

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

Василь ПАСІЧНИЙ

“___” червня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Слободянюк Юлія Вячеславівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: Організація виробництва та проект ковбасного цеху у м. Івано-Франківськ

Керівник роботи к.т.н., доцент Гащук О.І.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу № 212-кв від 07.04.2025 року

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 27.05.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Потужність ковбасного цеху в м. Івано-Франківськ 4,4 т виробів за зміну: 36 % варених ковбас, 8 % сосисок, 12 % сарделенок, 24 % напівкопчених ковбас, 10,9% варено-копчених ковбас 9,1% ліверних ковбас

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Анотація; Зміст; Вступ; 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.; 4. Технологічні розрахунки.; 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP; 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 посилання

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Апаратурно- технологічні схеми виробництва (1 аркуш), генплан ковбасного цеху (1 аркуш), план ковбасного цеху (1 аркуш),

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Характеристика підприємства	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Технологічні розрахунки	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Вибір і розрахунок продуктивності обладнання	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Розрахунок площ приміщень	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Специфікація технологічного обладнання	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		
Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Гащук О.Є., доцент, к.т.н.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Виконання, % до етапу
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів	30.04.2025	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	02.05.2025	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	06.05.2025	
4	Технологічні розрахунки	08.05.2025	
5	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	15.05.2025	
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	16.05.2025	
7	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	20.05.2025	
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	23.05.2025	
9	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	25.05.2025	
10	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	27.05.2025	
11	Загальні висновки. Список джерел посилання	29.05.2025	
12	Креслення апаратурно-технологічної схеми	31.05.2025	
13	Креслення компоновання виробничих приміщень з обладнанням	01.06.2025	
14	Креслення генерального плану	04.06.2025	
15	Оформлення пояснювальної записки	06.06.2025	
16	Подання оформленого проекту на кафедру	10.06.2025	

Здобувач _____ Юлія СЛОБОДЯНЮК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ Олександра ГАЩУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Слободянюк Ю.В. Організація виробництва ковбасних виробів у ковбасному цеху в м. Івано-Франківськ

Випускова кваліфікаційна робота обсягом 66 сторінок містить текстову частину, 32 таблиці, додатки та список із 25 літературних джерел.

Метою роботи є проектування та організація виробництва ковбасних виробів у ковбасному цеху міста Івано-Франківськ. У першому розділі представлено загальну характеристику регіону, аналіз сировинної бази, можливостей збуту продукції, що забезпечують стабільну роботу підприємства. Другий розділ присвячено розробці технологічних схем та опису технологічних операцій для виробництва ковбасних виробів різних груп.

У третьому розділі надано характеристику асортименту ковбасних виробів відповідно до чинної нормативно-технічної документації.

У четвертому розділі представлено характеристику технологічного обладнання, що використовується у виробництві, а в сьомому розділі виконано розрахунок необхідної кількості обладнання згідно з потужністю цеху. П'ятий розділ містить розрахунок обсягів випуску продукції, основної та допоміжної сировини для забезпечення безперервного виробничого процесу.

У шостому розділі здійснено розрахунок виробничих площ підприємства, яке забезпечує потужність 4,4 тонни ковбасних виробів за зміну.

Восьмий розділ містить технічні характеристики обладнання з відображенням його розташування у виробничих приміщеннях.

У дев'ятому розділі розглянуто організацію технохімічного контролю виробництва та наведено перелік критичних точок контролю якості. Десятий розділ присвячено аналізу енергозабезпечення ковбасного виробництва, одинадцятий — питанням енергозбереження та раціонального використання ресурсів.

Ключові слова: ковбасний цех, ковбасні вироби, яловичина, свинина, технологія виробництва, технохімічний контроль, охорона праці, екологічна безпека.

					Анотація	Аркуш
						3
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

SUMMARY

Slobodyanyuk Y.V. Organization of Sausage Production at the Sausage Plant in Ivano-Frankivsk

The bachelor's qualification thesis consists of 66 pages of text, 32 tables, appendices, and a list of 25 literature sources. The aim of the thesis is to design and organize the production of sausage products at the sausage plant in Ivano-Frankivsk. The first section presents a general description of the region, analysis of the raw material base, and the sales market opportunities that ensure stable operation of the enterprise. The second section is devoted to the development of technological schemes and a description of technological operations for the production of various types of sausages.

The third section provides the characteristics of the range of sausage products in accordance with the current regulatory and technical documentation.

The fourth section contains a description of the technological equipment used in production, and the seventh section presents calculations of the required amount of equipment according to the plant's capacity.

The fifth section includes calculations of production volumes, as well as the amounts of basic and auxiliary raw materials necessary to maintain continuous production.

The sixth section provides calculations of the production areas required to achieve the capacity of 4.4 tons of sausage products per shift.

The eighth section contains technical specifications of the equipment and its arrangement within the production premises.

The ninth section addresses the organization of techno-chemical quality control and lists the critical control points in the production process. The tenth section analyzes the energy supply of the sausage plant, while the eleventh section covers measures for energy saving and rational resource use.

Keywords: sausage plant, sausage products, beef, pork, production technology, techno-chemical control, occupational safety, environmental safety.

					Summary	Аркуш
						4
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Анотація	3
Summary	4
Зміст	5
Вступ	6
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.....	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	11
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	18
4. Технологічні розрахунки.....	21
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	21
4.2. Продуктовий розрахунок.....	22
4.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	23
5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	36
6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	39
7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.....	45
7.1. Основи системи управління безпекою харчової продукції HACCP.....	46
7.2. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення..	47
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	55
9. Система екологічного управління та енерго-ресурсозбереження.....	58
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	62
Загальні висновки.....	64
Список джерел посилання.....	65

					Організація виробництва та проєкт ковбасного цеху у м. Івано-Франківськ			
Змін.	Аркуш	№ докумен.	Підпис	Дата				
Розроб.		Слободянюк Ю.В.			Зміст	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Гашук О.І.					5	
Керівник		Гашук О.І.				НУХТ МЯ-4-1ск		
Н. контр.								
Затвер.		Пасічний В.М.						

Вступ

Проблема забезпечення населення України м'ясними виробами, зокрема ковбасною продукцією, протягом багатьох років залишається однією з актуальних у харчовій промисловості країни. Незважаючи на поступовий розвиток галузі, обсяги виробництва ковбасних виробів поки що не повністю задовольняють зростаючі потреби населення у якісних білкових продуктах.

Забезпечення раціонального харчування людини неможливе без достатнього споживання продуктів тваринного походження, важливу частку серед яких займають м'ясо та ковбасні вироби. Якість харчування значною мірою залежить не лише від кількості, але й від поживної цінності та біологічної повноцінності ковбасної продукції. Для виробництва якісних ковбасних виробів необхідно використовувати високоякісну сировину — свинину та яловичину, а також застосовувати сучасні технології обробки та переробки м'яса.

Подальший розвиток ковбасної промисловості пов'язаний із впровадженням новітніх технологій, сучасного обладнання, розширенням асортименту ковбасних виробів, а також із підвищенням контролю за якістю продукції та її безпечністю. Серед основних завдань галузі залишається також мінімізація втрат на всіх етапах виробництва — від обробки сировини до зберігання та реалізації готової продукції. Однією з актуальних проблем залишається обмеженість сировинної бази, що зумовлена загальним спадом у тваринництві. Особливо гостро ця проблема проявляється у галузях свинарства та великої рогатої худоби. Через це підприємства м'ясопереробної галузі змушені шукати нові шляхи для стабілізації та розвитку виробництва ковбасних виробів. Незважаючи на ці труднощі, ковбасна промисловість в Україні демонструє позитивні тенденції, зокрема завдяки збільшенню частки варених, варено-копчених, напівкопчених, сирокочених та сиров'ялених ковбас, які стабільно користуються попитом серед споживачів. Основу ковбасних виробів складають варені ковбаси, сосиски, сардельки, напівкопчені та сирокочені ковбаси, які відрізняються високими смаковими якостями, біологічною цінністю та різноманітням асортименту.

Ринок ковбасних виробів вимагає постійної модернізації виробничих потужностей, оновлення технологічних процесів, впровадження сучасних систем технохімічного контролю та забезпечення високого рівня санітарно-гігієнічних норм на підприємствах. У виробництві ковбасних виробів значна увага приділяється дотриманню стабільної якості продукції завдяки використанню сучасного технологічного обладнання, лабораторному контролю сировини і готової продукції.

Крім того, важливим напрямом є підвищення енергоефективності виробництва, впровадження систем енергозбереження, що дозволяє зменшити витрати на виробництво та знизити собівартість кінцевої продукції.

Таким чином, організація виробництва ковбасних виробів у ковбасному цеху м. Івано-Франківськ має важливе значення для забезпечення населення якісною, безпечною, конкурентоспроможною ковбасною продукцією та зміцнення економіки харчової промисловості регіону в цілому.

					Вступ	Аркуш
						6
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.

У межах проекту планується будівництво ковбасного цеху у місті Івано-Франківськ на земельній ділянці по вулиці Промисловій, 15. Розташування об'єкта обрано з урахуванням наявної інженерної інфраструктури, транспортної доступності, близькості до сировинних баз, логістичних шляхів та потенційних ринків збуту. Враховуючи зростання попиту на якісну м'ясну продукцію серед населення Івано-Франківської області, регіону загалом та перспективи виходу на зовнішні ринки, відкриття сучасного ковбасного цеху є актуальним, економічно доцільним та соціально значущим проектом.

Реалізація даного інвестиційного проекту матиме мультиплікативний ефект для економіки міста та області. По-перше, буде створено нові робочі місця з конкурентною заробітною платою, що знизить рівень безробіття та частково зменшить трудову міграцію населення за кордон. По-друге, надходження податків від діяльності підприємства збільшить фінансові ресурси місцевого бюджету, які зможуть бути спрямовані на розвиток соціальної інфраструктури, охорони здоров'я, освіти та комунального господарства. По-третє, виробництво буде орієнтоване не лише на задоволення внутрішніх потреб регіону, а й на розширення обсягів експорту української м'ясної продукції, що позитивно впливатиме на торговельний баланс держави загалом.

Для обґрунтування виробничих потужностей ковбасного цеху проведено розрахунок потенційної кількості споживачів. Змінна потужність ковбасного цеху становитиме 20 тонн ковбасних виробів на зміну. При роботі в одну зміну протягом 250 робочих днів на рік річний обсяг виробництва складе 5000 тонн. Середня норма споживання ковбасних виробів на одну особу в Україні становить орієнтовно 18 кг на рік. Таким чином, річний обсяг ковбасної продукції у 5000 тонн забезпечить потребу близько 277,8 тисяч осіб (5000 т / 18 кг). З урахуванням загальної чисельності населення Івано-Франківської області, що складає близько 1,35 мільйона осіб, підприємство матиме змогу задовольнити значну частину попиту регіону, а також забезпечити постачання продукції в інші області України.

Будівництво ковбасного цеху передбачає виконання повного комплексу будівельно-монтажних робіт. На початкових етапах здійснюватиметься розробка проектної та кошторисної документації, проходження процедур погодження та експертизи. Після цього проводитиметься інженерна підготовка території, підведення зовнішніх та внутрішніх комунікацій, включаючи водопостачання, електропостачання, каналізацію, зв'язок та інші мережі. Передбачено будівництво основних виробничих корпусів, допоміжних служб, складських приміщень, побутових та адміністративних будівель. Особлива увага приділятиметься благоустрою території: буде проведено озеленення, встановлення твердого дорожнього покриття для транспорту, облаштовано зручні під'їзди для постачання сировини та відвантаження готової продукції.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливою складовою підготовчих та будівельних робіт стануть екологічні заходи. Усі роботи здійснюватимуться відповідно до чинних санітарних, будівельних, екологічних норм та стандартів України.

Забезпечуватиметься система роздільного збору відходів, їх своєчасне вивезення та утилізація через спеціалізовані підприємства. З метою зниження шумового навантаження роботи вестимуться переважно у денний час, техніка працюватиме в оптимальних режимах, а будівельники проходитимуть відповідну підготовку та дотримуватимуться правил техніки безпеки.

Після введення підприємства в експлуатацію діятиме комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на мінімізацію можливого негативного впливу на навколишнє середовище. У виробничих процесах передбачено застосування виключно сертифікованої високоякісної сировини та натуральних компонентів. Технологічне обладнання відповідатиме сучасним міжнародним стандартам, проходитиме регулярне технічне обслуговування, налаштування та ревізію для забезпечення герметичності, стабільності процесів та запобігання аваріям. Виробничий персонал проходитиме обов'язкову підготовку щодо дотримання санітарних, технологічних, протипожежних та екологічних норм.

Організація виробництва ковбасного цеху передбачає виготовлення широкого асортименту ковбасних виробів. Основною продукцією підприємства стануть варені ковбаси вищого, першого та другого ґатунків, напівкопчені ковбаси, варено-копчені ковбаси, сосиски, сардельки, м'ясні хліби, паштети, ліверні ковбаси та солені м'ясні вироби зі свинини. Завдяки використанню сучасних технологій виробництва, високоякісної сировини та кваліфікованого персоналу буде забезпечено стабільну якість продукції, її безпечність та відповідність усім державним стандартам.

Особлива увага приділятиметься лабораторному контролю продукції, який здійснюватиметься регулярно у сертифікованих державних лабораторіях з метою підтвердження відповідності санітарним нормам та вимогам якості. Реалізація готової продукції планується через власну мережу фірмових магазинів, а також шляхом постачання до провідних національних та регіональних торговельних мереж, таких як «АТБ», «Сільпо», «Метро», «Епіцентр» та інших.

У цілому, будівництво та організація діяльності ковбасного цеху у місті Івано-Франківськ є важливим кроком для розвитку харчової промисловості регіону, створення нових робочих місць, забезпечення населення якісною продукцією та зміцнення економічної стабільності області та країни загалом.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість потенційних споживачів ковбасного цеху у м. Івано-Франківськ визначається за формулою:

$$Ч = (Пзм \times Кзм) / Н$$

де:

- Пзм — змінна потужність ковбасного цеху, кг/зм;
- Кзм — кількість змін за рік (при однозмінній роботі – 250);
- Н — норма споживання ковбасних виробів на одну особу на рік.

Розрахунок:

- Ч ковбас та солених виробів $\approx 250\,000$ кг/рік / 0,9 $\approx 277,78$ тис. осіб.

Загальна кількість потенційних споживачів:
Ч = 277,78 тис. осіб.

Населення Івано-Франківської області (за статистикою станом на кінець 2020 року) становило близько 1,35 млн осіб, з яких понад 600 тис. проживають у містах.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Процес виробництва ковбасних виробів, сосисок, сардельок та ліверних ковбас складається з кількох основних етапів, що забезпечують якість, безпечність та стабільність продукції. Виробництво організоване з дотриманням усіх вимог діючих санітарних норм та технологічних регламентів м'ясопереробної галузі.

В якості основної сировини використовуються яловичина та свинина, які надходять на підприємство у вигляді охолоджених або заморожених напівтуш і четвертин. Після приймання кожна партія м'яса проходить ветеринарно-санітарний контроль, зважується, промивається, при необхідності додатково зачищається.

Розділення напівтуш виконується вручну та за допомогою стрічкових пил. Обвалювання полягає у відокремленні м'яса від кісток, після чого виконується знежилування — видаляються сухожилля, хрящі, великі судини, лімфовузли та залишки жиру. Підготовлене м'ясо сортується за вмістом жирової тканини: яловичина поділяється на вищий, перший та другий сорти, а свинина — на нежирну, напівжирну та жирну.

Після обвалювання сировина надходить на етап соління. Соління здійснюється шляхом перемішування подрібненої м'ясної маси з кухонною сіллю та розчином нітриту натрію, що забезпечує стабілізацію кольору та підвищення термінів зберігання. Сіль попередньо просіюється, а розчин нітриту готується суворо за рецептурою. Попереднє подрібнення перед солінням проводиться через вовчки з отворами діаметром 16–25 мм. Процес соління здійснюється у вакуумних мішалках, що забезпечує якісне перемішування сировини.

Після соління м'ясна маса витримується у камерах при температурі 0–4 °С. Тривалість витримки становить: для напівкопчених і варено-копчених ковбас — 24–72 години, для варених ковбас — 24–48 годин, для сосисок та сардельок — до 24 годин. Цей процес дає можливість ферментативним процесам стабілізувати структуру білків та сформувати властивий смак.

Окрему технологічну лінію становить виробництво ліверних ковбас, де застосовується переважно свиняча сировина та субпродукти — печінка, серце, легенька, мізки. Субпродукти спочатку проходять розморожування, промивання та очищення від неїстівних елементів, після чого бланшуються у гарячій воді до напівготовності. Після охолодження сировину подрібнюють на вовчках до пастоподібної консистенції. Далі до маси додають необхідні спеції, сіль, жир, білкові добавки та воду (льод), і перемішують у кутерах до отримання однорідного фаршу. Готовий фарш шприцюють у штучні оболонки, формують батони та підвішують для подальшої термічної обробки.

