеки харчових продуктів. Найбільше міжнародне визнання здобула концепція НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points — Аналіз небезпечних чинників і контроль у критичних точках).

Основна ідея НАССР полягає в управлінні ризиками, які можуть бути біологічного, хімічного чи фізичного походження, через впровадження систем контролю на всіх етапах виробничого процесу. Методика НАССР акцентує увагу не лише на перевірці готової продукції, а й на контролі сировини та кожного етапу її перетворення.

Поєднання принципів HACCP із традиційними підходами до контролю якості дозволяє створити на підприємстві дієву профілактичну систему, яка підвищує довіру споживачів до безпечності та якості продукції. HACCP може функціонувати як автономна система, але в разі наявності впровадженого менеджменту якості за стандартом ISO 9000 вона часто інтегрується як складова частина. Багато елементів системи HACCP — моніторинг, коригувальні дії, внутрішній аудит тощо — також передбачені у стандартах ISO 9000.

В Україні запроваджено міжнародний стандарт ISO 22000:2005 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до всіх організацій харчового ланцюга». Крім нього, у світовій практиці широко застосовуються інші нормативи, які входять до стандартів Глобальної ініціативи з безпечністю харчових продуктів (GFSI).

Харчовий ланцюг охоплює всі організації — від виробників кормів і сільськогосподарської сировини до виробників харчових товарів, логістичних компаній, складів, торговельних мереж і підприємств громадського харчування. Через те, що ризики можуть виникнути на будь-якому етапі, критично важливо забезпечити якісне управління на всіх рівнях цього ланцюга.

Стандарт ISO 22000 об'єднує принципи HACCP та етапи впровадження, розроблені Комісією Кодексу Аліментаріус. Аналіз ризиків є фундаментом для побудови ефективної системи контролю безпечністю продуктів, адже дозволяє створити заходи для усунення небезпечних чинників.

ISO 22000 встановлює чотири ключові компоненти системи управління безпечністю харчової продукції: двостороннє комунікування між усіма учасниками ланцюга, системний підхід до управління, програми-передумови, а також принципи HACCP.

Системи безпечністі повинні бути здатними ефективно управляти ризиками, не допускаючи перевищення допустимих рівнів шкідливих факторів у готовій продукції. Стандарт вимагає ідентифікації й аналізу всіх потенційних небезпек, які можуть з'явитися в процесі виробництва та постачання. Забезпечення обміну інформацією між учасниками харчового ланцюга сприяє своєчасному реагуванню на ризики та належному уп

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

Для забезпечення стабільної та ефективної роботи організацій в умовах сучасної економічної нестабільності Міжнародна організація зі стандартизації ухвалила рішення внести уточнення до стандарту ISO 9001:2000, внаслідок чого було оновлено його до версії ISO 9001:2008. У той самий час стандарт

ISO 9004:2000 не отримав широкого застосування, що спричинило необхідність його глибокого перегляду. Це свідчить про орієнтацію на задоволення потреб користувачів стандартів.

Сучасні системи управління якістю повинні бути адаптовані до умов невизначеності на ринку. У деяких галузях економіки (зокрема харчовій, фармацевтичній, автомобілебудівній), де вимог ISO 9000 недостатньо, активно застосовують спеціалізовані галузеві моделі, спрямовані на покращення управління виробничими процесами. Серед них варто відзначити моделі QS 9000, GMP та HACCP.

Система управління якістю (QMS) — це структурована система, яка регламентує процеси організації щодо забезпечення відповідного рівня якості. У міжнародних стандартах серії ISO 9000 зібрано загальні принципи та методики, які можуть бути впроваджені у будь-якій організації. Основна мета

впровадження таких систем — гарантування відповідності продукції або послуг вимогам замовника та демонстрація спроможності підприємства ці вимоги забезпечити. Усі складові системи, а також використовувані методи та інструменти, спрямовані на досягнення цієї мети. Варто зауважити, що створення й сертифікація систем управління якістю, як правило, є добровільними.

