

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Проект будівництва ковбасного цеху в м. Чутове
Полтавської області»**

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»
(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Шпиль Іван Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доц. Олійник Людмила Борисівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент

(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 7 |

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую
Завідувач кафедри
_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Проект будівництва ковбасного цеху в м. Чутове Полтавської області»

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології»**

освітня програма _____ **«Харчові технології та інженерія»**
(шифр та назва)

ступеня _____ **бакалавр**

Прізвище, ім'я, по батькові _____ **Шпиль Іван Сергійович**

Затверджена наказом ректора № 203-Н від «7» жовтня 2024 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.06. 2025 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Розробити лінії з виробництва ковбас: 1. Варені ковбаси – лінія потужністю 1,1 т за зміну; 2. Сосиски та сардельки – лінія потужністю 1,6 т за зміну; 3. Напівкопчені ковбаси – лінія потужністю 0,9 т за зміну; 4. Варено копчені ковбаси - лінія потужністю 0,5 т за зміну;

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування будівництва переробного підприємства. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок та підбір обладнання технологічних ліній. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел

Перелік графічного матеріалу: Генеральний план – 1 лист. План підприємства з розташуванням технологічного обладнання – 1 лист. Поздовжній розріз у масштабі 1 : 50 із зображенням на ньому обладнання і будівельних конструкцій –1 лист. Технологічна схема виробництва продукції – 1 лист.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 8 |

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ | Ініціал, прізвище, консультанта | Підпис, дата |
|--|---------------------------------|--------------|
| Архітектурно-будівельний | О. Володько | |
| Охорона праці та навколишнього природного середовища | Н. Молчанова | |

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

| Зміст роботи | Термін виконання | Фактичне виконання |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства | 14.10. – 1.12. 2024 р. | 14.10. – 1.12. 2024 р. |
| Розділ 2. Організаційно-технологічна частина | 2.12.2024 – 26.01. 2025 р. | 2.12.2024 – 26.01. 2025 р. |
| Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання | 27.01. – 9.03. 2025р. | 27.01. – 9.03. 2025р. |
| Розділ 4. Інженерна частина | 10.03. – 27.04. 2025 р. | 10.03. – 27.04. 2025 р. |
| Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища | 28.04 – 2.06. 2025 р. | 28.04 – 2.06. 2025 р. |
| Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат | 9.06 – 16.06.2025 р. | 9.06 – 16.06.2025 р. |
| Подання кваліфікаційної роботи керівнику | 17.06.2025 р. | 17.06.2025 р. |
| Подання кваліфікаційної роботи на кафедрі | 19.06.2025 р. | 19.06.2025 р. |
| Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування | 20.06. 2025 р. | 20.06. 2025 р. |

Дата видачі завдання «11» жовтня 2024 р.

Здобувач вищої освіти _____ І. ШПИЛЬ
(підпис) (ініціал, прізвище)

Керівник _____ Л.ОЛІЙНИК
(підпис) (ініціал, прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____
(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № _____ від « _____ » _____ 2025 р.

Секретар ЕК _____ В. ГОНЧАРЕНКО
(підпис) (ініціал, прізвище)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 9 |

ВСТУП

Наразі загально визнано, що для харчування українців ковбасні вироби є важливою складовою щоденного раціону, більше того: ковбасні вироби традиційно використовуються в українській кулінарії по всій території країни. Зважаючи на це, з 2007 року ковбасні вироби за державними програми було включено до мінімального переліку «споживчого кошика» [1].

За статистичними звітами виробництво м'яса та м'ясних продуктів в Україні представляє собою потужний техніко-економічний блок підприємств та установ, один із найбільших у вітчизняній харчовій промисловості. Сучасна українська м'ясопереробна галузь складається із:

- сфери первинної переробки м'яса забійних тварин та свійської птиці;
- сфери глибокої переробки, тобто м'ясні продукти готові до споживання.

М'ясопереробна галузь є одним з основних чинників харчової безпеки країни. Насьогодні вона має значні перспективи розвитку, оскільки зберігає навіть у сучасних умовах військового стану та військової агресії росії передумови для нарощення сировинного потенціалу у птахівництві, скотарстві та свинарстві та має достатні темпи активізації у переробці м'яса на готові м'ясні продукти, зокрема, ковбасні [1, 2].