Для ковбасних виробів основну сировину після соління подрібнюють на вовчках з отворами 2–3 мм, сало та грудинку — до шматочків 4–6 мм. Всі компоненти (м'ясо, жир, вода, спеції, допоміжні матеріали) зважуються та готуються відповідно до рецептури. Фарш для варених ковбас, сосисок і сардельок готують у кутерах в два етапи: спочатку обробляють нежирне м'ясо з

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сіллю, частиною льоду, білковими добавками, потім додають решту інгредієнтів до досягнення гладкої консистенції при температурі не вище 12–15 °С.

Для напівкопчених та варено-копчених ковбас фарш готують у вакуумних фаршемішалках, що дозволяє уникнути окислення жирів та забезпечити рівномірний розподіл спецій та компонентів.

Перед наповненням оболонки їх підготовлюють шляхом замочування для забезпечення еластичності. Наповнення фаршем здійснюється на вакуумних шприцах. Сосиски формуються автоматично лінкерами, ковбасні батони — кліпсаторами або вручну із перев'язуванням шпагатом. Сформовані батони підвішують на вішала та направляють у камери осаджування при температурі 0–4 °С для ущільнення фаршу.

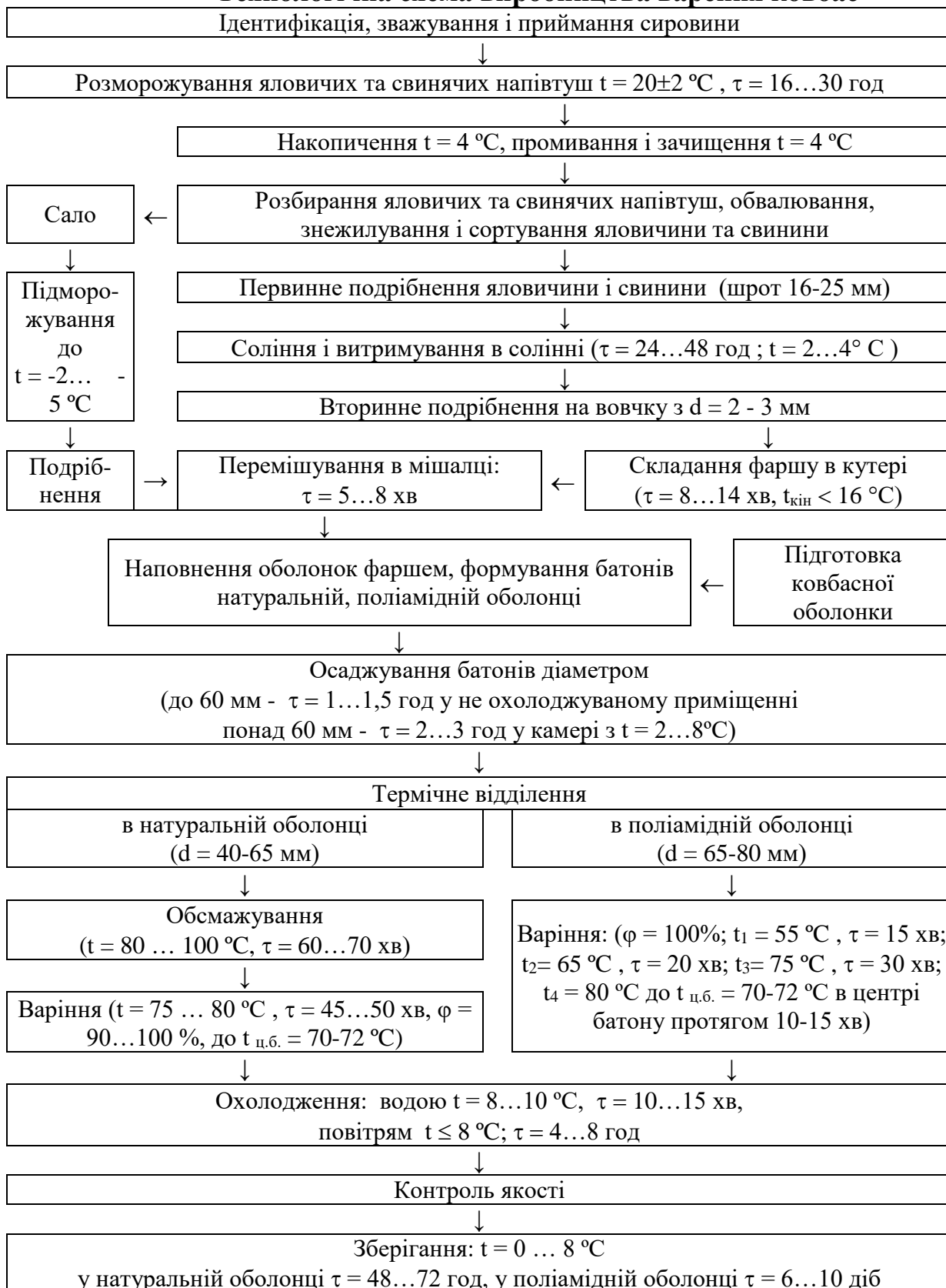
Термічна обробка здійснюється у сучасних універсальних термокамерах з автоматичним контролем параметрів. Варені ковбаси обсмажуються при температурі 80–90 °С, далі варяться паро-повітряною сумішшю при 75–78 °С до досягнення температури в центрі батона 70–72 °С. Сосиски та сардельки варяться коротший час залежно від діаметра.

Напівкопчені та варено-копчені ковбаси після обсмажування проходять копчення натуральним димом або димогенераторною сумішшю. Тривалість копчення варено-копчених ковбас становить 2–3 години, напівкопчених — до 12 годин. Далі ковбаси сушать при температурі 12 °С до досягнення нормованої вологості.

Остаточне охолодження готової продукції відбувається поетапно: спочатку в душових установках, далі у холодильних камерах при температурі 8–12 °С. Після охолодження вироби пакують у вакуумну упаковку або у модифіковане газове середовище, маркують, укладають у тару та готують до реалізації.

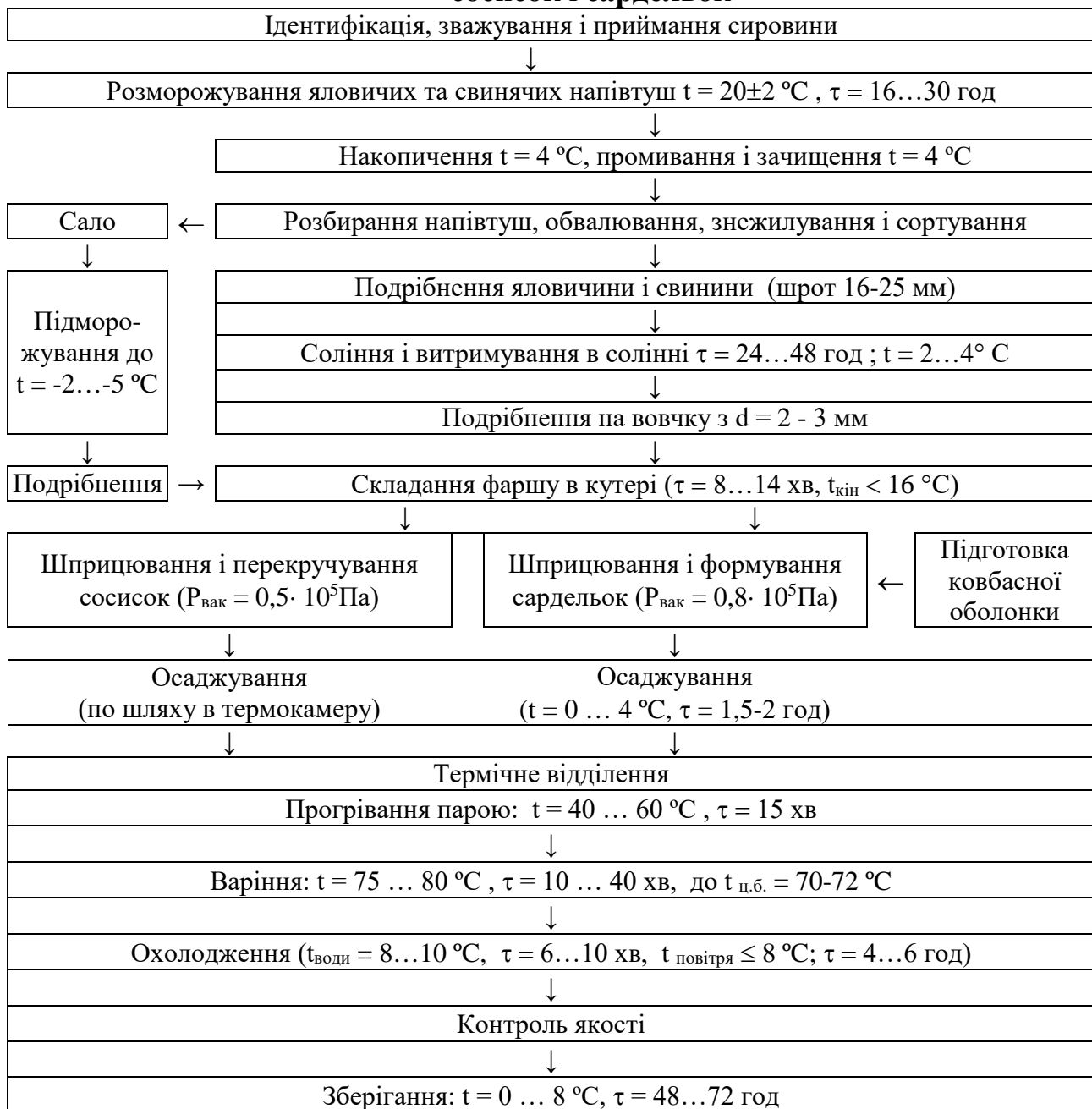
						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічна схема виробництва варених ковбас



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Технологічна схема виробництва сосисок і сардельок



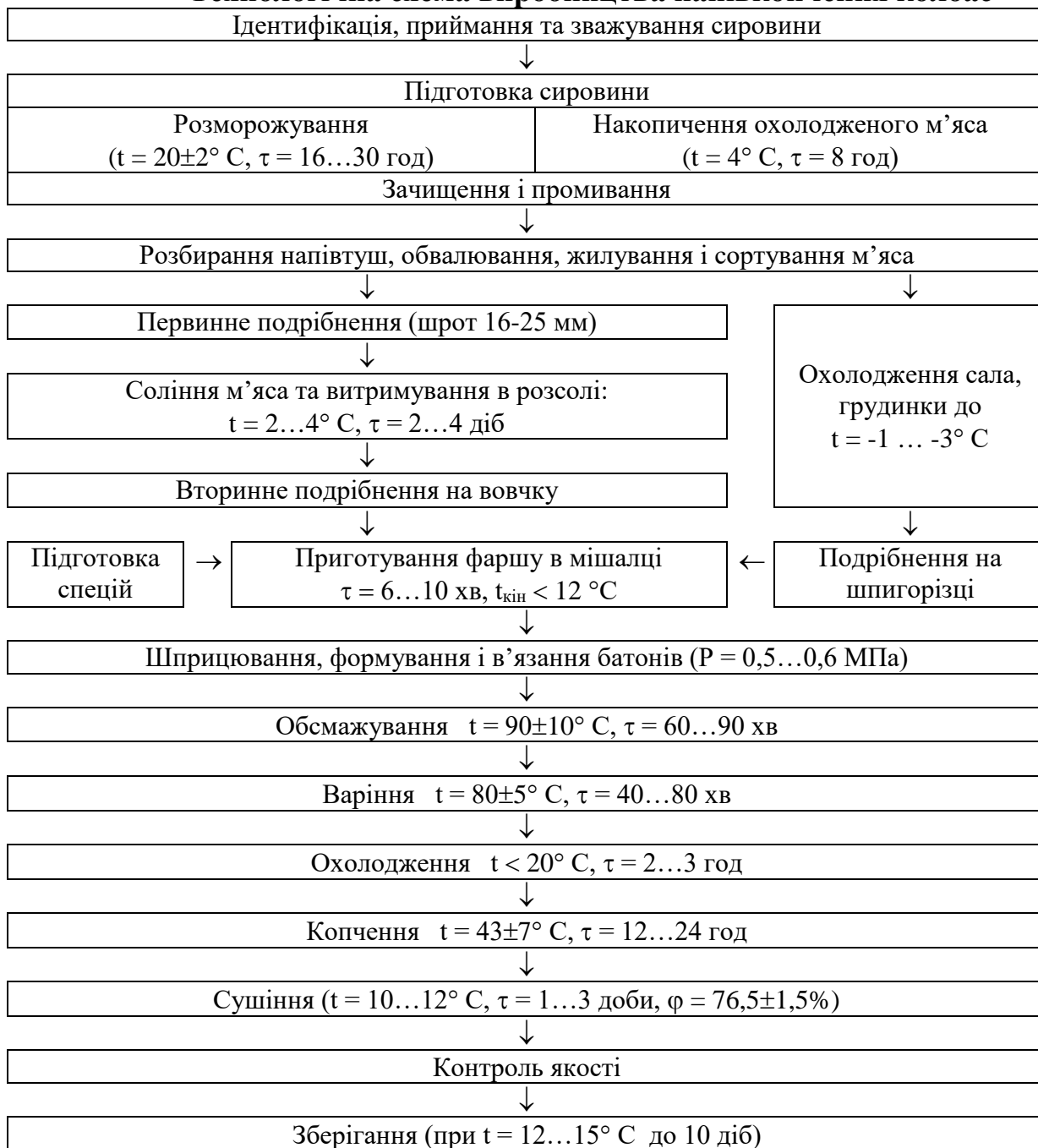
						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Технологічна схема виробництва ліверних ковбас

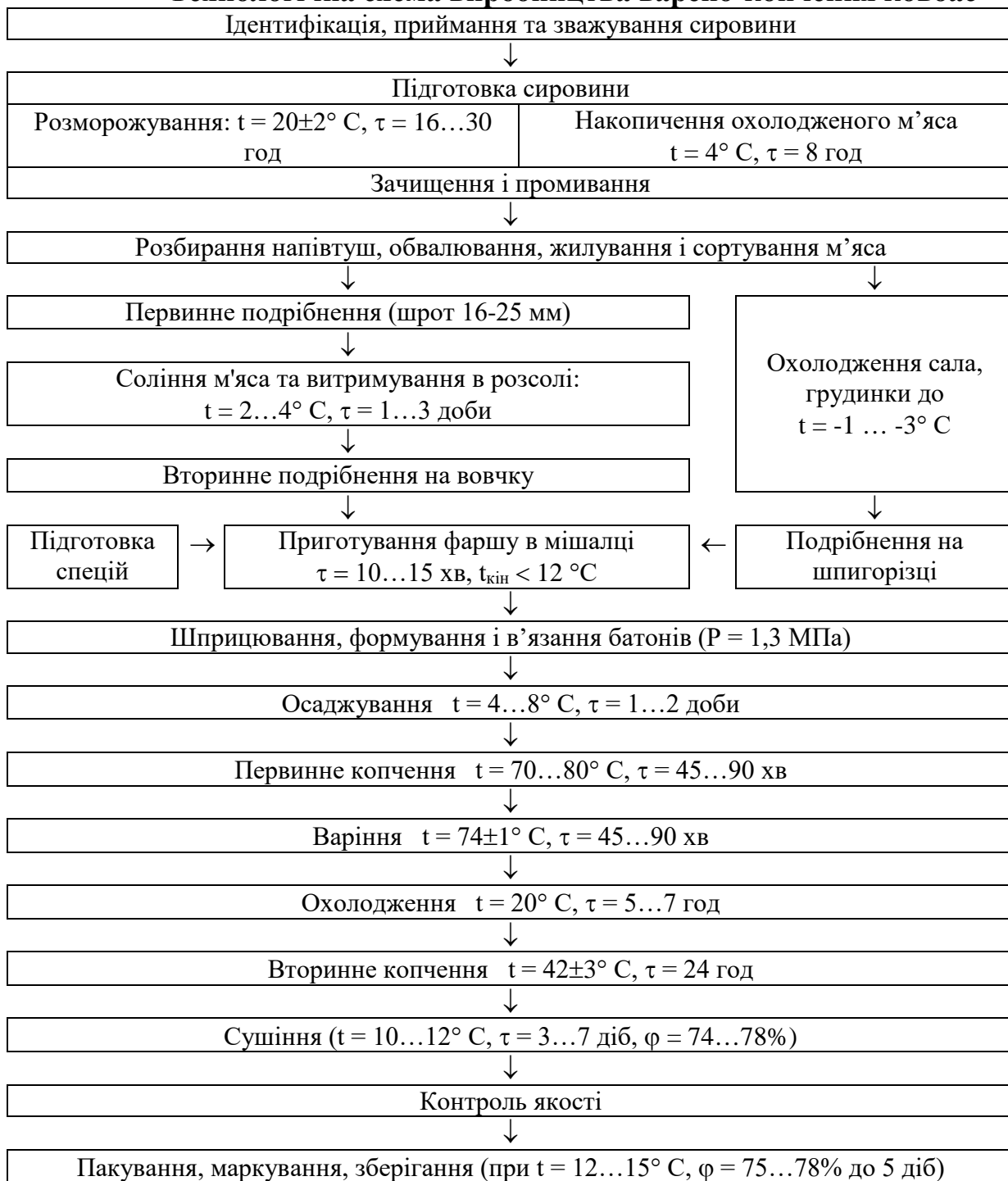


						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Технологічна схема виробництва напівкопчених колбас



Технологічна схема виробництва варено-копчених ковбас



						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

РОЗДІЛ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.