Основні етапи створення системи управління якістю можна представити так:

Рішення керівництва щодо впровадження системи управління якістю, яке оформлюється відповідним наказом. У ньому визначають відповідального за реалізацію проекту, структуру системи, етапи впровадження, виконавців, терміни реалізації, а за потреби — і терміни сертифікації.

Ідентифікація ключових процесів системи якості, встановлення взаємозв'язків між ними. Основою для цього є життєвий цикл продукції на конкретному підприємстві та вимоги стандартів ISO 9000.

Підготовка нормативної бази, яка забезпечує функціонування системи: розробка нових документів або адаптація вже наявних.

Внутрішній аудит системи з наступним усуненням виявлених невідповідностей, що фактично означає завершення етапу впровадження.

Організація сертифікації — підтвердження третьою стороною відповідності системи вимогам ISO 9001:2000.

Для ефективного впровадження системи управління якістю потрібно вирішити низку важливих завдань:

навчання керівного складу, внутрішніх аудиторів і всіх працівників відповідно до спеціально підготовлених програм;

призначення осіб, відповідальних за розробку та функціонування системи, створення команди проекту;

аналіз і удосконалення ключових процесів (реінжиніринг);

розробка документації системи якості;

проведення внутрішнього аудиту та усунення недоліків;

підготовка до сертифікації системи.

Досвід українських підприємств свідчить, що часто впровадження стандартів ISO 9000 зводиться до формального оформлення документації, а не реального функціонування системи управління якістю. Стає очевидним, що необхідно переходити до повноцінного впровадження самої системи як управлінського інструменту. У версії стандарту ISO 9000:2008 акцент зроблено на самооцінювання, накопичення організаційних знань і розвиток інновацій. Самооцінка має стати постійним елементом управління, сприяючи стійкому розвитку організації.

З метою недопущення харчових отруєнь та інфекційних захворювань на підприємствах харчової промисловості впроваджено постійний санітарно-мікробіологічний нагляд. Контролюється видовий склад мікроорганізмів, присутніх у питній воді, харчовій сировині, напівфабрикатах та готовій продукції. Крім цього, періодично проводиться мікробіологічне обстеження виробничих приміщень, устаткування, тари, інвентарю, персоналу та інших об'єктів, які мають контакт із харчовими продуктами. Для ефективного виконання цих функцій бактеріологічна лабораторія повинна бути забезпечена сучасними технічними засобами згідно з чинними державними стандартами.

Контроль процесу виробництва здійснюється безперервно. При надходженні сировини ветеринар перевіряє температуру, наявність відповідного маркування та органолептичні властивості. Під час зберігання у холодильних камерах ведеться контроль температурного режиму, вологості та швидкості повітряного потоку.

У виробничих зонах контролюється температура, яка не повинна перевищувати 10–12 °С. Під час процесу засолювання перевіряють кількість доданої солі, якість перемішування у фаршмішалці та тривалість дозрівання у холодильних умовах. Під час кутерування температура фаршу не має перевищувати допустиму межу, що досягається шляхом додавання охолодженої води або льоду, що також мінімізує ризики мікробного забруднення. Якщо рецептурно передбачено шпик, його попередньо підморожують і подрібнюють до необхідних розмірів.

На етапі шприцювання важливо дотримуватись технологічних параметрів: щільності наповнення, точності дозування, пружності батонів, якості кліпсування та правильного навішування, щоб уникнути злипання.

Під час термічної обробки відстежується температура в камерах, усередині ковбас, а також вологість і швидкість руху повітря. При копченні контролюють концентрацію диму. У процесі сушіння перевіряється ступінь зневоднення продукту.

Після термообробки ковбаси направляють до камер повітряного або душового охолодження для швидкого зниження температури.

Фінальний контроль лабораторії охоплює перевірку вологості, вмісту солі та свіжості м'ясної сировини у готових виробах.