Тому аналітики вітчизняного ринку однозначно вказують на те, що ковбаси та м'ясні делікатеси продовжують користуватися популярністю у країні. Їх зручність у споживанні, широкий асортимент і висока якість зумовлюють фактор незамінності в раціоні багатьох українців. Користуються споживчим попитом всіх види ковбас - від класичних варених ковбас до розкішних делікатесів, таких як сиров'ялені ковбаси, ковбаси із дичини. Тому що вони задовольняють найрізноманітніші смаки та потреби українців, підтверджуючи свою популярність і стійкий споживчий інтерес на вітчизняному харчовому ринку.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 10 |

Існують докази, що з часів ще до нашої ери люди знаходили способи консервації м'яса, щоб забезпечити зберігання харчових продуктів на тривалий період. Виготовлення ковбас було одним із найвідоміших способів збереження м'яса, перші спроби людини впровадити бар'єрні технології у кулінарії - використання оболонки, консервуючих інгредієнтів, теплове оброблення та коптіння для продовження термінів зберігання м'ясних продуктів.

Тому процес виробництва ковбас був і залишається на сьогодні справжнім мистецтвом, яке потребує певних навичок та знань:

- створювати різноманітні смаки ковбас за рахунок поєднання різних видів м'яса, використання різноманітних спецій та прянощів;
- застосування різних методів приготування – копчення холодне і гаряче, в'ялення, варіння, запікання, смаження тощо.

Тому незважаючи на те, що ковбасні вироби виготовляють із одного-двох-трьох видів мяса, деякі ковбаси мають більш тонкий смак, інші – більш насичений.

В Україні кулінарні традиції завжди відігравали важливу роль у побуті та мали навіть ритуальні функції.

Українська традиція виробництва ковбас має глибокі корені та багату історію. Харчування українців, як правило, відрізнялося простотою та ситністю, а м'ясні продукти, і ковбаси у тому числі, займали одне з основних позицій у їх раціоні. В епоху козацтва, яка була у 16-18 століттях, ковбаси користувалися значним попитом, зокрема, наступні:

- домашня сиров'ялена ковбаса, яка готувалася шляхом натурального сушіння м'яса з додаванням солі, часнику, перцю та інших приправ, що дозволяло зберігати ковбаси до 2 місяців, що було особливо важливим для козаків під час військових походів;
- кров'янка – ковбаса, що готувалася з крові, що залишалася після забою худоби, з додаванням варених крупів (пшона, гречки), цибулі та спецій, була популярною стравою, бо є поживною та економічно вигідною;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 11 |

- ліверна ковбаса – традиційний та поширений вид, готувалася з печінки, серця, легенів та інших субпродуктів, ковбаса мала специфічний смак та високу поживну цінність.

Кулінарні традиції козацької епохи відігравали дуже важливу роль у формуванні сучасної української кухні. І на сьогодні відроджуються забуті, поширюються традиційні технології та старовинні рецепти, особливо цей рух визначається у виробництві м'ясних продуктів, і крафтових, і промислового виробництва.

Тому українські традиційні ковбаси не тільки нагадують про багату історію та культурну спадщину України, є важливою частиною національної ідентичності, а й допомагають розвивати самобутні та оригінальні технології сучасності.

З другої половини ХХ століття ковбасне виробництво в Україні перейшло на індустріальну стадію: було побудовано великі м'ясопереробні заводи, виробництво ковбас становило великі партії до кількох тон, була проведена стандартизація ковбасних виробів, почали виготовлятися нові, які потім стали популярними, види, такі, як, лікарська, любительська, молочна, дитяча та інші.

З того часу і до сьогодні промислове виробництво ковбас постійно удосконалювалося за рахунок розвитку техніки та технологій, впровадження результатів наукових досліджень у даній галузі. За цей час: впроваджено нові методи консервування ковбасних виробів та нові види упаковки, штучні оболонки, що дає можливість значно збільшити термін зберігання готового продукту; розроблено нові рецептури, впроваджено нові інгредієнти ковбасних виробів.

Аналітики вітчизняного ринку констатують, що сьогодні в Україні існує велика різноманітність ковбас, як традиційних видів, так і сучасних з інноваційними складовими.