Основною сировиною для виготовлення ковбасних виробів є м'ясо: яловичина, свинина, а також м'ясо птиці. Яловичина використовується як основа для формування стабільної структури фаршу, забезпечує необхідну щільність і соковитість ковбасних виробів, сприяє покращенню забарвлення та аромату. Завдяки високому вмісту азотистих екстрактивних речовин, м'ясо яловичини покращує смакові характеристики готової продукції. М'язова тканина яловичини має високу водозв'язуючу здатність, що дозволяє зберігати вологоутримуючі властивості фаршу на всіх етапах обробки.

У виробництві ковбас використовують яловичину вищого, першого та другого сортів залежно від рецептури. Вищий сорт характеризується відсутністю видимих включень жирової та сполучної тканини, перший сорт допускає їх вміст до 6%, другий — до 20%. Також використовується односортна яловичина з вмістом включень до 12%. М'ясо повинно бути свіжим, охолодженим або замороженим, з дотриманням вимог щодо категорій угодованості: I або II категорії. Хімічний склад яловичини включає 18,9-20,2% білків, 7,0-12,4% жирів, 67,7-71,7% води. Колір м'яса залежить від віку, статі та породи худоби, жир має кремово-білий або світло-жовтий відтінок і специфічний приємний запах.

Свинина у ковбасному виробництві використовується для забезпечення соковитості, м'якості текстури та збагачення смаку. Використовують жиловану свинину різного ступеня жирності: нежирну (до 10% міжм'язового жиру), напівжирну (30-50%) та жирну (50-85%). Хімічний склад свинини: 11,4-16,4% білків, 27,8-49,3% жирів, 38,7-51,8% води. Свинина має світло-рожевий колір м'язової тканини та молочно-білий жир з рожевим відтінком, який легко плавиться.

Крім яловичини та свинини, в окремих видах ковбас використовують м'ясо птиці — куряче та індиче м'ясо. М'ясо птиці має високу дієтичну цінність, низький вміст жиру та ніжну консистенцію. Використання м'яса птиці дозволяє виготовляти ковбаси зниженої калорійності, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування.

У ліверних ковбасах застосовуються субпродукти: серце, язик, легені. Субпродукти є цінним джерелом білків, вітамінів і мінералів, сприяють поліпшенню смаку та поживної цінності виробів.

Тваринні жири — важливий компонент фаршу. Сало свиняче додається для покращення текстури та соковитості виробів, формування характерного малюнка на зрізі батона, підвищення енергетичної цінності продукту. Для збереження структури при перемішуванні сало попередньо підморожують. Яловичий жир використовується рідше через вищу температуру плавлення та твердішу консистенцію.

У виробництві варених та дієтичних ковбас значне місце займає молочна сировина: цільне та знежирене молоко, сухе молоко, вершки, молочні білки —

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

казеїнат натрію, молочний альбумін. Молочні продукти покращують смак, підвищують соковитість та сприяють стабілізації фаршу.

Яйця та яйцепродукти (меланж, яечний порошок) додають для поліпшення емульгування та стабілізації структури фаршу. Вони є джерелом високоцінного білка та лецитину, покращують зв'язність фаршу, підвищують його пластичність.

Серед допоміжних матеріалів важливе місце займають рослинні білки та вуглеводно-зв'язувальні добавки. Використання соєвого борошна, соєвих концентратів і ізолятів дозволяє покращити структурні характеристики фаршу, підвищити його вологоутримуючу здатність та знизити собівартість продукції. Крохмаль (картопляний, кукурудзяний, пшеничний) та пшеничне борошно використовуються для підвищення в'язкості фаршу та утримання вологи в готових виробках.

Посолочні інгредієнти включають кухонну сіль, яка використовується для соління м'яса, формування смаку та підвищення водозв'язувальної здатності білків. Нітрит натрію застосовується для стабілізації кольору (рожевий відтінок), запобігання розвитку патогенних мікроорганізмів, зокрема *Clostridium botulinum*. Цукор додають як джерело поживних речовин для розвитку молочнокислих бактерій у процесі ферментації та для покращення смаку.

Фосфати використовуються для підвищення гідrataції білків, покращення однорідності фаршу та запобігання утворенню жирових набряків у варених ковбасах. Аскорбат натрію (сіль аскорбінової кислоти) застосовується як антиоксидант, що прискорює стабілізацію кольору фаршу та покращує збереження зовнішнього вигляду готових виробів.

Емульгатори натурального походження, такі як казеїн, казеїнат натрію, яечний білок, плазма крові, забезпечують стабільність емульсії фаршу під час термічної обробки, запобігають розшаруванню та втраті соковитості готової продукції.

Спеції та приправи додаються для надання ковбасним виробам характерного смаку та аромату. Використовуються як натуральні прянощі (перець чорний, білий, духмяний, червоний, мускатний горіх, коріандр, кардамон, кмин, лавровий лист, гвоздика, імбир), так і їхні екстракти. Застосування екстрактів дозволяє забезпечити більш рівномірний розподіл аромату в готових виробках.

Ковбасні оболонки служать для формування батонів, захисту фаршу від забруднення та псування, забезпечення стабільних розмірів і форми виробів. Використовують натуральні кишкові оболонки та штучні оболонки з целюлози, білків, поліамідних матеріалів. Натуральні оболонки підлягають ретельному очищенню, сортуванню за калібром і призначенням. Штучні оболонки мають постійний діаметр, високу міцність, еластичність і стійкість до дії мікроорганізмів, що дозволяє їх широко використовувати у механізованому виробництві.

Для покращення якості сировини та готових виробів застосовують спеціальні технологічні добавки. Закваски молочнокислих бактерій

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуються у виробництві сирокочених та сиров'ялених ковбас для забезпечення правильного процесу ферментації, утворення характерного аромату і стабілізації кольору. Ферменти, такі як папаїн та бромелайн, сприяють покращенню ніжності текстури за рахунок часткового розщеплення білків.

Антиоксиданти, такі як карнозин і токоферол, використовуються для запобігання прогіркленню жирів у готовій продукції, що сприяє підвищенню терміну зберігання.

У виробництві варених ковбас особливу увагу приділяють якості м'ясної сировини, збереженню вологоутримуючої здатності фаршу та правильній термічній обробці. Варені ковбаси характеризуються ніжною текстурою, однорідною структурою та м'яким смаком.

Варено-копчені ковбаси потребують додаткового копчення після варіння, що надає їм характерного копченого смаку й аромату. Напівкопчені ковбаси виготовляють з подальшою термічною обробкою та копченням, що забезпечує триваліший термін зберігання та специфічний смак.

Сирокочені ковбаси піддаються тривалому процесу ферментації та копчення в холодному димі, що формує їхню тверду консистенцію, виражений аромат і знижену вологість.

Ліверні ковбаси виробляють з використанням субпродуктів, мають м'яку текстуру, насичений смак і високу поживну цінність. Важливими складовими ліверних ковбас є печінка, легені, серце, язик, які доповнюють харчову цінність продукту. Таким чином, виробництво ковбасних виробів базується на ретельному доборі основної та допоміжної сировини, застосуванні сучасних технологічних прийомів, дотриманні санітарно-гігієнічних норм і стандартів якості, що забезпечує створення продуктів високої харчової та споживчої цінності.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. Технологічні розрахунки.

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Виробнича потужність ковбасного цеху в м. Івано-Франківськ складає 4,4 т виробів

Асортиментні групи ковбасних виробів та їх кількість складає:

36,0 % варених ковбас, 8,0% сосисок, 12,0% - сардельок, 24,0% напівкопчених ковбас, 10,9% варено-копчених ковбас, 9,1% ліверних ковбас.

Кількість асортиментної групи м'ясних виробів розраховується за формулою:

$$A_i = \frac{A \cdot b_i}{100}, \text{ т/зм} \quad (4.1)$$

де,

A – загальна виробнича потужність ковбасного цеху, т/зм;

b_i – частка асортименту i -тої групи м'ясних виробів в загальній кількості, %.

Варені ковбаси, частка у виробництві ковбасних виробів – 36,0%:

$$A_i = 4,4 \cdot \frac{36}{100} = 1,584 \text{ т}$$

Сосиски, частка у виробництві ковбасних виробів – 8,0%:

$$A_i = 4,4 \cdot \frac{8}{100} = 0,352 \text{ т}$$

Сардельки, частка у виробництві ковбасних виробів – 12,0%:

$$A_i = 4,4 \cdot \frac{12}{100} = 0,528 \text{ т}$$

Напівкопчені ковбаси, частка у виробництві ковбасних виробів – 24,0%:

$$A_i = 4,4 \cdot \frac{24}{100} = 1,056 \text{ т}$$

Варено-копчені ковбаси, частка у виробництві ковбасних виробів – 10,9%:

$$A_i = 4,4 \cdot \frac{10,9}{100} = 0,479 \text{ т}$$

Ліверні ковбаси, частка у виробництві ковбасних виробів – 9,1%:

$$A_i = 4,4 \cdot \frac{9,1}{100} = 0,400 \text{ т}$$

Результати розрахунків потужності ковбасного цеху по асортиментним групам зведено в табл. 4.1.

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1.

Груповий асортимент ковбасного цеху

№ з/п	Найменування продукції	Частка у виробництві	Виробнича потужність
		%	кг
1	Варені ковбаси	36	1 584
2	Сосиски	8	352
3	Сардельки	12	528
4	Напівкопчені ковбаси	24	1 056
5	Варено-копчені ковбаси	10,9	479,6
6	Ліверні ковбаси	9,1	400,4
	Разом	100	4400

4.2. Продуктовий розрахунок

Кількість ковбасних виробів та напівфабрикатів по найменуванню розраховується за формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_i \cdot b_{ij}}{100}, \text{ кг} \quad (4.2)$$

де, A_i – потужність ковбасного цеху по виробництву відповідної групи м'ясних виробів, кг; b_{ij} – кількість м'ясних виробів по найменуванню у відповідній групі м'ясних виробів, %.

Виробництво вареної ковбаси " Молочна " вс складає 30% від потужності ковбасного цеху по виробництву варених ковбас, тобто від 1,584 т, що складає:

$$A_{ij} = \frac{1584 \cdot 30}{100} = 475,2 \text{ кг}$$

Результати розрахунків зводимо в табл. 4.2

Таблиця 4.2.

Асортимент м'ясних виробів

№ з/п	Найменування продукції	Кількість готової продукції	
		%	кг
1	2	3	4
	Варені ковбаси		1 584
1	Молочна вс	30	475,2
1	2	3	4
2	Любительська вс	30	475,2
3	Любительська свиняча вс	20	316,8
4	Київська 1с	20	316,8
	Сосиски		352
5	Столичні вс	50	176
6	Вершкові вс	25	88
1	2	3	4
7	Яловичі 1с	25	88

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4
	Сардельки		528
8	Свинячі вс	20	105,6
9	Яловичі 1с	40	211,2
10	Сардельки 1с	40	211,2
	Напівкопчені ковбаси		1 056
11	Київська вс	35	369,6
12	Черкаська 1с	30	316,8
13	Буковинська 1с	35	369,6
	Варено-копчені ковбаси		479,6
14	Делікатесна вс	60	287,76
15	Салямі Альпійська 1с	40	191,84
	Ліверні ковбаси		400,4
16	Звичайна 1г	55	220,22
17	Міська 1г	45	180,18
	Разом	100	4400

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

Загальна кількість основної сировини розраховується за формулою:

$$A_{\text{осн.}} = A_{ij} \cdot \frac{100}{n_{ij}}, \text{ кг} \quad (4.3)$$

де

n_{ij} - норма виходу продукту, % до маси сировини .

Норма виходу вареної ковбаси " Молочна " вс складає 107%:

$$A_{\text{осн.}} = 475,2 \cdot \frac{100}{109} = 435,96 \text{ кг}$$

Результати розрахунків наведено в таблиці 4.3

Таблиця 4.3.

Кількість основної сировини

№ з/п	Найменування продукції	Кількість готової продукції	Норма виходу	Кількість сировини
		кг	%	кг
1	2	3	4	5
	Варені ковбаси	1 584		1 442,35
1	Молочна вс	475,2	109	435,96
2	Любительська вс	475,2	107	444,11
3	Любительська свиняча вс	316,8	107	296,07
4	Київська 1с	316,8	119	266,21
1	2	3	4	5
	Сосиски	352		330,5
5	Столичні вс	176	110	160
6	Вершкові вс	88	95	92,63
7	Яловичі 1с	88	113	77,87

					Арк.
					23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5
	Сардельки	528		436,68
8	Свинячі вс	105,6	115	91,82
9	Яловичі 1с	211,2	121	174,54
10	Сардельки 1с	211,2	124	170,32
	Напівкопчені ковбаси	1 056		1 366,22
11	Київська вс	369,6	80	462
12	Черкаська 1с	316,8	77	411,42
13	Буковинська 1с	369,6	75	492,8
	Варено-копчені ковбаси	479,6		745,78
14	Делікатесна вс	287,76	61	471,73
15	Салямі Альпійська 1с	191,84	70	274,05
	Ліверні ковбаси	400,4		366,05
16	Звичайна 1г	220,22	102	215,90
17	Міська 1г	180,18	120	150,15
	РАЗОМ	4400		4 687,58

Кількість сировини за видами розраховується за формулою:

$$A_{\text{в.сир.}} = A_{\text{осн.}} \cdot \frac{n_{\text{сир.}}}{100}, \text{ кг} \quad (4.4)$$

де,

$n_{\text{сир.}}$ - норма витрат сировини згідно рецептури по кожному найменуванню ковбас, кг/100 кг несоленої сировини .

Варена ковбаса "Молочна" в/г містить 35% яловичини жилованої першого сорту, 60% напівжирної свинини, 3% меланжу і 2% сухого молока:

$$A = 435,96 \cdot \frac{35}{100} = 152,5 \text{ кг (яловичина жилована першого сорту)}$$

Результати розрахунків сировини для виробництва ковбас зведені в табл. 4.4.

Кількість прянощів, спецій, кухонної солі, нітриту натрію для м'ясних виробів розраховується за формулою:

$$C_{ij} = A_{\text{осн.}} \cdot \frac{z}{100}, \text{ кг} \quad (4.5)$$

де z – норма витрат спецій, прянощів, солі кухонної, добавок, необхідних для виробництва м'ясних виробів, кг на 100 кг основної сировини .

Результати розрахунків зведені в таблиці 4.5.

Кількість ковбасної оболонки розраховується за формулою:

$$O_{ij} = A\phi_i \cdot \frac{\Pi}{1000}, \quad (4.6)$$

де, $A\phi_i$ – кількість фаршу, кг; O_{ij} – кількість ковбасної оболонки, пучків, м, шт;

					Арк.
					24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

П – норма витрат оболонки на 1 т фаршу ковбас, пучків, м, шт. [17].
Кількість шпагату розраховується за формулою:

$$V_{\text{шп}} = A_i \cdot \frac{n_{\text{в шп}}}{100}, \quad (4.7)$$

де, A_i – кількість фаршу, кг;

$V_{\text{шп}}$ - витрати шпагату, кг;

$n_{\text{в шп}}$ – норма витрат шпагату, кг на 1 т фаршу.

Результати розрахунків зведені в таблиці 4.4.