Таблиця 7.2.1 Технохімічний контроль

Етап технологічного процесу	Об'єкт спостереження	Контрольовані показники	Методи контролю	Частота контролю
Приймання сировини	Отримане м'ясо	Наявність документів, санітарний стан, температура	Огляд, термометрія	При кожному надходженні
Оцінка свіжості	М'ясна сировина	Свіжість (органолептична оцінка)	Пробне варіння, дегустація	За необхідності
Зберігання сировини	Сировина, складські умови	Температурний режим, вологість	Контроль приладами	Постійно
Обвалювання і жилування	М'ясо після розбирання	Повнота видалення кісток та плівок	Огляд	Кожного разу
Засолювання	Підготовлена сировина	Якість перемішування, кількість солі, температура, тривалість	Огляд, вимірювання	Кожного разу

Подрібнення	Фарш	Температура та тривалість обробки	Контроль температури, секундомір	Кожного разу
Підготовка шпику	Шпик	Розмір частинок, температура	Огляд, заміри	Кожного разу
Формування фаршу	Фарш, шпик, спеції	Послідовність додавання, температура, час	Огляд, вимірювання	Кожного разу
Наповнення оболонки	Фарш, оболонка	Щільність наповнення, температура, якість кліпсування, підвішування	Огляд, вимірювання	Кожного разу
Осаджування	Наповнені батони	Тривалість, температура, вологість повітря	Контроль параметрів середовища	Кожного разу
Термічна обробка	Ковбаси в камері	Температура, час, вологість, рух повітря, концентрація диму	Технічний контроль	Постійно
Охолодження	Готові вироби	Температурні параметри, вологість, тривалість	Контроль приладами	Постійно
Сушіння	Ковбаси	Температура, вологість, швидкість вентиляції	Контроль приладами	Постійно
Термостатування	Готові вироби	Температурна стабілізація	Контроль температури	За потреби

Контроль якості	Готова продукція	Органолептичні, хімічні та мікробіологічні властивості	Огляд, лабораторний аналіз	Кожна партія
Нарізання та фасування	Готова продукція	Рівномірність нарізки, герметичність упаковки	Огляд	Кожного разу
Маркування	Упакована продукція	Наявність і точність маркування	Огляд	Кожного разу
Зберігання продукції	Готова ковбасна продукція	Температура, вологість, час	Вимірювання	Постійно
Транспортування	Упакована продукція	Дотримання холодового ланцюга	Контроль температур	Під час відправлення

Ключовими завданнями метрологічного забезпечення в галузі харчової промисловості є покращення якості продукції, підвищення ефективності управління технологічними процесами, розширення рівня автоматизації виробництва, а також забезпечення точного обліку використаної сировини та отриманого об'єму готової продукції.

Для оптимізації виробничих процесів доцільно оснастити всі холодильні камери термометрами та датчиками вологості, що дозволить здійснювати постійний моніторинг параметрів зберігання.

У процесі кутерування необхідно використовувати термометри з термопарою, які забезпечують безперервне вимірювання температури фаршу. Під час шприцювання важливо контролювати параметри тиску та вакууму в обладнанні, що дозволяє уникнути технологічних дефектів і гарантує якість кінцевого продукту.

Під час термічного оброблення у спеціалізованих камерах слід контролювати температурний режим як усередині самих виробів, так і в навколишньому середовищі. Крім того, необхідно вимірювати вологість, інтенсивність повітряного потоку, а в разі коптіння — концентрацію коптільних речовин.

На етапі охолодження важливо стежити за температурою охолоджуючого середовища — води та повітря — а також за температурою

самого продукту. Такий підхід сприяє стабільному проходженню технологічного процесу та забезпеченню якості продукції.