З розвитком матеріально-технічної бази виробництво ковбас стало механізованим, автоматизованим та високотехнологічним процесом. Сучасні

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 12 |

м'ясопереробні підприємства застосовують інноваційні, високоефективні технології та технологічне обладнання, що дає можливість створювати різноманітний асортимент ковбас, високоякісних, поживних та безпечних. Тому ковбаси у сучасному українському суспільстві стали невід'ємною частиною раціону харчування, бо вони задовольняють потреби найвибагливіших споживачів. Тому історія виробництва козацьких ковбас та смакових поєднань продовжується та розвивається. І стає визнаним факт, що виробництво ковбас – це не лише технологія, а й мистецтво поєднання різних уподобань та створення м'ясного продукту, який користується стабільним попитом протягом багатьох століть.

За Технічним регламентом «Вимоги щодо виробництва м'яса та м'ясних продуктів» визначено наступні позиції щодо ковбас:

- ковбасний виріб – м'ясний продукт, виготовлений з ковбасного фаршу, сформований в ковбасну оболонку, пакет, форму, сітку тощо та підданий термічній обробці до готовності для вживання;

- ковбаса варена – ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий обжарюванню або без нього, з подальшим варінням;

- ковбаса варено-копчена – ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий, після осаджування, копченню, варінню, додатковому копченню та сушінню;

- ковбаса напівкопчена – ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий, після осаджування, обжарюванню, варінню, копченню і сушінню.

Актуальні аналітичні дослідження ринку ковбасних виробів в Україні визначили основні чинники функціонування виробництва ковбас на сьогодні:

- 1) Сировина - на цей фактор впливає стан тваринництва в країні, наразі скотарство та свинарство тримають кількість поголів'я тварин на забій, птахівництво нарощує темпи виробництва м'яса.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 13 |

2) Логістика – стосується і сировини і готової продукції, залежить від площ складських приміщень, цін на перевезення. Хоча деякі ковбасні вироби можуть мати великий термін придатності, але для виробників тривале зберігання на складах або тривалі перевезення дають збільшення витрат і зменшення доходів.

3) Технології – важливий чинник, від якого залежить кількість, якість виробленої продукції, а також рентабельність виробництва.

4) Купівельна спроможність населення – незважаючи на значне зменшення купівельної спроможності населення, ковбаси користуватися попитом, бо вони будуть дешевше свіжого м'яса.

5) Споживчі переваги - залежно від них складається асортимент ковбасних виробів та обсяги виробництва кожного з видів.

6) Тенденції змін асортименту ковбас - виробники наразі змушені шукати оптимальне співвідношення між двома важливими тенденціями у харчуванні українців: натуралізацією ковбас та зниженням їх собівартості.

Асортиментна аналітика демонструє різноманітність м'ясних продуктів, що представлені на ринку та можуть задовольнити смаки найвибагливіших споживачів:

- найбільшу частку в асортименті займають ковбаси - до 50%;
- сосиски та сардельки до 20% від загального обсягу;
- копченості з м'яса займають 30%.

Тому зауважуючи на вищевикладеному, визначено мету випускової кваліфікаційної роботи – проєкт будівництва ковбасного цеху у м. Чутово Полтавської області. Згідно завдання у проєкті будуть розроблені технологічні лінії з виробництва варених ковбас, сосисок та сарделек, напівкопчених ковбас.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 14 |

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Ковбасні вироби у сучасному українському суспільстві стали невід'ємною частиною раціону харчування, бо вони задовольняють потреби найвибагливіших споживачів.

За Технічним регламентом «Вимоги щодо виробництва м'яса та м'ясних продуктів» визначено наступні характеристики щодо ковбас (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Характеристики ковбасних виробів окремих видів

| Найменування | Визначення | Гатунки |
|----------------------|--|-----------------------|
| Ковбасний виріб | М'ясний продукт, виготовлений з ковбасного фаршу, сформований в ковбасну оболонку, пакет, форму, сітку тощо та підданий термічній обробці до готовності для вживання | - |
| Ковбаса варена | Ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий обжарюванню або без нього, з подальшим варінням | Вищий, перший, другий |
| Сосиски | Варені ковбасні вироби, виготовлені з ковбасного фаршу, з діаметром батончиків від 14 мм до 32 мм і довжиною до 140 мм | Вищий, перший |
| Сардельки | Варені ковбасні вироби, виготовлені з ковбасного фаршу, з діаметром батончиків від 32 мм до 44 мм і довжиною до 110 мм | Вищий, перший |
| Ковбаса напівкопчена | Ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення підданий, після осаджування, обжарюванню, варінню, копченню і сушінню | Вищий, перший, другий |
| Ковбаса | Ковбасний виріб, який у процесі його виготовлення | Вищий, |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 15 арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | |
|----------------|---|--------|
| варено-копчена | підданий, після осаджування, копченню, варінню, додатковому копченню та сушінню | перший |
|----------------|---|--------|