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

Розрахунок сировини у ковбасних виробів

№ з/п	Найменування продукції	Кількість сировини, кг	Яловичина знежилована					
			вищий сорт		перший сорт		другий сорт	
			%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варені ковбаси	1 442,35						
1	Молочна вс	435,96			35	152,5		
2	Любительська вс	444,11	35	155,43				
3	Любительська свиняча вс	296,07						
4	Київська 1с	266,21			81	215,63		
	Сосиски	330,5						
5	Столичні вс	160			25	40		
6	Вершкові вс	92,63	30	27,78				
7	Яловичі 1с	77,87			80	62,29		
	Сардельки	436,68						
8	Свинячі вс	91,82						
9	Яловичі 1с	174,54			40	69,81	50	87,27
10	Сардельки 1с	170,32					58	98,78
	Напівкопчені ковбаси	1 366,22						
11	Київська вс	462						
12	Черкаська 1с	411,42			60	246,85		
13	Буковинська 1с	492,8					50	246,4
	Варено-копчені ковбаси	745,78						
14	Делікатесна вс	471,73	40	188,69				
15	Салямі Альпійська 1с	274,05			38	104,13	30	82,21
	Разом	4 321,53		371,9		891,21		514,66

Продовження таблиці 4.4

№ з/п	Найменування продукції	Кількість сировини, кг	Свинина знежирована					
			нежирна		напівжирна		жирна	
			%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	10	11	12	13	14	15
	Варені ковбаси	1 442,35						
1	Молочна вс	435,96			60	261,57		
2	Любительська вс	444,11	40	177,64				
3	Любительська свиняча вс	296,07	75					
4	Київська 1с	266,21						
	Сосиски	330,5						
5	Столичні вс	160	60	96				
6	Вершкові вс	92,63			30	27,78		
7	Яловичі 1с	77,87						
	Сардельки	436,68						
8	Свинячі вс	91,82			93	85,39	7	6,42
9	Яловичі 1с	174,54						
10	Сардельки 1с	170,32			42	71,53		
	Напівкопчені ковбаси	1 366,22						
11	Київська вс	462	42	194,04	18	83,16		
12	Черкаська 1с	411,42	30	123,42				
13	Буковинська 1с	492,8			40	197,12	10	49,28
	Варено-копчені ковбаси	745,78						
14	Делікатесна вс	471,73			35	165,10		
15	Салямі Альпійська 1с	274,05						
	Разом	4 321,53		591,1		891,65		55,7

Продовження таблиці 4.4

№ з/п	Найменування продукції	Жир-сирець		Грудинка		Сало хребтове	
		%	кг	%	кг	%	кг
1	2	16	17	18	19	20	21
	Варені ковбаси						
1	Молочна вс						
2	Любительська вс					25	111,02
3	Любительська свиняча вс					25	74,01
4	Київська 1с						
	Сосиски						
5	Столичні вс						
6	Вершкові вс						
7	Яловичі 1с	20	15,57				
	Сардельки						

1	2	16	17	18	19	20	21
8	Свинячі вс						
9	Яловичі 1с	10	17,45				
10	Сардельки 1с						
	Напівкопчені ковбаси						
11	Київська вс			40	184,8		
12	Черкаська 1с					10	41,14
13	Буковинська 1с						
	Варено-копчені ковбаси						
14	Делікатесна вс						
15	Салями Альпійська 1с						
	Разом		33,02		184,8		226,17

Продовження таблиці 4.4

№ з/п	Найменування продукції	Сало бокове		Яйця або меланж		Молоко сухе	
		%	кг	%	кг	%	кг
1	2	22	23	24	25	26	27
	Варені ковбаси						
1	Молочна вс			2	8,71	3	13,07
2	Любительська вс						
3	Любительська свиняча вс						
4	Київська 1с	18	47,91			1	2,66
	Сосиски						
5	Столичні вс	12	19,2			3	4,8
6	Вершкові вс						
1	2	22	23	24	25	26	27
7	Яловичі 1с						
	Сардельки						
8	Свинячі вс						
9	Яловичі 1с						
10	Сардельки 1с						
	Напівкопчені ковбаси						
11	Київська вс						
12	Черкаська 1с						
13	Буковинська 1с						
	Варено-копчені ковбаси						
14	Делікатесна вс						
15	Салями Альпійська 1с						
	Разом		67,11		8,71		20,53

Таблиця 4.5.

Розрахунок сировини для виробництва ліверних ковбас

№ з/п	Найменування продукції	Яловичина 2 сорт		Печінка бланшована		М'ясо куряче варене		Жир топлений		Щоковина свиняча	
		%		%		%		%		%	
	Ліверні ковбаси										
1	Звичайна 1г			10	21,59	60	129,54	10	21,59	20	43,18
2	Міська 1г	25	37,53	30	45,04	30	45,04			15	22,52
	Всього		37,53		66,63		174,58		21,59		65,7

Продовження таблиці 4.5.

№ п/п	Найменування ліверних ковбас	Кількість сировини	Казеїнат натрія		Вода для розчинення казеїнату натрія		Борошно пшеничне або крохмаль		Яйця курячі або меланж	
			кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Звичайна 1г	215,90	6	12,954	24	51,81	2	0,8		
2	Міська 1г	150,15								
	Разом	366,05		12,954		10,1		1,6		0,6

Таблиця 4.6.

Розрахунок кількості солі та спецій для виробництва ковбасних виробів

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Кількість сировини	Сіль кухонна		Цукор-пісок		Перець чорний мелений		Нітрит натрію	
			кг	кг/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Варені ковбаси	1 442,35		34,271		2002,584		895,363		92,103
1	Молочна вс	435,96	2,09	9,112	200	871,920			7,1	30,95316
2	Любительська вс	444,11	2,5	11,103	110	488,521	85	377,4935	5,6	24,87016
3	Любительська свиняча вс	296,07	2,5	7,402	100	296,070	85	251,6595	5,6	16,57992
4	Київська 1с	266,21	2,5	6,655	130	346,073	100	266,21	7,4	19,69954
	Сосиски	330,5		6,993		555,748		443,748		24,417
5	Столичні вс	160	2,09	3,344	200	320,000	130	208	7,5	12
6	Вершкові вс	92,63	2,09	1,936	120	111,156	120	111,156	7,1	6,57673
7	Яловичі 1с	77,87	2,2	1,713	160	124,592	160	124,592	7,5	5,84025
	Сардельки	436,68		10,138		528,500		809,086		33,169
8	Свинячі вс	91,82	2,5	2,296	200	183,640	130	119,366	7,5	6,8865
9	Яловичі 1с	174,54	2,2	3,840	100	174,540	200	349,08	5,3	9,25062
10	Сардельки 1с	170,32	2,35	4,003	100	170,320	200	340,64	10	17,032
	Напівкопчені ковбаси	1 366,22		38,523		1510,217		1612,620		90,147

										Аркуш
										29
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Київська вс	462	3	13,860	100	462,000	100	462	7,5	34,65
12	Черкаська 1с	411,42	3	12,343	135	555,417	100	411,42	7,5	30,8565
13	Буковинська 1с	492,8	2,5	12,320	100	492,800	150	739,2	5	24,64
	Варено-копчені ковбаси	745,78		22,373		1491,560		981,645		74,578
14	Делікатесна вс	471,73	3	14,152	200	943,460	150	707,595	10	47,173
15	Салями Альпійська 1с	274,05	3	8,222	200	548,100	100	274,05	10	27,405
	Ліверні ковбаси	366,05		7,021		430,820		0		0
16	Звичайна 1г	215,90	2	4,318	130	280,670	100	215,9		0
17	Міська 1г	150,15	1,8	2,703	100	150,150	100	150,15		0

Продовження таблиці 4.6.

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Кількість сировини кг	Перець духмяний мелений		Горіх мускатний мелений		Часник свіжий		Коріандр	
			кг/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг	г/100 кг	кг
1	2	3	12	13	14	15	16	17	18	19
	Варені ковбаси	1 442,35		0		625,079		798,63		266,21
1	Молочна вс	435,96			50	217,980				
2	Любительська вс	444,11			55	244,261				
3	Любительська свиняча вс	296,07			55	162,839				
4	Київська 1с	266,21					300	798,63	100	266,21
	Сосиски	330,5		279,974		179,987		0		0
5	Столичні вс	160	80	128	65	104				
6	Вершкові вс	92,63	80	74,104	40	37,052				
7	Яловичі 1с	77,87	100	77,87	50	38,935				
	Сардельки	436,68		0		69,816		369,264		119,366
8	Свинячі вс	91,82					60	55,092	130	119,366
9	Яловичі 1с	174,54			40	69,816	180	314,172		
10	Сардельки 1с	170,32								
	Напівкопчені ковбаси	1 366,22		370,278		0		2732,44		477,4
11	Київська вс	462					200	924	50	231
12	Черкаська 1с	411,42	90	370,278			200	822,84		
13	Буковинська 1с	492,8					200	985,6	50	246,4
	Варено-копчені ковбаси	745,78		0		82,215		0		0
14	Делікатесна вс	471,73								
15	Салями Альпійська 1с	274,05			30	82,215				
	Ліверні ковбаси	366,05		75,075		151,13		0		0
16	Звичайна 1г	215,90			70	151,13				
17	Міська 1г	150,15	50	75,075						

Таблиця 4.7.

Розрахунок ковбасної оболонки

№ п/п	Найменування	Змінна потужність, кг	Кількість доданої води (льоду, снігу), %	Кількість фаршу, кг	Поліамідна оболонка 24 мм, м		Штучна фіброзна, 80 мм, м	
					норма на 1 т	кількість	норма на 1 т	кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варені ковбаси	1 442,35		1816,248		0		82,398333
1	Молочна вс	435,96	25	544,95				
2	Любительська вс	444,11	25	555,1375				
3	Любительська свиняча вс	296,07	25	370,0875				
4	Київська 1с	266,21	30	346,073			420	82,3983333
	Сосиски	330,5		374,807		29,395		265,04
5	Столичні вс	160	30	208			420	210,648
6	Вершкові вс	92,63	30	57,789			420	54,392
7	Яловичі 1с	77,87	40	109,018	2930	29,395		
	Сардельки	436,68		507,861	2930	94,92		
8	Свинячі вс	91,82	30	119,366	2930	31,438		
9	Яловичі 1с	174,54	25	218,175	2930	63,482		
10	Сардельки 1с	170,32		170,32		0		0
	Напівкопчені ковбаси	1 366,22		1684,675				
11	Київська вс	462	20	554,4				
12	Черкаська 1с	411,42	25	514,275				
13	Буковинська 1с	492,8	25	616				
	Варено-копчені ковбаси	745,78		945,9275				
14	Делікатесна вс	471,73	25	589,6625		0		0
15	Салями Альпійська 1с	274,05	30	356,265				
	Ліверні ковбаси	366,05		376,845				
16	Звичайна 1г	215,90	5	226,695				
17	Міська 1г	150,15		150,15				

Продовження таблиці 4.8.

№ п/п	Найменування	Кількість фаршу, кг	Поліамідна оболонка 32 мм, м		Черева свинячі, середні, пучків		Штучна, фіброзна, 45 мм, м	
			норма на 1 т	кількість	норма на 1 т	кількість	норма на 1 т	кількість
1	2	5	10	11	12	13	16	17
	Варені ковбаси	1816,248		0		0		0
1	Молочна вс	544,95						
2	Любительська вс	555,1375						
3	Любительська свиняча вс	370,0875						
4	Київська 1с	346,073						
	Сосиски	374,807		0		0		155,495
5	Столичні вс	208					420	84,843
6	Вершкові вс	57,789					420	26,324
7	Яловичі 1с	109,018					420	44,328
	Сардельки	507,861		0		0		0
8	Свинячі вс	119,366						
9	Яловичі 1с	218,175						
10	Сардельки 1с	170,32						
	Напівкопчені ковбаси	1684,675		2973,092		0		0
11	Київська вс	554,4	1850	984,82				
12	Черкаська 1с	514,275	1850	973,289				
13	Буковинська 1с	616	1850	1014,9832				
	Варено-копчені ковбаси	945,9275		0		0		0
14	Делікатесна вс	471,73						
15	Салямі Альпійська 1с	274,05						
	Ліверні ковбаси	366,05		0		60,213		0
16	Звичайна 1г	215,90			150	31,829		
17	Міська 1г	150,15			150	28,384		

Розрахунок маси знежированого м'яса за сортами розраховують за формулою

$$A_c = A_{\text{жил}} \cdot n / 100$$

						Аркуш
						32
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

де $A_{жил}$ – загальна маса знежилкованої яловичини;
 n – норма виходу м'яса за сортами, % для яловичини і свинини знежилкованої:

Результати розрахунків балансу м'яса зводять у таблицю

Таблиця 4.9.

Розрахунок кількості знежилovanого м'яса

№ з/п	Вид жилованого м'яса	Норма виходу, %	Кількість сировини		Відхилення, кг вказувати знак + або -
			Наявність, кг	Потреба, кг	
1	яловичина в/г	20	355,55	371,9	-16,35
2	яловичина 1 г	45	800	891,21	-91,21
3	яловичина 2 г	35	622,21	514,66	+107,55
	Всього	100	1 777,77	1 777,77	
4	свинина нежирна	40	615,38	591,1	+24,28
5	свинина напівжирна	40	615,38	891,65	-276,27
6	свинина жирна	20	307,69	55,7	+251,99
	Всього	100	1 538,45	1 538,45	

Свинячі напівтуші II-ї категорій, кількість знежилкованої свинини згідно норм виходу складає 68,7%. Яловичі напівтуші отримуємо I-ї та II-ї категорій в кількості 25 та 75% відповідно. Кількість знежилкованої яловичини, згідно норм виходу, складає 75,5 та 71,5%.

Розраховуємо кількість м'яса на кістках за формулою:

$$A_k = A_{ж} \cdot v / n$$

де $A_{ж}$ - кількість м'яса знежилovanого, кг;
 v – співвідношення м'яса знежилovanого, %;
 n – норма виходу до м'яса на кістках, %

Таблиця 4.10.

Кількість м'яса на кістках

№ з/п	Вид м'яса	Частка	Кількість жилованого м'яса	Норма виходу м'яса жилованого	Кількість сировини в зміну
		%			
1	Яловичина I-ї кат.	25	1 333,32	71,5	1 864,78
2	Яловичина II-ї кат.	75	444,45	70	634,92

1	2	3	4	5	6
	Разом	100	1 777,77		2 499,7
3	Свинина II-ї кат.	90	1 384,60	68,7	2 015,42
4	Свинина III-ї кат.	10	153,84	62,2	247,33
	Разом	100	1 538,45		2 262,75

Таблиця 4.11.

Сировина при розбирання яловичих напівтуш

№ з/п	Сировина, відходи	Вихід до маси м'яса на кістках			
		I-ї кат.		II-ї кат.	
		%	кг	%	кг
1	Яловичина жилована	71,5	297,26	70	873,08
2	Жир-сирець	4	16,63	1,5	18,7
3	Сухожилля, хрящі	3	12,47	4	49,89
4	Кістки	21,2	88,55	24,2	301,83
5	Технічні зачистки, втрати	0,3	1,24	0,3	3,74
	ВСЬОГО	100	415,75	100	1 247,27

Таблиця 4.12.

Сировина при розбирання свинячих напівтуш

№ з/п	Сировина, відходи	Вихід до маси м'яса на кістках			
		II-ї кат.		III-ї кат.	
		%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6
1	Свинина жилована	68,7	1 014,87	62,2	102,09
2	Сало хребтове	5	73,86	9	14,77
3	Сало бокове	5	73,86	9	14,77
4	Грудинка	6	88,63	8	13,13
5	Сухожилля, хрящі	2,1	31,02	1,3	2,13
6	Кістки	13	192,04	10,3	16,90
7	Технічні зачистки, втрати	0,2	2,95	0,2	0,32
	ВСЬОГО	100	1 477,25	100	164,14

Розрахунок тари для готової продукції

Необхідна кількість виробничої тари розраховується за формулою:

$$N = A / T, \text{ шт.} \quad (4.8)$$

де А – продуктивність ковбасного цеху по виробництву певної групи м'ясних виробів, кг; Т – ємність тари, кг (15 кг)

Кількість тари для ліверних ковбас:

						Аркуш
						34
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

$$N = 400,4 / 15 = 26,69 \approx 27 \text{ шт}$$

Результати розрахунків представлені в таблиці 4.13.

Таблиця 4.13

Тара для пакування ковбасних виробів

№ з/п	Назва продукції	Змінна потужність, кг	Кількість ящиків, шт	
			розрахована	прийнята
1	Варені ковбаси	1 584	105,6	106
2	Сосиски	352	23,46	24
3	Сардельки	528	35,2	36
4	Напівкопчені ковбаси	1 056	70,40	71
5	Варено-копчені ковбаси	479,6	31,97	32
6	Ліверні ковбаси	400,4	29,69	27
	Разом	4400		296

РОЗДІЛ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

Для розрахунку площі виробничих приміщень м'ясопереробного заводу за укрупненими нормами необхідно перерахувати фізичну потужність підприємства за груповим асортиментом у наведені тонни та результати звести у таблицю 18.

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	1,58	1	1,58
2	Сосиски	0,35	1	0,35
3	Сардельки	0,52	1	0,52
4	Напівкопчені ковбаси	1,05	2	2,1
5	Варено-копчені ковбаси	0,47	2,2	1,03
6	Ліверні ковбаси	0,4	1	0,4
	Всього	4,4		5,98

Розрахунок площі основних виробничих приміщень м'ясопереробного заводу згідно розрахованої потужності у наведених тоннах здійснюють за формулою

$$F = A \cdot n,$$

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

Якщо потужність підприємства не відповідає типовій, то питома норма площ визначається за інтерполяційною формулою:

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

де A₁, A₂, – значення типових продуктивностей МЖК, між якими (A₁<A<A₂,) знаходиться задана (розрахункова) продуктивність A, т м'яса за зміну;

n₁, n₂ – питомі норми площ типової продуктивності відповідно для A₁ і A₂, м²/т м'яса

Ця ж формула застосовується при визначенні точного значення норми інших показників в розрахунках робочої сили чи енерговитрат.