Таблиця 7.2.2 Метрологічне обладнання

№	Технологічні параметри, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Діапазон вимірювання	Точність /допустима похибка
1	Зважування напівтуш	Ваги рейкові електронні типу ВРЕ-1500, ТУ У 33.2-14307481-001	500–1000 кг	±0,1 %
2	Контроль температури напівтуш	Цифровий термометр з виносним щупом ТФА 14.1003	-40...+150 °С	±0,5 °С
3	Температура в виробничих приміщеннях	Термогігрометр цифровий DT-321	-20...+70 °С	±0,1 °С
4	Визначення щільності розсолу	Рефрактометр РАL-03S (Atago) ручний цифровий	0.001–2.000 г/см ³	±0.001 г/см ³
5	Температура фаршу в процесі кутерування	Промисловий температурний датчик WІКА TR30	-20...+70 °С	±0,1 °С
6	Режими термообробки (температура, вологість)	Регулятор клімату типу ЕКС 202С з таймером	-40...+200 °С	±0,5 °С
7	Температурно-вологісні умови зберігання продукції	Датчик комбінований SHT-75 (Sensirion)	-25...+70 °С / 0–95 %RH	±0,5 °С / ±3,0 %RH
8	Температура всередині готової продукції	Голчастий термометр Testo 105	-40...+260 °С	±0,5 °С

8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

ТОВ «М'ясні Делікатеси» забезпечується електроенергією через центральну міську електромережу. У разі надзвичайних ситуацій підприємство має в наявності резервні генератори, які дозволяють уникнути простоїв.

Постачання гарячої води та пари здійснюється за рахунок автономної системи теплотабачення, що базується на власній котельні, розташованій безпосередньо на території підприємства. Для функціонування цієї котельні та системи опалення загалом використовується природний газ.

Водопостачання здійснюється через систему міського водоканалу. Отримана вода використовується в технологічних процесах, включаючи обробку харчових продуктів, виробництво пари, задоволення побутових і санітарно-гігієнічних потреб, а також для охолодження котельного обладнання. Відпрацьована вода направляється до міських очисних споруд, оскільки власних очисних потужностей підприємство не має.

Для забезпечення роботи технологічного обладнання, яке потребує стисненого повітря, на підприємстві встановлено власні компресорні станції. Стиснене повітря застосовується як для технологічних операцій, так і для приводу окремих механізмів.

Щоб підприємство функціонувало стабільно, як у цілому, так і в межах окремих виробничих цехів, необхідно мати достатній обсяг таких енергоресурсів, як холодна та гаряча вода, пара, охолоджуючі речовини і електроенергія.

Розрахунок змінної потреби у цих ресурсах здійснюється за відповідною формулою:

$$P = n \cdot A, \quad (8.1)$$

Де:

P — обсяг споживання конкретного енергоносія, необхідного для виготовлення певного виду м'ясної продукції, виражений у м^3 , Дж або $\text{кВт} \cdot \text{год}$.

n — питомі витрати енергоносія на одиницю продукції.

A — потужність виробничого цеху, т.

Розрахуємо на прикладі варених ковбас:

$$P = 16 \cdot 2,67 = 42,72 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Таблиця 8 Споживання води, пари та енергоресурсів під час виробництва ковбас і м'ясних хлібів

Назва виробу	Потужність, т	Вода, м ³		Пара, кг		Холод, МДж	
		норма	За зміну	норма	За зміну	норма	За зміну
Варені ковбаси	2,67	16	42,72	4,6	12,28	436	1164,1
Сосиски	1,068	16	17	4,6	4,91	436	465,6
Сардельки	1,335	16	21,36	4,6	6,14	436	582
Напівкопчені ковбаси	1,335	16	21,36	4,6	6,14	436	582
Варено-копчені ковбаси	0,89	16	14,24	4,6	4,09	436	388,04
Сирокопчені ковбаси	0,712	17	12,1	4,6	3,27	436	310,4
Хліба м'ясні	0,9	17	15,3	4,6	4,14	436	392,4

Продовження таблиці 8

Назва виробу	Потужність, т	Електроенергія кВт · год		Стиснене повітря, м ³		Газ, м ³	
		норма	За зміну	норма	За зміну	норма	За зміну
Варені ковбаси	2,67	65	173,55	89	237,63	17	45,39
Сосиски	1,068	149	159,1	89	95	17	18,15
Сардельки	1,335	65	86,77	89	118,8	17	22,7
Напівкопчені ковбаси	1,335	94	125,5	110	146,85	17	22,7
Варено-копчені ковбаси	0,89	116	103,24	100	89	17	15,13
Сирокопчені ковбаси	0,712	116	82,5	110	78,3	20	14,2
М'ясні хліби	0,9	112	100,8	-		20	18

9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.