За діючими технологічними інструкція до рецептури ковбас входять наступні види інгредієнтів:

- основної сировини: жиловане м'ясо трьох гатунків - свинина (жирна, напівжирна та пісна) та яловичина (вищого, першого та другого гатунків);
- додаткової сировини - молочні продукти (сухе молоко, вершки, вершкове масло), яєчні продукти (яйца, меланж), тваринні жири (жир-сирець, топлений, комбіжир), продукти із зернових (борошно, крохмаль, крупи);
- засолювальні речовини - сіль кухонна, цукор-пісок, нітрит натрію, фосфати, аскорбінова кислота, прянощі, спеції;
- технологічні добавки – білкові препарати, клітковина, комбіновані, технологічні, смакові та ароматичні добавки.

Ковбасні вироби – це продукти готові до вживання, не містять нехарчових компонентів, тому мають високу енергетичну цінність – 250-480 ккал, високу поживну цінність (білки - 16-21 %, жири - 0,5-37, вуглеводи - 0,4-0,8, екстрактивні речовини - 2,5-3 %, мінеральні речовини - 0,7-1,3, ферменти, вітаміни А, D, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂).

У табл. 2.2-2.3 наведені дані щодо складу поживних та біологічно активних речовин в окремих видах основної та додаткової сировини ковбасних виробів.

Таблиця 2.2 – Вміст поживних речовин у сировині

| № з/п | Найменування сировини | Вода, г | Білки, г | Жири, г | Зола, г | Вуглеводи, г | Клітковина, г | Органічні кислоти, г |
|-------|-----------------------|---------|----------|---------|---------|--------------|---------------|----------------------|
| 1 | Яловичина | 71,8 | 21,2 | 5,6 | 1,2 | - | - | - |
| 2 | Свинина | 58,6 | 19,2 | 20,5 | 1,0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | 16рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

| № з/п | Найменування сировини | Вода, г | Білки, г | Жири, г | Зола, г | Вуглеводи, г | Клітковина, г | Органічні кислоти, г |
|-------|-----------------------|---------|----------|---------|---------|--------------|---------------|----------------------|
| 3 | Шпик (жир свинячий) | 33,5 | 5,3 | 59,8 | 0,9 | - | - | - |
| 4 | Меланж | 74,0 | 12,7 | 11,5 | 1,0 | - | - | - |
| 5 | Молоко сухе | 4,0 | 25,0 | 24,5 | 0,8 | 39,3 | - | 1,2 |

Таблиця 2.3 – Вміст мінеральних речовин та вітамінів у сировині

| № з/п | Назва сировини | Мінеральні речовини, мг | | | | | | Вітаміни, мг | | | | | Енергетична цінність, ккал |
|-------|----------------|-------------------------|------|------|-----|-----|-----|--------------|----------------|----------------|------|-----|----------------------------|
| | | Na | K | Ca | Mg | P | Fe | A | B ₁ | B ₂ | PP | C | |
| 1 | Яловичина | 60 | 316 | 10 | 21 | 198 | 3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 2,4 | сл | 252,0 |
| 2 | Свинина | 52 | 248 | 8 | 22 | 165 | 2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 2,7 | сл | 385,0 |
| 3 | Шпик | 73 | 285 | 7 | 24 | 164 | 1,7 | сл. | 0,52 | 0,14 | 2,6 | сл. | 617,0 |
| 4 | Меланж | 71 | 153 | 55 | 54 | 185 | 2,7 | 0,35 | 0,07 | 0,44 | 0,19 | - | 157,0 |
| 5 | Молоко сухе | 400 | 1200 | 1000 | 119 | 790 | 0,5 | 0,05 | 0,3 | 1,3 | 0,7 | 4,1 | 469,2 |

Якість ковбасних виробів визначається якістю сировини, особливостями технологічного процесу виробництва, умовами зберігання, пакування тощо, і регламентується у відповідних технічних умовах.