Площа, отримана при розрахунках у м², переводиться в будівельні квадрати шляхом ділення на площу одного будівельного квадрата і заокруглюється для окремих приміщень до 0,25; 0,5; 0,75 або 1 будівельного квадрата.

Примітка. Будівельні квадрати – площа підлоги, обмежена колонами. Для багатопверхових будівель при сітці колон 6х6 м площа одного будівельного квадрату становить 36 м², для одноповерхових – при сітці колон 6х12 м площа становить 72 м².

При розрахунках обираємо розміри будівельного квадрату 36 м² і будемо компонувати двоповерхове підприємство.

Розрахуємо норму площу відділення підготовки кишкової оболонки за формулою інтерполяції:

$$n = 5 + (4-5) \frac{5,98-5}{10-5} = 0,78 \text{ м}^2/\text{т}$$

$$F=0,78*4,3=0,84 \text{ м}^2$$

Приймаємо розмір будівельного квадрату 6х6 м, тобто 36 м², тоді площа в будівельних квадратах:

$$F_{\text{буд}}=0,78/36=0,25 \Rightarrow \text{приймаємо } 0,25 \text{ буд.кв.}$$

Результати розрахунку площ вносять до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 Розрахунку площ

Приміщення	Продуктивність цеху, т/зм	Норма площі м ² на наведену тонну			Площа		
		n ₁	n	n ₂	Розрахункова		Прийнята буд. кв.
					м ²	буд. кв.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Робоча площа							
Відділення	6						
- підготовки кишкової оболонки		5	4,9	4	29,4	0,81	0,75
- підготовки штучної оболонки		4	3,9	3	23,4	0,65	0,75
- дроблення кісток		3	2,9	2,5	17,4	0,48	0,5
- приготування розсолу		3	2,9	2,5	17,4	0,48	0,5
- підготовки спецій		2	1,9	1,5	11,4	0,31	0,25
- сировинне		23	22,4	21	134,4	3,73	3,75
- машинне		15,3	15,0	14	90	2,5	2,5
- шприцювальне		18,7	18,1	17	108,6	3,01	3
Приміщення накопичення і чистки рам		2	1,8	1,5	10,8	0,3	0,25
Камера розморожування і накопичення, зачистки туш		11	10,4	10	62,4	1,73	1,75
Камера соління м'яса		27	25,9	23	155,4	4,31	4,25
Камера осадження		6	8,5	8,4	50,4	1,4	1,5
Термічне відділення		6	46	45	40	270	7,5
Сушильні камери	6	21	20,7	20	124,2	3,45	3,5
Камера охолодження і зберігання готових виробів	6	27	26,3	23	157,8	4,38	4,5
Приміщення для пакування, підготовки і комплектації партій ковбас для реалізації		8	7,5	6,7	45	1,25	1,25
Приміщення миття і зберігання тари		7	6,7	5	40,2	1,11	1
Приміщення миття інвентарю		4	3,6	3	21,6	0,6	0,5

1		3	4	5	6	7	8
Приміщення для точіння ножів та інвентарю		2,5	2,1	1	12,6	0,35	0,25
Приміщення для приготування льоду	6	3	2,7	2	16,2	0,45	0,5
Експедиція		8	7	5	42	1,16	1,25
Виробництво ліверних ковбас Виробництво солених виробів із свинини	6	25	22	19	132	3,66	3,75

Продовження таблиці 6.2 розрахунку площ

Допоміжна площа							
Сходи, коридори, тамбури, вестибюлі, ліфти, машинне відділення ліфтів, санвузли		21	20,2	17	121,2	3,36	3,25
		41	40	37	240	6,66	6,75
Приміщення для короткочасного зберігання пакувальних матеріалів	6	4,5	4,1	3	24,6	0,68	0,75
Приміщення для повітряного компресора		2,5	2	1	12	0,33	0,25
Кімната чергових слюсарів чи цехова механічна майстерня		2	2	2	12	0,33	0,25
Приміщення для кондиціонерів		11	10,4	10	62,4	1,73	1,75
Виробничі (нетехнологічні) допоміжні приміщення							
Вентиляційні установки	6	9	9	9	54	1,5	1,5
Тепловий пункт		3,5	3,5	3,5	21	0,58	0,5
Апаратне відділення		6,5	6,5	6,5	39	1,08	1
Електрощитові		1	1	1	6	0,16	0,25
Складські приміщення							
Приміщення для зберігання напівкопчених і копчених ковбасних виробів для відвантаження і створення запасів	6	4	3,7	3	22,2	0,61	0,5
Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів		4,5	4,1	3	24,6	0,68	0,75
Разом	6						59,25

$$L = \frac{F}{z \cdot B},$$

де F – загальна площа, буд. кв.;

Z – кількість поверхів;

B – ширина будівлі, буд. кв.

$$L = \frac{59,25}{1 \cdot 6} = 9,87 \Rightarrow 10 \text{ буд. кв.}$$

						Аркуш
						38
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.

При виборі технологічного обладнання враховуємо такі показники як продуктивність машини, ступінь надійності, ступінь автоматизації, орієнтування на вітчизняного виробника та ціну машини.

Кількість одиниць обладнання безперервної дії розраховуємо за формулою

$$N = \frac{A}{Q(T-t)},$$

де Q – продуктивність обладнання, кг/год;

A – кількість сировини, що переробляється за зміну, кг;

T – тривалість зміни, $T=8$ год;

t – тривалість відпочинку і перерв., $t=0,75$ год.

Кількість одиниць обладнання періодичної дії розраховують за формулою:

$$n = \frac{A \cdot \tau}{G \cdot T}, \text{ од.}$$

де τ – тривалість операції, хв;

G – одночасне завантаження обладнання, кг.

Подальші розрахунки заносимо до таблиці

Таблиця 6.1

Розрахунок термічного обладнання

№	Найменування ковбас	Марка	Маса сировини, яка перероблюється, кг/зм	Час термообробки, год	Габарити, мм	Кількість одиниць	
						розрахována	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Варені ковбаси	Mautig VKM2004	1 584	2,5	4545x1850x 2920	0,35	1
2	Сосиски, Сардельки	Mautig VKM2004	880	1,5	4545x1850x 2920	0,24	1
3	Напівкопчені ковбаси	Mautig UKM2004	1 056	8	4545x2070x 2920	0,3	1
4	Варено-копчені ковбаси	Mautig UKM2004	479,6	14,5	4545x2070x 2920	0,2	1
6	Ліверні ковбаси	Mautig VKM2004	400,4	1,5	4545x1850x 2920	0,18	1
	Всього термокамер						5

Розрахунок технологічного обладнання

Позиція за технологічною схемою	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Продуктивність кг/год	Габаритні розміри	Потужність електродвигунів
1	Підвісний шлях		1			
2	Площадка інспекції		1			
3	Площадка зачищення		1			
4	Ваги монорельсові	ВМ-05	1			
5	Площадка розрубки		1			
6	Конвеєрний стіл для обвалювання та жилювання	Ducotechnik	1	10-12 т	12000x3600x2820	1.8
7	Ваги платформенні	ВПН-05	1		1000x1100x400	
8	Вовчок	PSS RM 114 P	2	1000	1218x725x1085	5.5
9	Підйомник-завантажувач		2			0.75
10	Фаршмішалка	PSS UM 250	2	250 л	1335x720x1260	4.2
11	Змішувач для приготування розсолу	Intermik MS-400	2	150	1390x1220x1920	
12	Шприцювальна установка	Intermik МНМ-21/84	2	150	1390x1220x1920	
13	Завантажувач масажера		1			
14	Масажер	Intermik МА-1000 PS	2	1000	3150x1340x1720	
15	Масажер	Intermik МА-2000 PS	3	1000	3150x1340x1720	
16	Чани для соління м'яса	ЧТ-200	142	200 кг	730x680x700	

Продовження Таблиці 6.2

17	Рами для підсушування м'яса		19		1000x1000x2000	
18	Рами для підморожування м'яса		23		1000x1000x2000	
19	Льодогенератор	Maia SA-700S	2	700	1090x760x1070	2.7
20	Шпигорізка	MS 120.5	1		1510x840x1050	1.5
21	Підйомник-завантажувач		6			0.75
22	Вовчок	PSS RM 130	2	1100	1340x753x1110	11
23	Ваги платформенні	ВПН-05	1		1000x1100x400	
24	Фаршмішалка	PSS UM 330	1	250 кг	1400x900x1350	4.2
25	Кутер	PSS K 200 VF	1	200 кг	2840x2640x2600	95
26	Кутер	PSS K 120F	2	200 кг	1460x1280x1520	55
27	Шприц	PSS VNU 159	1		PSS VNU 159	2.3
28	Кліпсатор	FCA 3430	1		1455x1100x1840	0.8
29	Машина для перев'язки сосисок і сардельок шпагатом	Omet LS99 +ES99	2		1250x630x1070	1.5
30	Стіл для формування або приймання сформованих ковбас, сосисок		2		2300x1200x820	
31	Стіл для формування та підплитовування солених виробів		1	—	2300x1200x820	
32	Слайсер для м'яса	MS 1020	1	1000	1120x515x1010	
33	Машина для нанесення декору	EconoDust 600	1	1000	1400x1600x830	
34	Рама переміщення сирих ковбас		-		1000x1000x2000	
35	Термо камера	Mautig VKM2004	2	4 рами	4545x1850x2920	90

						Аркуш
						41
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

Продовження Таблиці 6.2

36	Термо камера	Mautig UKM2004	11	4 рами	4540x1880x2920	150
37	Камера охолодження душуванням	Mautig ZKM2004	3	2 рами	4210x1570x2700	2
38	Рама для переміщення готових ковбас		-		1000x1000x2000	
39	Фасувально-пакувальний комплекс	АРМ-2-П-П-В	1	200	7030x1830x3000	
40	Трейслер (автомат пакування в контейнері)	Mondini E-340	1	1200	2896x844x2000	
41	Стіл для упаковки ковбас		1		4000x1100x830	
42	Ваги платформені	ВРН-05	2		1000x1100x400	

Таблиця 6.3

Специфікація встановлюваного обладнання

Позиція за технічно-логічною схемою	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика		
				Продуктивність кг/год	габаритні розміри	потужність електродвигуна
1	2	3	4	5	6	7
1	Підвісний шлях для переміщення яловичих і свинячих напівтуш		-			
2	Площадка інспекції туш і напівтуш		1			
3	Площадка зачищення туш і напівтуш		1			
4	Ваги монорельсові підвісні	ВМ-05	1			
5	Стіл для розділення яловичих і свинячих напівтуш на відруби		1		2500x800x920	
6	Стрічкова пила		1			
7	Стіл конвеєрний для обвалювання та знежилування	Kittner	1	8 т	15500x3480x 2820	1,8
8	Двокамерна вакуум-пакувальна машина	DUOMAT 650	1		1710x980x1450	5,5
9	Вовчок	WW 200	2	1500	2220x1900x 2100	30
10	Ваги підлогові	ВРН-05	1		1000x1100x400	0,1
11	Фаршмішалка	ME 500 N	2	400 л	3850x2120x2850	7,4

						Аркуш
						42
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7
12	Установка для приготування розсолу	Intermik MS-400	1	150	1390x 1220x 1920	
13	Шприцювальна установка	Intermik МНМ-21/84	1	150	1390x1220x 1920	
14	Масажер	Intermik МА-1000 PSCH	2	500	2500x1340x1720	
15	Чан для соління м'яса	ЧТ-200	351	200 кг	730x680x700	
16	Вовчок	WW 200	2	1500	2220x1900x 2100	5,5
1	2	3	4	5	6	7
17	Чани для розморожування і промивання субпродуктів	ЧТ-200	2	200 кг	730x680x700	
18	Стіл зачищення субпродуктів		1	280	800x1300x 820	
19	Стіл промивання субпродуктів		1			
20	Котел	MautingVV100	4	150	600x600x950	8
21	Вовчок	Laska W130	1	500	1218x725x1085	7,5
22	Вовчок	WW 200	2	1500	2220x1900x 2100	30
23	Шпигорізка	Felix MS 120.5	1	200	1510x840x1050	1,2
24	Ваги підлогові низькопрофільні	ВПН-05	2		1000x1100x400	0,1
25	Кутер	Laska KU-65	1	65 кг	1520x1185x1140	22
26	Кутер	Laska K330	3	250	3950x3000x 2830	90
27	Фаршемішалка	ME 500 N	2	400	3850x2120x 2850	4,2
28	Підйомник-завантажувач	LD 350	1		1308x1040x3070	0,7 5
29	Шприц	Mainca EM-12	1	600	470x410x 1100	2,3
30	Шприц-дозатор	Risco 112	3	1000	PSS VNU 159	2,3
31	Лінкер для формування сосисок	Handtmann Ph 115	1	1000	1460x720x 1260	4,5
32	Кліпсатор	FCA 3430	1	1000	1455x1100x1840	0,8
33	Стіл для формування ковбас вручну		1	-	3000x1200x820	
34	Стіл для кліпсованих ковбас		2	-	3000x1200x820	
35	Рама переміщення сирих ковбас		-		1000x1000x2000	
36	Термокамера для варіння ліверних ковбас.	Mautig VKM2001	1	400	1300x2070x2920	
37	Камера душування	Mautig ZKM2001	1	400	1300x1850x2655	
38	Термокамера	Vemag / 3+3	14	6 рам	7658x1920x2452	15 0
39	Димогенератор		14			
40	Камера душування	Vemag / 4	2	6 рам	7610x1570x2700	2
1	2	3	4	5	6	7
41	Рами для сушіння копчених ковбас			-	1000x1000x2000	
42	Рами для переміщення готової продукції			-	1000x1000x2000	
43	Стіл конвеєрний для приймання ковбас на упакування		1	-	3000x1200x820	

						Аркуш
						43
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7
44	Автомат для пакування ковбас	Squalo 150	1		3270x1268x1733	
44	Автомат для пакування ковбас	Squalo 150	1		3270x1268x1733	
45	Стіл для приймання і інспекції упакованої продукції		1		1500x1500x820	
46	Стіл конвеєрний вкладання ковбасних виробів в коробки		1			
47	Машина заклеювання коробів стрічкою і нанесення етикетки	Bizerba GLE	1		1960x600x1420	
48	Ваги підлогові	ВПН-05	2		1000x1100x400	0,1

						Аркуш
						44
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

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

У проєкті ковбасного цеху в місті Івано-Франківськ однією з головних складових організації виробничого процесу є забезпечення високого рівня якості та безпеки продукції. З цією метою планується впровадження сучасних систем управління якістю відповідно до міжнародних стандартів ISO 9000, а також системи контролю безпеки продукції на основі принципів HACCP.

В основі системи ISO 9000 лежить формування цілісного підходу до управління якістю на всіх етапах виробництва: від закупівлі сировини до кінцевого контролю готової продукції. Впровадження цієї системи передбачає створення внутрішньої політики якості, де визначаються основні завдання та пріоритети підприємства щодо виготовлення ковбасної продукції. Особлива увага приділяється стандартизації технологічних процесів, чіткому дотриманню рецептур, режимів теплової обробки, охолодження та пакування. Одночасно здійснюється ретельний відбір постачальників сировини, що дозволяє гарантувати стабільну якість м'яса та інших компонентів.

Ключовою умовою функціонування системи ISO 9000 є належна підготовка персоналу. Співробітники проходять навчання щодо дотримання технологічних стандартів, санітарно-гігієнічних вимог та правил виробничої дисципліни. Регулярно проводяться внутрішні аудити та перевірки, які дозволяють вчасно виявляти можливі відхилення та оперативно вживати коригуючих заходів. Документування усіх процедур та результатів контролю дозволяє вести чіткий облік усіх процесів, що забезпечує прозорість системи управління якістю.

Поряд із системою ISO 9000 у ковбасному цеху впроваджується система HACCP, що зосереджена безпосередньо на забезпеченні безпеки харчових продуктів. Основною її метою є своєчасне виявлення можливих небезпечних факторів, які можуть виникати на різних етапах виробничого процесу, та визначення критичних точок контролю, де ці небезпеки можуть бути усунуті або мінімізовані. Для цього проводиться детальний аналіз усіх технологічних операцій — починаючи від приймання сировини, її зберігання, подрібнення та змішування, формування виробів, теплової обробки, охолодження, пакування і до зберігання готової продукції.

Визначення критичних контрольних точок дозволяє зосередити контроль саме там, де існує найбільший ризик виникнення небезпеки. Наприклад, особливого контролю потребують температурні режими під час теплової обробки та охолодження, дотримання санітарних норм при обслуговуванні обладнання, а також умови зберігання готової продукції. При виявленні будь-яких відхилень у цих точках негайно застосовуються коригуючі дії, що унеможлиблює потрапляння небезпечної продукції до споживача.