Виробничі процеси в м'ясопереробній галузі відзначаються високим рівнем енергоемності, що зумовлює потребу в системному підході до скорочення споживання енергоресурсів. Підвищення енергоефективності підприємств цього типу сприяє не лише зменшенню витрат, але й підвищенню конкурентоспроможності та екологічної відповідальності виробництва.

Одним із пріоритетних напрямів удосконалення діяльності є модернізація матеріально-технічної бази. На підприємстві здійснено заміну застарілого устаткування на сучасне енергозберігаюче обладнання, що дозволило підвищити продуктивність виробничих ліній і суттєво зменшити втрати енергії. Крім того, впроваджено автоматизовані системи обліку та регулювання споживання тепла, електроенергії та пари, що забезпечує точний контроль за витратами і своєчасне виявлення надлишкового споживання.

З метою зменшення витрат на освітлення, у виробничих приміщеннях пофарбовано стіни у світлі тони, що разом із використанням люмінесцентних ламп дозволило знизити енергоспоживання на 10–15%. Важливу роль також відіграє покращення теплоізоляційних характеристик: стіни заповнені поліуретановим матеріалом, що сприяє ефективному збереженню температурного режиму при мінімальних витратах теплової енергії.

Особливу увагу приділено організації вентиляції та охолодження: встановлено новітні вентиляційні установки з використанням фреону як безпечного та малозатратного холодоагенту. Для збереження температурних режимів між зонами виробництва впроваджено системи вертикальних жалюзі, двостулкові двері та силіконові завіси, які знижують тепловтрати та зменшують витрати на холод до 30%.

У сфері водопостачання застосовуються розпилювальні пристрої, що значно знижують витрати води при санітарній обробці обладнання. Система жироловок дозволяє відловлювати жировмісні залишки, які згодом використовуються для виробництва технічного жиру, що є прикладом ресурсозберігаючого підходу.

Підприємство постійно працює над вдосконаленням технологічних процесів і схем виробництва з метою мінімізації втрат. Проводяться регулярні інструктажі та навчання персоналу, що сприяє підвищенню їх кваліфікації, відповідальності за дотримання технологічної дисципліни та ефективного використання ресурсів.

До важливих стратегій енергозбереження також належать:

Раціональне споживання електроенергії через встановлення енергоощадних пристроїв, сенсорних вимикачів, сучасних електродвигунів і систем моніторингу.

Оптимізація теплопостачання, що включає модернізацію котельного обладнання, впровадження енергоощадних систем вентиляції та опалення, а також перехід на альтернативні джерела енергії (сонячні колектори, біогаз).

Екологічна утилізація відходів: усі використані матеріали, тара і браковані елементи (зокрема скоби) підлягають повторному використанню або поверненню постачальникам для переробки.

Комплексний аналіз енергетичного балансу підприємства охоплює оцінку стану енергоспоживання, ефективності обладнання та вивчення найкращих практик у галузі. Визначення джерел надмірного споживання, зношеного обладнання та недосконалих виробничих схем дозволяє обґрунтовано впроваджувати заходи щодо зменшення енергозатрат і підвищення загальної ефективності.

Таким чином, системне впровадження енергоефективних технологій, оптимізація виробничих процесів, поліпшення технічної бази та підвищення культури енергоспоживання дають змогу суттєво знизити витрати ресурсів, що позитивно позначається на економічних результатах діяльності підприємства та його екологічній відповідальності.

10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.

Охорона праці – це складова частина виробничого процесу, яка відіграє ключову роль у збереженні здоров'я, працездатності та життя працівників. У м'ясній промисловості питання безпеки праці набуває особливого значення у зв'язку з високим ступенем ризику, притаманним галузі. Виробничі процеси, пов'язані з механічною обробкою сировини, експлуатацією високотехнологічного обладнання, контактами з біологічними агентами, високими і низькими температурами, створюють умови для виникнення різних небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Забезпечення безпечних умов праці на м'ясопереробних підприємствах повинно розглядатися як система заходів, що охоплює правові, організаційні, технічні, соціально-економічні та санітарно-гігієнічні аспекти. Відповідно до Закону України "Про охорону праці", роботодавець зобов'язаний створити на кожному робочому місці умови, які відповідають вимогам чинного законодавства та гарантують безпеку працівників під час виконання професійних обов'язків.