Відповідно до технологічних інструкцій для виробництва ковбас відібраного асортименту використовуються сировина та допоміжні матеріали згідно діючих стандартів:

- ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови;
- ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97) Сіль кухонна. Загальні технічні умови;

| | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | 1/Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |

- ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови;
- ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Загальні технічні умови;
- ГОСТ 4197-74 Натрій азотистоокислий. Технические условия (Натрій азотистоокислий. Технічні умови);
- ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови;
- ДСТУ ISO 6465-2003 Кмин цілий (Cuminum cyminum Liannaeus). Технічні умови;
- ДСТУ 2316–93 (ГОСТ 21–94) Цукор-пісок. Технічні умови;
- ДСТУ 4595:2006 Білок соєвий. Технічні умови;
- ДСТУ 4597:2006 Концентрат соєвий харчовий. Технічні умови;
- ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови;
- ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови;
- ДСТУ 4426:2005 М'ясо. Яловичина. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 7158:2010 Жир-сирець. Технічні умови;
- ДСТУ 5028:2008 Меланж харчовий. Технічні умови;
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості;
- ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (Piper nigrum L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT);
- ГОСТ 29145-91 Прянощі. Перець духмяний. Технічні умови;
- ГОСТ 29048-91 Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови;
- ГОСТ 29052-91 Прянощі. Кардамон. Технічні умови;
- ГОСТ 29055-91 Прянощі Коріандр. Технічні умови;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 18/рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- ТУ У 10.02.01.75-88. Шпик боковий, хребтовий, грудинка.

Технічні умови;

- ТУ 15.1-3018 Харчові добавки «Комбі-добавки»;

- оболонки штучні: білкові, целюлозні, поліамідні - згідно з чинними нормативними документами за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я;

- ТУ У 14338211.001-99. Пакети та контейнери з полімерних матеріалів для пакування харчових продуктів. Технічні умови;

- ДСТУ 4971:2008. Ящики полімерні багатооборотні. Технічні умови.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Завданням до кваліфікаційної роботи задано розроблення технологічних ліній з виробництва ковбас чотирьох видів: варених сосисок та сарделек, напівкопчених та варенокопчених.

Попередні технологічні розрахунки (наведені у розділі 1 «Техніко-економічного обґрунтування проекту») показали, що розрахована потужність 4,0 т за зміну ковбасних виробів для цеху у місті Чутове.

Пр розробленні технологічних схем користувалися технологічними інструкціями на виробництву ковбас:

- варених ТІ У 21667547.002-97, ТІ до ДСТУ 4436:2005;
- сосисок ТІ У 21667547.002-97, ТІ до ДСТУ 4436:2005;
- сарделек ТІ У 21667547.002-97, ТІ до ДСТУ 4436:2005;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 1 арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- напівкопчених ТІ до РСТ УССР 1840-84;
- варенокопчених ТІ до ГОСТ 16290-70.

На основі стандартів та технологічних інструкцій підібрали асортимент ковбас, які наразі користуються стабільним попитом на споживчому ринку та виготовляють найбільшими вітчизняними виробниками.

Також було розраховано проектну потужність технологічних ліній за вибраним асортиментом та виробничу програму роботи цеху за зміну та за рік.

Запланували роботу ковбасного цеху у м. Чутове за наступним графіком:

- тривалість зміни - 8 год.;
- кількість змін на добу – 1 зміна;
- кількість змін на рік - 225 змін на рік.

Виробнича програма цеху наведена у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Виробнича програма ковбасного цеху