Ретельне документування усіх процедур HACCP дозволяє не лише контролювати процеси в реальному часі, але й забезпечує можливість аналізу даних для постійного удосконалення системи. Такий підхід забезпечує стабільну безпеку продукції, сприяє довірі з боку споживачів, полегшує

						Аркуш
						45
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

проходження державних перевірок і дозволяє підприємству бути конкурентоспроможним на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Таким чином, впровадження систем ISO 9000 та HACCP у ковбасному цеху м. Івано-Франківськ створює надійний фундамент для ефективної організації виробництва, стабільного забезпечення високої якості та безпечності ковбасної продукції, що відповідає сучасним вимогам харчової галузі.

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції HACCP

В умовах сучасного харчового виробництва безпечність харчових продуктів є одним з головних критеріїв, що визначають якість продукції, її конкурентоспроможність та довіру споживачів. Для ефективного управління безпечністю продукції у ковбасному цеху м. Івано-Франківськ передбачено впровадження системи HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points — Аналіз небезпечних факторів та критичні контрольні точки).

Основна мета системи HACCP полягає у виявленні, оцінці та контролі небезпечних факторів, які можуть впливати на безпечність харчових продуктів у процесі їх виробництва, переробки, зберігання та реалізації. На відміну від традиційних методів контролю якості, які переважно базуються на перевірці кінцевої продукції, система HACCP орієнтована на попередження виникнення небезпек ще на етапі виробничого процесу.

У виробництві ковбасних виробів існує цілий ряд потенційних небезпек: біологічні (патогенні мікроорганізми, бактерії, віруси), хімічні (залишки ветеринарних препаратів, токсини, мийні засоби) та фізичні (чужорідні предмети: металеві частинки, скло, пластик). Система HACCP передбачає проведення аналізу кожного етапу виробництва для виявлення можливих небезпек і визначення точок, в яких необхідно здійснювати контроль з метою запобігання їх виникненню.

У процесі розробки системи HACCP створюється спеціальна група, до складу якої входять спеціалісти різних напрямів — технологи, інженери, ветеринарні лікарі, фахівці з контролю якості та санітарії. На основі детального аналізу виробничих процесів розробляється схема технологічного процесу, в якій виділяються критичні контрольні точки (ККТ). Наприклад, такими точками можуть бути приймання сировини, дотримання температурних режимів під час термічної обробки, охолодження готової продукції, дезінфекція обладнання тощо.

Для кожної критичної точки визначаються критичні межі, які не можна перевищувати (наприклад, мінімальна температура теплової обробки ковбас — не нижче 72°C у центрі продукту). Паралельно розробляються процедури моніторингу, що передбачають систематичне вимірювання показників та ведення записів. У випадку виявлення відхилень одразу застосовуються коригуючі дії, що дозволяє запобігти потраплянню потенційно небезпечної продукції до споживачів.

Система HACCP також передбачає постійне документування усіх процедур, результатів контролю та коригуючих заходів, що створює прозору

						Аркуш
						46
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

систему внутрішнього контролю та дозволяє у разі потреби простежити історію виготовлення кожної партії продукції.

Завдяки впровадженню системи НАССР у ковбасному цеху створюється ефективний механізм управління безпечністю продукції, що забезпечує стабільно високий рівень якості, відповідність законодавчим вимогам України та міжнародним стандартам, підвищує репутацію підприємства та довіру з боку споживачів.

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

Технохімічний контроль являє собою систему заходів, що включає визначення показників, які характеризують хімічний склад, а також фізико-хімічні властивості сировини, допоміжних компонентів, напівфабрикатів, що застосовуються для виробництва ковбасних виробів, а також самої готової продукції. Під час проведення технохімічного контролю здійснюється аналіз відповідності показників встановленим стандартам та нормативним документам.

Основною метою технохімічного контролю є забезпечення постійного моніторингу якості сировини та готової продукції, а також дотримання стабільності технологічного процесу. Навіть мінімальні відхилення у дотриманні технологічних параметрів або невідповідність сировини встановленим вимогам можуть призвести до браку продукції чи зниження її якості. Тому всі можливі зміни у складі сировини або режимах технологічної обробки мають своєчасно виявлятися шляхом аналізів та контролю контрольних-вимірних приладами, щоб своєчасно коригувати процес виробництва та забезпечити стабільність продукції.

Виробництво високоякісних ковбасних виробів можливе лише за умови використання сировини, яка відповідає встановленим стандартам якості, та за умови неухильного дотримання оптимального технологічного режиму. Постійний контроль дозволяє оперативно відстежувати всі фізичні та хімічні зміни, які відбуваються у сировині, напівфабрикатах та готовій продукції на всіх стадіях технологічного процесу. Контролю підлягають такі параметри, як температура, тиск, рН середовища, масова частка вологи, сухих речовин, відносна густина тощо.

Особливо важливою складовою технохімічного контролю є точність дозування кожного виду сировини та компонентів згідно з рецептурними нормами. Методи аналізу, які застосовуються в рамках технохімічного контролю, повинні бути достатньо простими, надійними, точними та оперативними, щоб забезпечити можливість безперервного контролю виробництва та прийняття рішень на основі отриманих результатів.

У процесі технохімічного контролю використовуються різноманітні методики аналізу сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також здійснюються вимірювання технологічних параметрів із застосуванням контрольних-вимірних приладів, що дозволяє отримувати точні та оперативні дані.

						Аркуш
						47
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

До основних функцій технохімічного контролю відносяться: контроль якості вхідної сировини та допоміжних матеріалів з метою визначення вмісту корисних та небажаних компонентів у складі; контроль за якістю напівфабрикатів для моніторингу правильності перебігу технологічного процесу; контроль готової продукції для оцінки відповідності встановленим стандартам; контроль відходів виробництва для оцінки втрат цінних речовин та можливостей їх повторного використання; санітарний контроль стану виробничих приміщень, обладнання, тари для запобігання появі сторонньої мікрофлори, яка може негативно вплинути на якість та безпеку продукції; а також облік надходження сировини, обсягів виробництва, втрат та складання відповідної документації.

Якість продукції контролюється за допомогою кількох типів контролю: виробничого, поточного та державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Періодичність проведення контролю визначається відповідно до чинної інструкції з контролю за мікробіологічними та хімічними показниками у м'ясній продукції.

Виробничий контроль проводиться безпосередньо на підприємстві з метою забезпечення дотримання технологічних регламентів, стандартів і технічних умов на всі види сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції. Об'єктами виробничого контролю є сировина (м'ясо, білкові препарати, яйцепродукти, спеції тощо), допоміжні, пакувальні та тарні матеріали; готова продукція, а також сам технологічний процес.

Під час вхідного контролю перевіряється якість сировини, що надходить на підприємство, шляхом аналізу супровідної документації: ветеринарних довідок, сертифікатів відповідності, санітарно-епідеміологічних висновків, протоколів випробувальних лабораторій та інших документів, які підтверджують якість та безпеку поставленої сировини.

Контроль готової продукції здійснюється шляхом оцінки показників, визначених у державних стандартах, галузевих стандартах або технічних умовах на відповідний вид ковбасної продукції. У процесі контролю використовуються методи органолептичної оцінки (визначення зовнішнього вигляду, кольору, запаху та смаку), фізико-хімічного та хімічного аналізу (визначення складу, вмісту білків, жирів, вологи, солі тощо), а також мікробіологічні дослідження (визначення загальної мікробної обсімененості, наявності патогенних мікроорганізмів).

Особлива увага приділяється мікробіологічному контролю якості як напівфабрикатів, так і готової продукції. Контролю також підлягають виробничі приміщення, технологічне обладнання, інвентар та санітарний стан персоналу. Мікробіологічні дослідження змивів із поверхонь обладнання, рук працівників, інвентарю та тари дозволяють контролювати санітарний стан виробництва й своєчасно запобігати розвитку небажаної мікрофлори. Для забезпечення мікробіологічної безпеки періодичність виробничого контролю санітарного стану встановлюється не рідше двох разів на місяць.

Поточний державний санітарно-епідеміологічний нагляд здійснюється органами державної санітарно-епідеміологічної служби. При проведенні цього

						Аркуш
						48
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

контролю основна увага приділяється мікробіологічним показникам готової продукції, санітарному стану виробничих приміщень, а також визначенню рівня хімічних забруднень у продукції. Під контролем знаходиться як якість сировини, так і санітарні умови всього виробничого циклу.

Щодо періодичності проведення мікробіологічного контролю встановлено чіткі вимоги: перевірка м'яса та субпродуктів проводиться не менше одного разу на квартал; контроль жир-сирцю також здійснюється щоквартально; напівфабрикати з м'яса птиці перевіряють двічі на квартал; ковбасні вироби, копченості та кулінарні вироби з м'яса контролюють один раз на квартал; ковбасні вироби з м'яса птиці піддаються контролю щомісяця.

Змиви з рук працівників ковбасних та м'ясо-жирових цехів проводяться щомісяця, змиви з технологічного обладнання виконуються двічі на квартал або частіше залежно від виду мікроорганізмів, що контролюються. Окрім цього, здійснюється моніторинг санітарного стану одягу персоналу. У разі виявлення регулярних невідповідностей продукції санітарним нормам або при загрозі виникнення епідеміологічної небезпеки у регіоні, обсяги та частота контролю посилюються.

Методи контролю якості поділяються на декілька груп: органолептичні (сенсорні), хімічні, фізико-хімічні, фізичні та мікробіологічні. Органолептичні методи включають оцінку таких властивостей як зовнішній вигляд, смак, запах, колір та консистенція, що визначаються за допомогою органів чуття спеціально підготовлених дегустаторів. Сенсорна оцінка базується на статистично обґрунтованих методиках і дозволяє отримати відтворювані результати.

Хімічні методи базуються на здійсненні хімічних реакцій з визначенням кількості реактивів чи продуктів реакцій. Їх результати можна фіксувати візуально або за допомогою спеціального обладнання при титруванні чи осадженні. Фізико-хімічні методи передбачають застосування спеціальних приладів, що фіксують зміни фізико-хімічних властивостей об'єкта аналізу, зокрема хроматографію та колориметрію.

Фізичні методи контролю базуються на вимірюванні таких показників, як густина, в'язкість, показник заломлення, електропровідність, температура замерзання та інші характеристики. Мікробіологічні дослідження є обов'язковими для всіх підприємств харчової галузі, що працюють із сировиною, потенційно небезпечною щодо наявності патогенних мікроорганізмів. Під контролем знаходяться такі збудники як сальмонела, ботулінічна паличка, туберкульозна паличка тощо.

Контроль може здійснюватись як суцільно, так і вибірково. Суцільний контроль охоплює перевірку всієї маси продукції або кожної одиниці виробу, вибіркового — дослідження окремих зразків, що дозволяє робити висновки щодо якості всієї партії. В залежності від етапу виробництва виділяють вхідний, операційний та вихідний контроль готової продукції.

Оцінка якості базується на визначенні корисних властивостей продукції, які задовольняють споживчі потреби. Показники якості класифікуються на поодинокі (які характеризують окремі властивості) та комплексні (що охоплюють кілька властивостей одночасно). Вони визначають склад, харчову

						Аркуш
						49
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

цінність, безпеку продукту, придатність до зберігання та привабливий товарний вигляд.

До обов'язкових показників відносять передусім безпекові характеристики, тоді як рекомендовані показники відображають функціональне призначення та споживчі властивості продукту.

Поточний державний санітарно-епідеміологічний нагляд здійснюється органами державної санітарно-епідеміологічної служби. При проведенні цього контролю основна увага приділяється мікробіологічним показникам готової продукції, санітарному стану виробничих приміщень, а також визначенню рівня хімічних забруднень у продукції. Під контролем знаходиться як якість сировини, так і санітарні умови всього виробничого циклу.

Щодо періодичності проведення мікробіологічного контролю встановлено чіткі вимоги: перевірка м'яса та субпродуктів проводиться не менше одного разу на квартал; контроль жир-сирцю також здійснюється щоквартально; напівфабрикати з м'яса птиці перевіряють двічі на квартал; ковбасні вироби, копченості та кулінарні вироби з м'яса контролюють один раз на квартал; ковбасні вироби з м'яса птиці піддаються контролю щомісяця.

Змиви з рук працівників ковбасних та м'ясо-жирових цехів проводяться щомісяця, змиви з технологічного обладнання виконуються двічі на квартал або частіше залежно від виду мікроорганізмів, що контролюються. Окрім цього, здійснюється моніторинг санітарного стану одягу персоналу. У разі виявлення регулярних невідповідностей продукції санітарним нормам або при загрозі виникнення епідеміологічної небезпеки у регіоні, обсяги та частота контролю посилюються.

Методи контролю якості поділяються на декілька груп: органолептичні (сенсорні), хімічні, фізико-хімічні, фізичні та мікробіологічні. Органолептичні методи включають оцінку таких властивостей як зовнішній вигляд, смак, запах, колір та консистенція, що визначаються за допомогою органів чуття спеціально підготовлених дегустаторів. Сенсорна оцінка базується на статистично обґрунтованих методиках і дозволяє отримати відтворювані результати.

Хімічні методи базуються на здійсненні хімічних реакцій з визначенням кількості реактивів чи продуктів реакцій. Їх результати можна фіксувати візуально або за допомогою спеціального обладнання при титруванні чи осадженні. Фізико-хімічні методи передбачають застосування спеціальних приладів, що фіксують зміни фізико-хімічних властивостей об'єкта аналізу, зокрема хроматографію та колориметрію.

Фізичні методи контролю базуються на вимірюванні таких показників, як густина, в'язкість, показник заломлення, електропровідність, температура замерзання та інші характеристики. Мікробіологічні дослідження є обов'язковими для всіх підприємств харчової галузі, що працюють із сировиною, потенційно небезпечною щодо наявності патогенних мікроорганізмів. Під контролем знаходяться такі збудники як сальмонела, ботулінічна паличка, туберкульозна паличка тощо.

Контроль може здійснюватись як суцільно, так і вибірково. Суцільний контроль охоплює перевірку всієї маси продукції або кожної одиниці виробу,

						Аркуш
						50
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

вибірковий — дослідження окремих зразків, що дозволяє робити висновки щодо якості всієї партії. В залежності від етапу виробництва виділяють вхідний, операційний та вихідний контроль готової продукції.

Оцінка якості базується на визначенні корисних властивостей продукції, які задовольняють споживчі потреби. Показники якості класифікуються на поодинокі (які характеризують окремі властивості) та комплексні (що охоплюють кілька властивостей одночасно). Вони визначають склад, харчову цінність, безпеку продукту, придатність до зберігання та привабливий товарний вигляд.

До обов'язкових показників відносять передусім безпекові характеристики, тоді як рекомендовані показники відображають функціональне призначення та споживчі властивості продукту.

Організація роботи виробничої лабораторії повинна здійснюватися з дотриманням санітарно-гігієнічних норм та правил проектування харчових підприємств. Кількість приміщень у складі лабораторії визначається з урахуванням необхідних умов для забезпечення точності та надійності проведення аналітичних досліджень. У кожному приміщенні мають бути розміщені правила безпечної роботи, а всі прилади повинні мати інструкції з експлуатації.

Штатний розпис лабораторії формується з урахуванням обсягів аналітичної роботи, нормативів часу на виконання аналізів, складності досліджень та рівня кваліфікації персоналу. Всі права й обов'язки працівників лабораторії визначаються посадовими інструкціями, затвердженими на підприємстві. Лабораторію очолює начальник лабораторії, який організовує її роботу, контролює проведення технохімічного контролю та несе відповідальність за виконання функціональних завдань лабораторії.

Устаткування лабораторії повинно експлуатуватися в умовах, які відповідають технічним вимогам, зазначеним у технічних паспортах на прилади. Відбір проб для аналізу є важливим етапом, оскільки достовірність результатів значною мірою залежить від правильної репрезентативності проби, яка має відображати якість усієї партії продукту. Відбір проб здійснюється згідно з чинними стандартами та інструкціями.

Визначення масової частки вологи та сухих речовин здійснюється за допомогою сушильних шаф, приладу Чижової, хімічних методів, таких як ацетиленовий або метод Фішера, а також методів, що базуються на визначенні щільності сухих речовин з використанням пікнометрів, ареометрів чи рефрактометрів.

Масову частку білкових речовин визначають методом К'ельдаля. Для визначення вмісту ліпідів застосовують метод вичерпної екстракції, метод настоювання, а також екстракційні та рефрактометричні методики.

М'ясо та м'ясопродукти підлягають обов'язковій ветеринарно-санітарній експертизі, яка дозволяє оцінити їхню придатність до споживання. Сучасні методи аналізу дозволяють визначати широкий спектр фізико-хімічних властивостей продукції.

						Аркуш
						51
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

До сучасних інструментальних методів аналізу належать різноманітні фізико-хімічні та біохімічні методики, які дозволяють з високою точністю оцінювати якість сировини та готової продукції. Залежно від принципів, що лежать в основі роботи цих методів, вони поділяються на хімічні, фізико-хімічні, фізичні та біологічні групи.