Законодавче регулювання питань охорони праці в Україні здійснюється на основі Конституції України, Закону України «Про охорону праці» (1992 р.), Кодексу законів про працю, а також підзаконних актів, інструкцій, стандартів і норм, серед яких важливе місце займають ДСТУ, НПАОП, СанПіН, НАПБ тощо.

Основним документом, що визначає обов'язки роботодавця та права працівника у сфері охорони праці, є Закон України «Про охорону праці». Стаття 13 зобов'язує роботодавця створити на робочому місці умови, безпечні для життя і здоров'я персоналу. Відповідно до НПАОП 29.0-1.02-01 «Правила охорони праці для працівників м'ясної промисловості», розроблені вимоги до всіх етапів технологічного процесу м'ясопереробки.

Контроль за дотриманням вимог здійснюють органи Держпраці, служби охорони праці на підприємствах, профспілки. Невиконання цих вимог передбачає адміністративну, дисциплінарну чи кримінальну відповідальність.

М'ясопереробне підприємство належить до об'єктів підвищеної небезпеки, оскільки на ньому одночасно діють фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні фактори ризику. До особливостей галузі належать:

- використання ріжучого та обертового обладнання;
- підвищена вологість у приміщеннях;
- контакт з кров'ю, м'ясом, біоматеріалами;
- робота в умовах низьких/високих температур;
- наявність рухомих конвеєрів та високого рівня шуму.

Постійний вплив цих факторів без відповідних засобів захисту може призвести до професійних захворювань, травматизму, зниження продуктивності праці.

Відповідно до ДСТУ 2293-99, небезпечний фактор – це такий, дія якого за певних умов може призвести до травми або різкого погіршення стану здоров'я. Шкідливий фактор – такий, що у разі тривалого впливу спричиняє хронічні захворювання або зниження працездатності.

На м'ясопереробних підприємствах можна виділити такі категорії факторів:

Фізичні – рухомі частини механізмів, шум, вібрації, підвищена або знижена температура, вологість, освітлення, слизькі поверхні.

Хімічні – миючі засоби, дезінфектанти, пари аміаку, пари хладагентів.

Біологічні – мікроорганізми, віруси, бактерії, що містяться в м'ясній сировині або забруднених поверхнях.

Психофізіологічні – монотонність, емоційне напруження, фізичні навантаження, нічні зміни.

Для кожного робочого місця обов'язково проводиться атестація, під час якої ідентифікуються всі потенційні небезпеки та оцінюється ступінь їхнього впливу.

Організаційні заходи передбачають створення ефективної структури управління охороною праці, яка включає:

- створення служби охорони праці;
- затвердження інструкцій з охорони праці для кожної професії;
- проведення вступного, первинного, повторного та позапланового інструктажів;
- забезпечення медичних оглядів працівників;
- розроблення положень про навчання і перевірку знань;
- впровадження системи оцінки та аналізу ризиків.

Підприємство зобов'язане щорічно розробляти план заходів з охорони праці, затверджений керівництвом. До обов'язкових процедур належить розслідування нещасних випадків та профілактична робота щодо їх попередження.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) є першочерговим засобом забезпечення безпеки персоналу. Працівники м'ясної промисловості повинні бути забезпечені:

- спецодягом (халати, фартухи, штани, куртки);
- головними уборами;
- гумовими або шкіряними чоботами;

- рукавицями та захисними рукавами;
- захисними окулярами, екранами;
- респираторами та масками при роботі з дезінфекційними засобами.

Коллективні засоби захисту передбачають встановлення захисних кожухів на обладнання, блокуючих пристроїв, систем вентиляції та освітлення, звукової та світлової сигналізації. Система вентиляції повинна забезпечувати 10–12 кратний обмін повітря на годину згідно з вимогами СНіП 2.04.05-91.