| Назва продукту | Гатунок | Змінний виробіток | | Річний виробіток, т |
|-----------------------|---------|-------------------|-------------|---------------------|
| | | кг | % | |
| Варені ковбаси | | 1100,0 | 27,5 | 247,5 |
| Лікарська | Вищий | 300,0 | 7,5 | 67,5 |
| Естонська | Перший | 250,0 | 6,3 | 56,3 |
| Звичайна | Перший | 300,0 | 7,5 | 67,5 |
| Столова | Другий | 250,0 | 6,3 | 56,3 |
| Сосиски | | 1000,0 | 25,0 | 225,0 |
| Молочні | Вищий | 350,0 | 8,8 | 78,8 |
| Особі | Вищий | 350,0 | 8,8 | 78,8 |
| Любительські | Перший | 150,0 | 3,8 | 33,8 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 20рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | | | |
|-------------------------------|--------|---------------|-------------|--------------|
| Яловичі | Перший | 150,0 | 3,8 | 33,8 |
| Сардельки | | 500,0 | 12,5 | 112,5 |
| Вершкові | Вищий | 200,0 | 5,0 | 45,0 |
| Міські | Перший | 100,0 | 2,5 | 22,5 |
| Фермерські | Перший | 200,0 | 5,0 | 45,0 |
| Напівкопчені ковбаси | | 900,0 | 22,5 | 202,5 |
| Краківська | Вищий | 250,0 | 6,3 | 56,3 |
| Талінська | Вищий | 250,0 | 6,3 | 56,3 |
| Яловича | Перший | 300,0 | 7,5 | 67,5 |
| Черкаська | Перший | 100,0 | 2,5 | 22,5 |
| Варено-копчені ковбаси | | 500,0 | 12,5 | 112,5 |
| Делікатесна | Вищий | 200,0 | 5,0 | 45,0 |
| Сервелат | Вищий | 100,0 | 2,5 | 22,5 |
| Любительська | Перший | 200,0 | 5,0 | 45,0 |
| Разом | | 4000,0 | | 900,0 |