Застосування спектральних методів аналізу дозволяє визначати елементарний та молекулярний склад ковбасних виробів. За допомогою спектрофотометрії можна визначати вміст мікро- та макроелементів, вітамінів, наприклад, А, К, В1, В6, що є важливим для встановлення харчової цінності продукції. Такі методики дозволяють проводити точний контроль вмісту поживних речовин у сировині та готових виробах.

Хроматографічні методи аналізу знаходять широке застосування для визначення амінокислотного складу білків та жирнокислотного профілю ліпідів. Крім того, за допомогою газової та рідинної хроматографії можна виявляти наявність летких токсичних органічних сполук, наприклад нітрозамінів, які можуть утворюватись при порушенні умов копчення або зберігання продукції.

Потенціометричний метод дозволяє оцінювати концентрацію іонів водню в продукті, що дає змогу контролювати рівень рН. Цей показник є важливим для забезпечення мікробіологічної стабільності продукції, контролю ферментативних процесів, гідратації білків та визначення вологостримувальної здатності фаршу. Контроль рівня рН є обов'язковим при виробництві сирокочених та сиров'ялених ковбасних виробів.

Реологічні методи дають можливість оцінити структурно-механічні властивості ковбасних фаршів, зокрема їхню в'язкість, еластичність та стабільність структури. Вивчення зміни консистенції фаршу у процесі технологічної обробки дозволяє своєчасно виявляти відхилення у рецептурі, технологічних режимах та якісних характеристиках сировини.

Фізичні методи аналізу активно використовуються завдяки простоті та швидкості виконання. До таких методів належать вимірювання густини, в'язкості, показника заломлення, електропровідності, температури замерзання та інших властивостей, що мають зв'язок з фізико-хімічним складом продукту. Застосування сучасних приладів дозволяє проводити експрес-контроль під час технологічного процесу безпосередньо у виробничих цехах.

Органолептична оцінка залишається важливою складовою контролю якості ковбасних виробів. Вона включає визначення зовнішнього вигляду, форми, кольору, запаху, смаку, консистенції та соковитості продукції. Для стандартизації результатів застосовуються 5-бальна або 9-бальна шкали оцінювання. За п'ятибальною шкалою 5 балів відповідає відмінній якості, 4 — добрій, 3 — задовільній, 2 — незадовільній, але допустимій, 1 — повністю неприйнятній якості. Дев'ятибальна шкала забезпечує більш точну диференціацію: 9 — оптимальна якість, 8 — дуже гарна, 7 — хороша, 6 — вища за середню, 5 — середня, 4 і 3 — прийнятна, але небажана якість, 2 і 1 — неприйнятна.

						Аркуш
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		52

Мікробіологічні дослідження проводяться з метою виявлення загальної мікробної обсімененості та наявності патогенної мікрофлори, що може бути джерелом харчових отруень та захворювань. До об'єктів контролю відносяться сальмонела, ботулінічна паличка, кишкова паличка, стафілококи, бактерії роду *Proteus* та інші умовно патогенні та патогенні мікроорганізми. Обсяг досліджень залежить від типу продукції, стадії технологічного процесу та рівня епідеміологічної ситуації у регіоні.

До сучасних інструментальних методів аналізу належать різноманітні фізико-хімічні та біохімічні методики, які дозволяють з високою точністю оцінювати якість сировини та готової продукції. Залежно від принципів, що лежать в основі роботи цих методів, вони поділяються на хімічні, фізико-хімічні, фізичні та біологічні групи.

Застосування спектральних методів аналізу дозволяє визначати елементарний та молекулярний склад ковбасних виробів. За допомогою спектрофотометрії можна визначати вміст мікро- та макроелементів, вітамінів, наприклад, А, К, В1, В6, що є важливим для встановлення харчової цінності продукції. Такі методики дозволяють проводити точний контроль вмісту поживних речовин у сировині та готових виробів.

Хроматографічні методи аналізу знаходять широке застосування для визначення амінокислотного складу білків та жирнокислотного профілю ліпідів. Крім того, за допомогою газової та рідинної хроматографії можна виявляти наявність летких токсичних органічних сполук, наприклад нітрозамінів, які можуть утворюватись при порушенні умов копчення або зберігання продукції.

Потенціометричний метод дозволяє оцінювати концентрацію іонів водню в продукті, що дає змогу контролювати рівень рН. Цей показник є важливим для забезпечення мікробіологічної стабільності продукції, контролю ферментативних процесів, гідратації білків та визначення вологостримувальної здатності фаршу. Контроль рівня рН є обов'язковим при виробництві сиров'ячених та сиров'ялених ковбасних виробів.

Реологічні методи дають можливість оцінити структурно-механічні властивості ковбасних фаршів, зокрема їхню в'язкість, еластичність та стабільність структури. Вивчення зміни консистенції фаршу у процесі технологічної обробки дозволяє своєчасно виявляти відхилення у рецептурі, технологічних режимах та якісних характеристиках сировини.

Фізичні методи аналізу активно використовуються завдяки простоті та швидкості виконання. До таких методів належать вимірювання густини, в'язкості, показника заломлення, електропровідності, температури замерзання та інших властивостей, що мають зв'язок з фізико-хімічним складом продукту. Застосування сучасних приладів дозволяє проводити експрес-контроль під час технологічного процесу безпосередньо у виробничих цехах.

Органолептична оцінка залишається важливою складовою контролю якості ковбасних виробів. Вона включає визначення зовнішнього вигляду, форми, кольору, запаху, смаку, консистенції та соковитості продукції. Для стандартизації результатів застосовуються 5-бальна або 9-бальна шкали

						Аркуш
						53
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

оцінювання. За п'ятибальною шкалою 5 балів відповідає відмінній якості, 4 — добрій, 3 — задовільній, 2 — незадовільній, але допустимій, 1 — повністю неприйнятній якості. Дев'ятибальна шкала забезпечує більш точну диференціацію: 9 — оптимальна якість, 8 — дуже гарна, 7 — хороша, 6 — вища за середню, 5 — середня, 4 і 3 — прийнятна, але небажана якість, 2 і 1 — неприйнятна.

Мікробіологічні дослідження проводяться з метою виявлення загальної мікробної обсімененості та наявності патогенної мікрофлори, що може бути джерелом харчових отруень та захворювань. До об'єктів контролю відносяться сальмонела, ботулінічна паличка, кишкова паличка, стафілококи, бактерії роду *Proteus* та інші умовно патогенні та патогенні мікроорганізми. Обсяг досліджень залежить від типу продукції, стадії технологічного процесу та рівня епідеміологічної ситуації у регіоні.

Важливою частиною технохімічного контролю є система відбору проб, оскільки саме від репрезентативності відібраної проби залежить достовірність результатів дослідження. Проби сировини та готової продукції відбираються за спеціальною методикою відповідно до чинних стандартів та нормативних документів. Кількість, об'єм та кратність відібраних проб визначаються із урахуванням виду продукції, об'єму партії та показників, що аналізуються. Особливої уваги потребує відбір проб для мікробіологічних досліджень, оскільки недотримання стерильності при відборі може призвести до викривлення результатів.

Метрологічне забезпечення виробничого контролю полягає в застосуванні засобів вимірювальної техніки, що мають відповідні повірочні свідоцтва та паспорти. Усі вимірювальні прилади повинні проходити регулярну державну повірку і технічне обслуговування. Правильність та стабільність показань приладів є запорукою достовірності контрольних вимірювань.

До основних засобів метрологічного забезпечення належать ваги, термометри, манометри, рН-метри, рефрактометри, спектрофотометри, хроматографи, мікроскопи, сушильні шафи та інші прилади, що дозволяють отримувати точні значення показників якості продукції.

Організація системи технохімічного контролю та метрологічного забезпечення є фундаментом якісного виробництва ковбасних виробів, дозволяючи своєчасно виявляти та усувати будь-які відхилення, забезпечуючи високу якість та безпечність готової продукції.

						Аркуш
						54
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

Водопостачання

Згідно з розробленою містобудівною документацією, що відповідає завданню на проектування, передбачено облаштування централізованої системи водопостачання для забезпечення господарсько-питних, санітарно-гігієнічних і протипожежних потреб ковбасного цеху та допоміжних виробничих споруд у місті Івано-Франківськ. Підключення водопостачання планується до міських кільцевих водопровідних мереж комунального господарства м. Івано-Франківськ, які функціонують стабільно завдяки наявності сучасних насосних станцій та резервуарів чистої води.

Відповідно до положень ДБН А.3.1-5-2016 (пункти 6.2, 6.3), у ході підготовчих робіт на стадії будівництва об'єктів містобудування необхідно передбачати прокладку зовнішніх мереж господарсько-питного і протипожежного водопостачання. Це дозволяє забезпечити безперервну подачу води на всіх етапах будівництва та експлуатації об'єкта.

Категорія надійності водопостачальної системи для виробничої частини ковбасного підприємства визначена як II категорія згідно з ДБН В.2.5-74. Окремі елементи водогінної мережі, поломка яких може призвести до зупинки системи пожежогасіння, класифікуються як I категорія. Для цього на мережах передбачено облаштування кільцевих контурів з пожежними гідрантами для своєчасного реагування на надзвичайні ситуації.

Добовий обсяг водоспоживання на виробничі потреби проектується на рівні 388 м³ на добу. Для прокладання водогінних мереж запроектовано поліетиленові труби типу ПЕ-100 відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-151:2008. Глибина залягання трубопроводу становитиме 1,8 метра від поверхні землі, що забезпечує захист трубопроводу від замерзання у зимовий період.

Всі водопровідні колодязі на трасі водогону виконуються зі збірних залізобетонних конструктивних елементів згідно з технічними проектними рішеннями ТПР 901-09-11.84. Їх конструкція дозволяє проводити обслуговування, ремонт та контроль за експлуатацією мережі в процесі експлуатації.

Каналізаційні мережі та споруди

Для відведення виробничих, побутових та зливових стічних вод проектом передбачено влаштування комбінованих самопливних і напірних каналізаційних систем. Як основний матеріал трубопроводів заплановано використання поліетиленових труб ПЕ-100 згідно з нормами ДСТУ Б В.2.5-32:2007 та ДСТУ Б В.2.7-151:2008.

Колодязі та інші оглядові камери виконуються із збірних залізобетонних елементів відповідно до ТПР 902-09-22.84 та ТПР 902-09-11.84, що забезпечує надійність та довговічність системи каналізації. При проектуванні враховано рельєф місцевості, що дозволяє ефективно організувати самопливний режим роботи системи, зменшивши енергетичні витрати підприємства.

Теплопостачання

Для забезпечення обігріву, вентиляції та гарячого водопостачання будівель ковбасного цеху передбачено будівництво автономної котельні. Обладнання котельні включатиме сучасні енергозберігаючі котли, що

						Аркуш
						56
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

працюють на альтернативних видах палива — зокрема, деревних пелетах та скрапленому газі. Такий підхід дозволяє суттєво зменшити енергозалежність підприємства, оптимізувати експлуатаційні витрати, а також підвищити екологічну безпеку об'єкта.

Електропостачання

Категорія надійності системи електропостачання — I, II та III категорії в залежності від типу технологічного обладнання, що підключається. Джерелом живлення об'єкта буде підстанція ПС 150/35/6 «Електрон», яка забезпечує стабільну подачу електроенергії для всіх промислових підприємств району.

Розрахункова встановлена потужність електроспоживання складає 3496 кВт. Для забезпечення безперебійної роботи технологічних ліній ковбасного цеху та допоміжних служб передбачено спорудження двох трансформаторних підстанцій:

- вбудованої ТП 10/0,4 кВ із двома трансформаторами потужністю по 1600 кВА кожен (ТП №1);
- окремо розташованої закритої ТП 10/0,4 кВ із трансформаторами по 1000 кВА кожен (ТП №2).

Усі роботи з електропостачання будуть виконуватись згідно з детальними проектами, що розроблятимуться в рамках наступних стадій проектування відповідно до технічних умов енергопостачальної компанії.

Мережі напругою 0,4 кВ запроектовано виконати у вигляді кабельних ліній з підземною прокладкою. Внутрішні електромережі виробничих, адміністративних та побутових приміщень будуть проектуватися індивідуально з урахуванням потужностей обладнання, специфіки робочих зон та вимог нормативних актів.

Зовнішнє освітлення

Проектом передбачено сучасне енергоефективне зовнішнє освітлення території ковбасного виробництва із застосуванням світлодіодних світильників. Електроживлення мережі освітлення організовується від щитів 0,4 кВ трансформаторних підстанцій ТП 10/0,4 кВ, із забезпеченням автоматичного та ручного режимів управління.

Світлові покажчики «ПГ» на опорах зовнішнього освітлення підключаються безпосередньо від мереж зовнішнього освітлення, що дозволяє забезпечити безпечну експлуатацію та ефективну візуалізацію шляхів евакуації та під'їзду пожежної техніки.

Основні технічні рішення цього розділу приймаються як базові при подальшій розробці робочої проектної документації на стадії реалізації будівництва ковбасного цеху в м. Івано-Франківськ.

						Аркуш
						57
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.

У процесі виробництва ковбасних виробів на м'ясопереробному підприємстві, розташованому у місті Івано-Франківськ, з проектною потужністю близько 4,4 тонни готової продукції за зміну, у ході виробничої діяльності утворюється комплекс різних за складом та характером відходів. Основними категоріями таких відходів є:

- акумуляторні батареї та інші елементи живлення;
- люмінесцентні лампи та ртутовмісні джерела освітлення;
- залишки нафтопродуктів, мастильних матеріалів, промаслені ганчір'я;
- використані фільтрувальні матеріали, що відпрацювали свій ресурс;
- абразивні відходи, абразивно-металевий пил та залишки шліфування;
- металобрухт чорних та кольорових металів;
- відпрацьовані гумово-технічні вироби, огарки електродів, електронні відходи;
- використані гальмівні накладки, зношені шини автотранспорту;
- полімерні плівкові матеріали, полімерна та дерев'яна тара;
- паперова макулатура та картонні залишки;
- побічні відходи після обробки овочів, технічні жири, жири з жиρούловлювачів;
- некондиційна продукція виробництва;
- флотаційні залишки після очищення стічних вод;
- зношений спецодяг, спецвзуття та тверді побутові відходи.

З метою екологічної безпеки всі утворені відходи сортуються на території підприємства. На всіх виробничих ділянках встановлені спеціалізовані контейнери з відповідними маркуваннями для роздільного збору відходів. Після накопичення всі відходи передаються спеціалізованим організаціям, які мають відповідні ліцензії, для подальшої утилізації, переробки або безпечного знешкодження згідно з діючим законодавством.

Система очищення стічних вод

Усі виробничі, господарсько-побутові та санітарні стічні води збираються у централізовану каналізаційну систему підприємства. Збір стічних вод відбувається самопливом до головної каналізаційної насосної станції, облаштованої сучасним насосним обладнанням із системами автоматичного контролю рівня.

Попередня обробка стічних вод включає:

- **механічне очищення** на стадії грубого відсіювання твердих часток. Для цього використовуються барабанні решітки, які ефективно затримують великі включення (жирові згустки, шкірні залишки, перо, фрагменти органічної сировини).

						Аркуш
						58
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

- **усереднення стоків** здійснюється у спеціальних ємностях, де вирівнюється концентрація забруднюючих речовин, стабілізується гідравлічне та хімічне навантаження на наступні етапи очищення.

Далі стоки надходять на фізико-хімічну обробку, де застосовується реагентне очищення. У трубчастих флокуляторах відбувається змішування стічних вод із дозованими хімічними реагентами, які зв'язують забруднення в агрегати — флокули.

Наступним етапом є **напірна флотація**, яка відбувається у спеціальних флотаційних модулях. Розчинене під тиском повітря при контакті зі стічною водою утворює мікропухирці, що з'єднуються із флокулами, створюючи легкі флотокомплекси. Вони спливають на поверхню, утворюючи піну, яка видаляється автоматизованими скребками.

Утворений флотошлам транспортується у накопичувальну ємність, де проходить додаткову обробку негашеним вапном з метою стабілізації. Після змішування шлам подається насосами на стадію зневоднення до камерного фільтр-преса, внаслідок чого об'єм шламових залишків значно зменшується. Отримані зневоднені залишки завантажуються в спеціалізований автотранспорт для подальшого вивезення.

Після видалення основних забруднень освітлені стічні води надходять на додаткову біологічну обробку на модулі перемішування, які забезпечують активне насичення киснем. Для цього використовуються занурені роторні мішалки, які підвищують аерацію та сприяють подальшому біологічному розкладанню залишкових органічних речовин.

Очищені стічні води, в залежності від їх складу та потреб виробництва, можуть:

- частково використовуватись для зволоження компостних майданчиків підприємства;
- або транспортуватись на міські каналізаційні очисні споруди за укладеними договорами із комунальним підприємством.