М'ясне виробництво супроводжується підвищеним мікробіологічним навантаженням та вологістю, тому важливим елементом забезпечення безпечних умов праці є дотримання санітарно-гігієнічних норм. Відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10, роботодавець зобов'язаний забезпечити на робочих місцях належні параметри мікроклімату, вентиляцію, освітлення, захист від шуму.

- Основні вимоги:
- температура у виробничих приміщеннях – відповідно до технологічного процесу (для охолоджуваних камер – не вище +12 °С);
- відносна вологість – не більше 75 %;
- інтенсивність освітлення – не менше 300 лк у розрубних та обробних цехах;
- вентиляція – природна або примусова з фільтрацією повітря.

Окрему увагу приділяють організації душових, санітарних шлюзів, приміщень для переодягання. Робітники забезпечуються засобами особистої гігієни (мило, антисептики, рушники). При роботі з сировиною та готовою продукцією заборонено носити ювелірні вироби, користуватись особистими мобільними пристроями.

Одним із ключових елементів системи охорони праці є навчання та інформування персоналу. Відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05, усі працівники до початку виконання робіт повинні пройти:

- вступний інструктаж (проводить інженер з охорони праці);
- первинний інструктаж на робочому місці;
- повторний – не рідше ніж раз на 6 місяців;
- позаплановий – у разі змін у технології або порушень;
- цільовий – перед виконанням разових робіт або ліквідацією аварій.

Роботодавець забезпечує періодичне навчання керівного складу, фахівців та відповідальних осіб, яке проводиться за програмами, погодженими

з Держпраці. Після навчання працівники складають залік. Інформація про результати заноситься до журналів обліку інструктажів.

СУОП – це комплекс взаємозв'язаних заходів, спрямованих на попередження нещасних випадків та професійних захворювань. Вона базується на принципах ризик-орієнтованого підходу, що передбачає:

- ідентифікацію небезпечних виробничих факторів;
- оцінку ймовірності їх впливу на працівників;
- визначення пріоритетності запобіжних заходів;
- розробку політики та цілей у сфері охорони праці.

СУОП має включати наступні елементи:

- Політика у сфері безпеки.
- Положення про службу охорони праці.
- Порядок розслідування нещасних випадків.
- Регламенти проведення атестації робочих місць.

Плани евакуації, пожежної безпеки, інструкції для надзвичайних ситуацій.

Ефективне функціонування СУОП підтверджується сертифікацією відповідно до ISO 45001 – міжнародного стандарту з управління охороною праці.

Сучасні технології забезпечення безпеки праці передбачають автоматизацію ризиконебезпечних процесів, використання датчиків контролю стану середовища, а також дистанційне управління обладнанням. На м'ясокомбінатах дедалі частіше впроваджуються:

- сенсорні системи фіксації руху для уникнення аварій;
- автоматизовані ножі з системою самостопу при втраті контакту з оператором;
- RFID-маркери для контролю пересування персоналу в зонах підвищеної небезпеки;
- енергозберігаюче обладнання з регулюванням навантаження;
- протиковзкі підлоги з дренажем та самовисихаючими поверхнями.

Використання програмного забезпечення для оцінки ризиків дозволяє моделювати аварійні ситуації та оперативно приймати управлінські рішення. Особливо ефективною є інтеграція стандарту ISO 45001 у комплексну систему управління підприємством, де охорона праці є рівноправним елементом разом із якістю та екологічною безпекою.

Усі потенційно небезпечні операції повинні бути охоплені процедурою оцінки професійного ризику. Методики, рекомендовані МОП і EU-OSHA,

дозволяють визначити ймовірність реалізації небезпеки та можливі наслідки.

Основні етапи:

- Виявлення небезпек (ідентифікація факторів ризику).
- Аналіз потенційного впливу на здоров'я.
- Кількісне або якісне оцінювання ризику.
- Розробка заходів для його зниження.
- Контроль ефективності впроваджених рішень.

На практиці використовуються такі інструменти: HAZOP-аналіз, контрольні листи, індекси ризику. Для критичних зон (цех обвалювання, камерна зона, стерилізація) впроваджують постійний моніторинг середовища (газоаналізатори, температурні сенсори, моніторинг вологості).

На основі аналізу внутрішнього середовища підприємства ТОВ «М'ясні делікатеси» запропоновано впровадити комплексну систему покращення умов праці, що включає:

- створення електронної бази ризиків за видами робіт;
- встановлення зонованої системи вентиляції з УФ-дезінфекцією;
- закупівлю сенсорного обладнання для цеху пакування;
- модернізацію освітлення на світлодіодне з датчиками руху;
- навчання керівників ліній з питань ризик-менеджменту.

Додатково рекомендовано впровадити програму «Оцінка персональних ризиків», яка передбачає щомісячну самооцінку працівником умов власного робочого місця. За результатами формується рейтинг ділянок та видаються заохочення.

У ході дослідження було встановлено, що ефективна система охорони праці на м'ясопереробному підприємстві повинна базуватися на принципах превентивності, системного підходу та постійного вдосконалення. Забезпечення безпеки праці вимагає активної участі адміністрації, фахівців і самих працівників.

Доцільними заходами є:

- впровадження СУОП відповідно до ISO 45001;
- регулярна оцінка професійних ризиків;
- модернізація виробничих приміщень та обладнання;
- автоматизація небезпечних процесів;
- активне навчання персоналу та участь у моніторингу умов праці.

Організація ефективного управління охороною праці сприятиме не лише зниженню рівня травматизму, але й підвищенню ефективності роботи підприємства загалом.

Висновки

У ході виконання дипломної роботи на тему «Організація виробництва та впровадження технології м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «М'ясні делікатеси» було здійснено комплексне дослідження технологічного процесу виготовлення м'ясних хлібів, обґрунтовано вибір сировини, обладнання та режимів виробництва, а також запропоновано заходи щодо підвищення ефективності роботи підприємства.

В результаті аналізу виробничих умов та асортименту продукції визначено оптимальні параметри виготовлення м'ясних хлібів, які сприятимуть покращенню якості продукції та зменшенню витрат сировини. Було здійснено розрахунок потреби в основній та допоміжній сировині, пакувальних матеріалах, а також підібрано сучасне обладнання, яке відповідає вимогам енергоефективності, продуктивності та безпеки.

Розроблено проект організації виробництва, що передбачає чітке компонування виробничих зон та розміщення технологічного обладнання, що сприяє раціональному використанню площі цеху. Особливу увагу приділено питанням технохімічного та метрологічного контролю, що є ключовими для забезпечення стабільної якості готової продукції.

У рамках дипломної роботи розглянуто питання санітарії, охорони праці та екологічної безпеки. Запропоновано впровадження обладнання для очищення води, систем утилізації відходів та засобів захисту працівників, що сприяє підвищенню рівня безпечності функціонування підприємства.

Таким чином, результати проведеного дослідження доводять, що впровадження технології м'ясних хлібів у виробничий процес ТОВ «М'ясні делікатеси» є доцільним з економічної, технологічної та екологічної точок зору та сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

Список використаної літератури

1. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
2. ДСТУ 4591:2006 "Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
3. ДСТУ 4436:2005 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. –32 с.
4. ДСТУ 4435:2005 "Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32с.
5. ДСТУ 4668:2006 "Продукти із свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокопчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
6. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
7. «Food Factory» - посилання:
<https://foodfactory.kyiv.ua/katalog/kovbasy-i-myasni-delikatesy/?page=4>
8. ISO: Global standards for trusted goods and services
<http://www.iso.org>
9. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
10. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640с.
11. Охорона праці в галузі: Методичні вказівки до вивчення дисципліни і виконання контрольної роботи для студентів напряму 0907 “Харчова технологія та інженерія” та 0906 “Хімічна технологія та інженерія денної та заочної форм навчання” /Укладачі: М.П.Ганзюк, М.П. Купчик, В.С. Гуць, - К.: НУХТ, 2001 - 36 с.

12.