Загалом система очищення стічних вод побудована таким чином, щоб забезпечити багатоетапне високоефективне видалення забруднень, відповідно до екологічних норм, з мінімальним навантаженням на зовнішнє середовище.

В сучасних умовах розвитку промисловості та споживчого сектору питання енергозбереження набуває особливої ваги, оскільки дозволяє не лише оптимізувати витрати підприємств, а й сприяє підвищенню екологічної безпеки та зменшенню вуглецевого сліду. Ефективна робота систем енергопостачання виступає фундаментальною умовою стабільної життєдіяльності та виробничої діяльності об'єктів харчової промисловості, зокрема підприємств з виробництва ковбасних виробів.

Для забезпечення оптимальної енергоефективності на проектованому підприємстві передбачається впровадження ряду сучасних заходів:

- **Використання відновлюваних джерел енергії:** застосування сонячних та вітрових електростанцій, геліосистем для нагріву води, що

						Аркуш
						59
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

дозволяє частково або повністю зменшити залежність підприємства від централізованого постачання електроенергії.

- **Інсталяція сучасних енергозберігаючих технологій:** впровадження автоматизованих систем керування споживанням енергії, систем «розумного» освітлення та вентиляції.

- **Використання високоефективних теплоізоляційних матеріалів** при будівництві виробничих, складських та адміністративних приміщень для мінімізації втрат тепла.

- **Монтаж енергоощадних світильників та ламп:** впровадження LED-технологій забезпечує економію електроенергії на освітлення до 60% порівняно з традиційними лампами.

- **Застосування високоефективних побутових та виробничих електроприладів,** які мають високий клас енергоефективності (від «А» до «А++»), дозволяє знизити енергоспоживання холодильного та технологічного обладнання на 30-50% у порівнянні з традиційними моделями.

Особливу увагу приділено встановленню інноваційних **сонячних фотогальванічних систем нового покоління**, які інтегруються у дахове покриття підприємства. Такі фотоелементи за дизайном нагадують покрівельну черепицю, виконуючи одночасно функцію дахового покриття і генерації електроенергії. Вироблена електроенергія використовується для власних потреб підприємства, а надлишки можуть передаватися у загальну мережу, зменшуючи витрати на енергоспоживання. Термін служби сонячної черепиці становить від 20 до 50 років, що забезпечує тривалу експлуатацію без необхідності заміни, а строк окупності таких систем складає приблизно 3–5 років.

Крім того, система енергозабезпечення підприємства проектується із урахуванням резервних джерел живлення, які дозволять підтримувати безперебійну роботу критичного технологічного обладнання навіть при аварійних відключеннях основного енергопостачання.

Заходи з ресурсозбереження

Особливої уваги в системі ресурсозбереження надається вторинному використанню побічних продуктів забою, зокрема **крові забійних тварин**, яка є цінною харчовою сировиною завдяки високій концентрації білків, мінералів, вітамінів та біологічно активних речовин.

Кров містить велику кількість заліза у гемовій формі, що значно легше засвоюється організмом людини. В залежності від виду тварин вихід крові від живої маси складає: у великої рогатої худоби — 7,5-8,3%, свиней — 4,5-6,0%, овець та кіз — 6,5-7,5%, птиці — 8,0%, кроликів — 6,0%.

Харчова цінність білків крові зумовлена високим коефіцієнтом засвоєння, який становить 94-96%, а за амінокислотним складом білки крові наближені до білків м'яса. У крові міститься в середньому стільки ж білків, як і у м'ясі, а її часто називають «рідким м'ясом» завдяки незначно більшій кількості вологи.

На міжнародному рівні розроблено численні методи застосування крові для харчових та технічних потреб:

						Аркуш
						60
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

- В Англії кров застосовується у виробництві паштетів, кров'яних ковбас, пудингів.
- У США кровова сировина широко використовується для отримання кормових добавок, альбуміну, фармацевтичних препаратів.
- У Німеччині, Польщі, Фінляндії та інших європейських країнах частина крові використовується безпосередньо у виробництві ковбасних виробів, млинців, консервів та функціональних харчових продуктів для дитячого та дієтичного харчування.
- В Угорщині та Румунії кров додатково переробляється на лікувальні препарати (гематоген, тромбіни, фібринні плівки).

Особливо цінним продуктом є **плазма крові**, що активно використовується як замітник м'ясної сировини та яєчного білка у виробництві пельменів, котлет, паштетів, кондитерських виробів та хлібобулочної продукції. Доведено, що додавання до 20% плазми у фарш сприяє поліпшенню амінокислотного балансу готових виробів, підвищує соковитість та збільшує вихід продукції.

Використання крові у виробництві дозволяє значно зменшити собівартість готової продукції: собівартість 1 кг білка крові у 16 разів нижча за вартість аналогічної кількості білка яловичини II категорії. Це забезпечує не лише економічний ефект, але й знижує екологічне навантаження, оскільки мінімізується утворення органічних відходів на м'ясопереробних підприємствах.

Таким чином, інтеграція заходів з енергозбереження та ресурсозбереження у виробничий процес є одним із ключових напрямів підвищення ефективності роботи ковбасного виробництва та забезпечення його конкурентоспроможності на ринку харчових продуктів.

						Аркуш
						61
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.

У сучасних умовах розвитку м'ясопереробного виробництва в Івано-Франківську стрімко зростає рівень технічного оснащення підприємств, що супроводжується підвищенням енергоємності виробничих процесів, ускладненням технологічних схем, високою концентрацією обладнання та використанням великої кількості допоміжних матеріалів, серед яких особливе місце займають синтетичні полімерні сполуки. Одночасно розширюються площі виробничих об'єктів, збільшується їхня висотність, що, у свою чергу, зумовлює підвищені вимоги до дотримання норм безпеки, особливо у сфері охорони праці та пожежної безпеки. За умов недотримання цих норм можуть виникати серйозні аварії, що призводять до значних економічних втрат, шкоди довкіллю та становлять реальну загрозу для життя і здоров'я персоналу.

Основними джерелами пожеж на виробничих підприємствах залишаються технічні несправності устаткування, зокрема електрообладнання, контрольно-вимірювальних і захисних систем, а також помилки в роботі персоналу та недотримання встановлених правил поведінки з відкритим вогнем. З огляду на це охорона праці вважається одним із ключових соціально-економічних напрямів державної політики, адже включає систему організаційних, правових, технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, які спрямовані на створення безпечних умов для трудової діяльності кожного працівника.

На м'ясопереробному підприємстві в Івано-Франківську впроваджено комплекс заходів для забезпечення максимально безпечних та здорових умов праці. Зокрема, проводяться профілактичні медичні огляди, працівники забезпечуються індивідуальними засобами захисту, їм надається повна інформація про можливі виробничі небезпеки, постійно організовуються навчання та перевірка знань з питань охорони праці, а також передбачено регулярні інструктажі, які дозволяють підтримувати високий рівень професійної обізнаності працівників щодо правил безпеки. Особливу увагу приділено особистій гігієні персоналу, яка в умовах м'ясопереробного виробництва має надзвичайно важливе значення. Працівники зобов'язані неухильно дотримуватись санітарних норм, мити руки з використанням мийних засобів, знімати спецодяг перед відвідуванням побутових приміщень. Санітарно-епідеміологічний контроль систематично проводить бактеріологічні дослідження змивів з рук працівників, поверхонь робочого обладнання, а також перевіряє якість повітря у виробничих приміщеннях.

Відповідальність за дотримання санітарних, гігієнічних та охоронних норм на підприємстві несе керівник, який забезпечує постійний контроль за виконанням усіх вимог чинного законодавства. Одним з важливих напрямів роботи є регулярний аналіз виробничого травматизму, що дозволяє своєчасно виявляти й усувати причини нещасних випадків, порівнювати кількісні та якісні показники травматизму на підприємстві із середньогалузевими показниками, а також впроваджувати додаткові профілактичні заходи.

						Аркуш
						62
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

Слід зазначити, що у виробничих умовах підприємства присутні численні небезпечні фактори, які супроводжують технологічний процес виготовлення ковбасних виробів. До таких факторів належать робота з механізмами, які мають рухомі частини, експлуатація холодильних камер, вплив підвищеного шумового навантаження, контакт з хімічними речовинами, а також ризики ураження електричним струмом при несправності електрообладнання. В умовах лабораторій, де проводиться контроль якості продукції, працівники працюють із концентрованими кислотами та органічними розчинниками, тому додатково дотримуються підвищених заходів безпеки під час проведення аналітичних робіт. Побутові умови праці на підприємстві також організовані на належному рівні: облаштовані душові, роздягальні, приміщення для прийому їжі, їдальня, медичний пункт, а також кімнати для відпочинку працівників. Робочі приміщення забезпечені вентиляцією, відповідним температурним режимом та системами аварійного оповіщення. Усі новоприйняті працівники перед початком роботи обов'язково проходять вступний інструктаж з охорони праці, після чого допускаються до виконання своїх професійних обов'язків лише після проходження первинного інструктажу на робочому місці. Надалі з визначеною періодичністю проводяться повторні, позапланові та цільові інструктажі, що дозволяє своєчасно оновлювати знання персоналу та попереджати виникнення нещасних випадків. Поряд з цим на підприємстві організовано ефективну систему триступеневого контролю за дотриманням вимог охорони праці. Щоденний контроль здійснюють безпосередні керівники дільниць та профспілкові уповноважені, тижневий контроль проводиться керівництвом цеху та службою охорони праці, а щомісячний — керівником підприємства спільно з інженером з охорони праці та представниками профспілки. За результатами кожної перевірки складаються акти із зазначенням виявлених порушень та строків їх усунення. Особлива увага приділяється питанням пожежної безпеки, що є важливою складовою загальної системи безпеки підприємства. Діяльність у цій сфері регламентується чинним законодавством, зокрема Кодексом цивільного захисту України, галузевими нормативами та внутрішніми розпорядчими документами підприємства. На підприємстві затверджено спеціальний протипожежний режим, який включає порядок організації евакуації, визначення безпечних місць для зберігання сировини, напівфабрикатів та готової продукції, вимоги до безпечного проведення вогнебезпечних робіт, організацію огляду приміщень після закінчення робочої зміни, правила роботи з електрообладнанням та вентиляційними системами у разі виникнення пожежі.

Завдяки комплексному підходу до організації охорони праці, дотриманню технологічної дисципліни та високому рівню персональної відповідальності керівництва підприємства, стан безпеки виробничого процесу в ковбасному цеху Івано-Франківська оцінюється як задовільний та таким, що відповідає чинним нормам та стандартам. Разом з тим, на підприємстві продовжують здійснюватись заходи з удосконалення системи охорони праці, пожежної безпеки та профілактики травматизму з метою подальшого підвищення безпеки праці та збереження життя і здоров'я працівників.

						Аркуш
						63
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи було здійснено вивчення спеціалізованої літератури з питань проектування ковбасного цеху, який орієнтований на виробництво ковбасних виробів. Основною метою роботи було розроблення проєктних рішень для організації сучасного виробництва ковбасних виробів без включення до асортименту солених виробів, м'ясних хлібів, паштетів та напівфабрикатів.

Проведено аналіз літературних джерел, на основі якого сформовано асортимент продукції та обрано технологічні схеми виробництва варених, варено-копчених, напівкопчених, сирокочених та сиров'ялених ковбас. В межах проєкту виконано детальний розрахунок потреби в основній сировині (м'ясній сировині різних видів), допоміжних матеріалах (спеції, прянощі, кухонна сіль, ковбасні оболонки), а також визначено потребу в пакувальних матеріалах і тарі. Виходячи з розрахованих обсягів виробництва визначено кількість та тип технологічного обладнання, необхідного для забезпечення безперебійної роботи виробництва.

Особливу увагу приділено впровадженню сучасного високотехнологічного обладнання, яке у поєднанні з ефективним технохімічним контролем у лабораторних умовах дозволяє гарантувати стабільну високу якість готової продукції.

Розроблено графічну частину проєкту, де відображено планувальні рішення виробничих приміщень із розташуванням основного обладнання, апаратурно-технологічні схеми переробки сировини, генеральний план території підприємства та конструктивні рішення виробничої будівлі.

На основі розроблених схем і планувань детально описано технологічний процес виготовлення ковбасних виробів різних груп із врахуванням послідовності технологічних операцій, санітарних вимог та оптимізації виробничого циклу.

В роботі також висвітлено організацію технохімічного контролю, визначено методи контролю якості сировини та готової продукції, наведено вимоги до організації контролю за дотриманням технологічних параметрів та санітарних норм у виробництві.

Окрему увагу приділено заходам із зниження екологічного навантаження від діяльності ковбасного виробництва та описано комплекс заходів із охорони праці та безпеки виробничого процесу для забезпечення безпечних умов праці персоналу ковбасного цеху.

						Аркуш
						64
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, [СЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с
2. М'ясні технології. Модуль 3. Технології ковбасного виробництва [Електронний ресурс]: Методичні рекомендації до проведення практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форми здобуття освіти / уклад. : В.М. Пасічний, І.М. Страшинський, О.І Гащук, О.Є Москалюк, - К.:НУХТ, 2025 – 71 с.
3. Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова, В.В. Кручаниця, В.В. Брич, В.П.Кіш. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019.252 с
4. Петков О. І. Огляд ринку м'яса та м'ясної продукції України / О. І. Петков // Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку ХХІ століття : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 15–16 жовт. 2019 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій, ННІ приклад. економіки та менеджменту ім. Г. Е. Вейнштейна. – Одеса, 2019. – С. 209–212
5. ТОП-15 свинокомплексів України в 2019 г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://latifundist.com/rating/top-15-svinokompleksov-ukrainy-v-2019-g>
6. Названо ТОП-10 українських виробників яловичини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/nazvano-top-10-ukrainskih-virobnikiv-alovicini>
7. Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні: можливість можливість поїсти швидко і ситно [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-vozmozhnost-pokushat-bystro-i-sytno>
8. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова, Н.Т. Лазарева, Г.О. Ліхоніна, Л.П. Ляховченко, В.Д. Малигіна, І.І. Медведкова, Л.В. Молоканова, Л.В. Породіна, В.П. Ракова, О.А. Ракша-Слюсарєва, Е.О. Темнохуд. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. - 619 с.
9. ДСТУ 4437: 2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені ". К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 24 с.

						Аркуш
						65
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

10. Процюк Т.Б., Руденко В.И. Технологическое проектирование предприятий мясной промышленности. Учебное пособие. – К.: Вища школа, 1982. – 269 с.
11. Тимошенко, Н. В. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий мясной промышленности : учеб. пособие / Н. В. Тимошенко, А. В. Кочерга, Г. И. Касьянов. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2011. – 512 с.
12. Laska / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.laska.at/>
13. Основи промислового будівництва і санітарної техніки : навч. посіб. / Паска М. З., Галух Б. І., Басараб І. М., Драчук У. Р., Ромашко І. С. - Львів : ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2017. - 83 с.
14. Основи охорони праці: підручник / М. С. Одарченко, А. М. Одарченко, В. І. Степанов, Я. М. Черненко. – Х. : Стиль-Издат, 2017. – 334 с.
15. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. НПАОП 15.1-1.06-99 - К., 1999. – 432 с
16. ДСТУ 4437: 2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені ". К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 24 с.
17. Гащук О.І. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеню "Бакалавр" спеціальності 181 "Харчові технології" освітньо-професійної програми "Харчові технології та інженерія" денної та заочної форм здобуття освіти / укладач: О.І. Гащук;Київ:НУХТ,2024.104с.
18. Бірта Г.О. Товарознавча характеристика продукції свинарства. / Г.О. Бірта. – ЦУЛ, 2019. – 148 с.
19. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова, Н.Т. Лазарева, Г.О. Ліхоніна, Л.П. Ляховченко, В.Д. Малигіна, І.І. Медведкова, Л.В. Молоканова, Л.В. Породіна, В.П. Ракова, О.А. Ракша-Слюсарева, Е.О. Темнохуд. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. - 619 с.
20. ТОП-15 свинокомплексів України в 2019 г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://latifundist.com/rating/top-15-svinokompleksov-ukrainy-v-2019-g>
21. Названо ТОП-10 українських виробників яловичини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/nazvano-top-10-ukrainskih-virobnikiv-alovicini>
22. Бірта Г.О. Товарознавча характеристика продукції свинарства. / Г.О. Бірта. – ЦУЛ, 2019. – 148 с.
23. Технологічна інструкція з виробництва варених, копчено-варених, копченозапечених, запечених, смажених, сирокочених продуктів із свинини відповідно до ДСТУ 4668:2006. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 112 с

						Аркуш
						66
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		

24. 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. — 640 с.: іл. Т38 ISBN 966-8081-64-1

25. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: Методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти / укладач О.І. Гащук, О.Москалюк, І. Страшинський - К.: НУ ХТ, 2024. - 32 с.

26. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти / укладач О.І. Гащук - К.: НУХТ, 2024. - 100 с.

						Аркуш
						67
Змін.	Аркуш	№ документ.	Підпис	Дата		