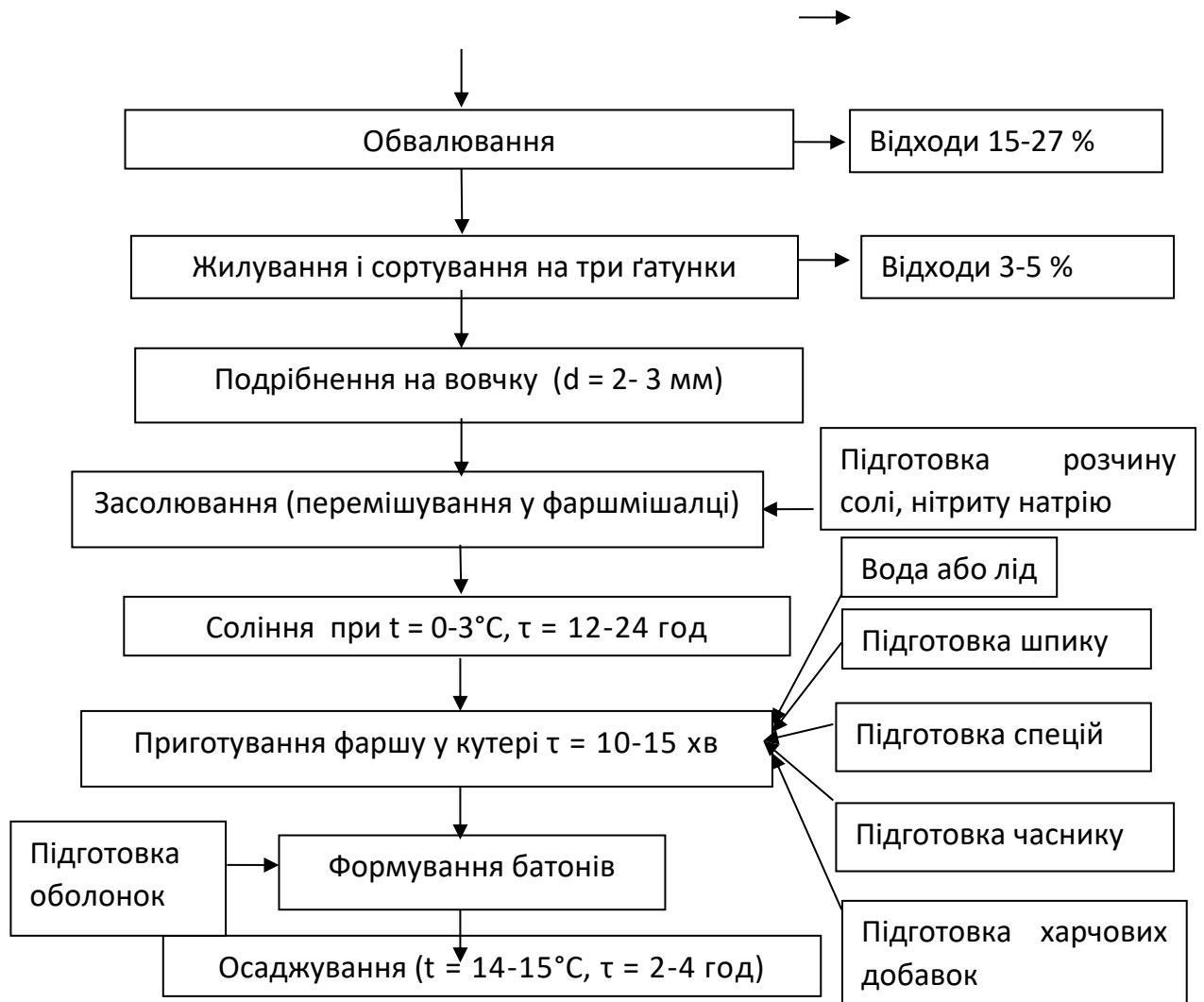
2.3. Технологічні схеми виробництва

На основі підготовленого асортименту (табл. 2.4), розробили технологічні схеми ковбасних виробів.

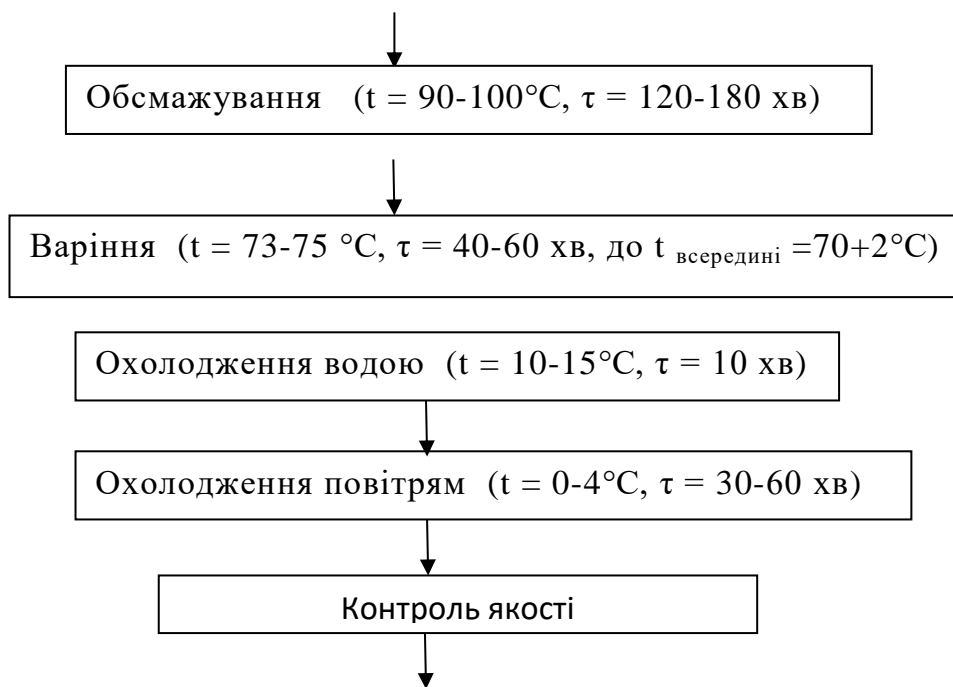
Технологічна схема виробництва варених ковбас



| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------|-----|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КВАЛІФІКАЦІОННА РОБОТА | рк. |
|------|------|----------|--------|------|------------------------|-----|



Продовження рис. 2.1



| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

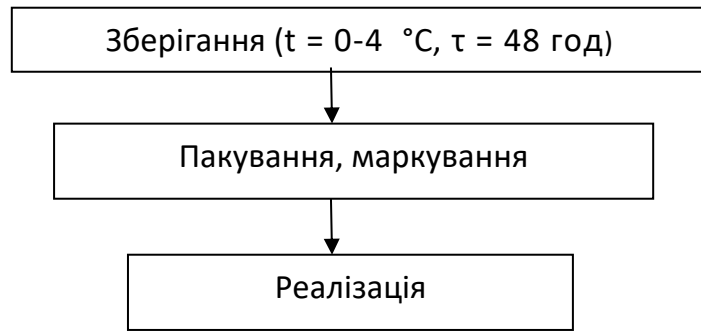
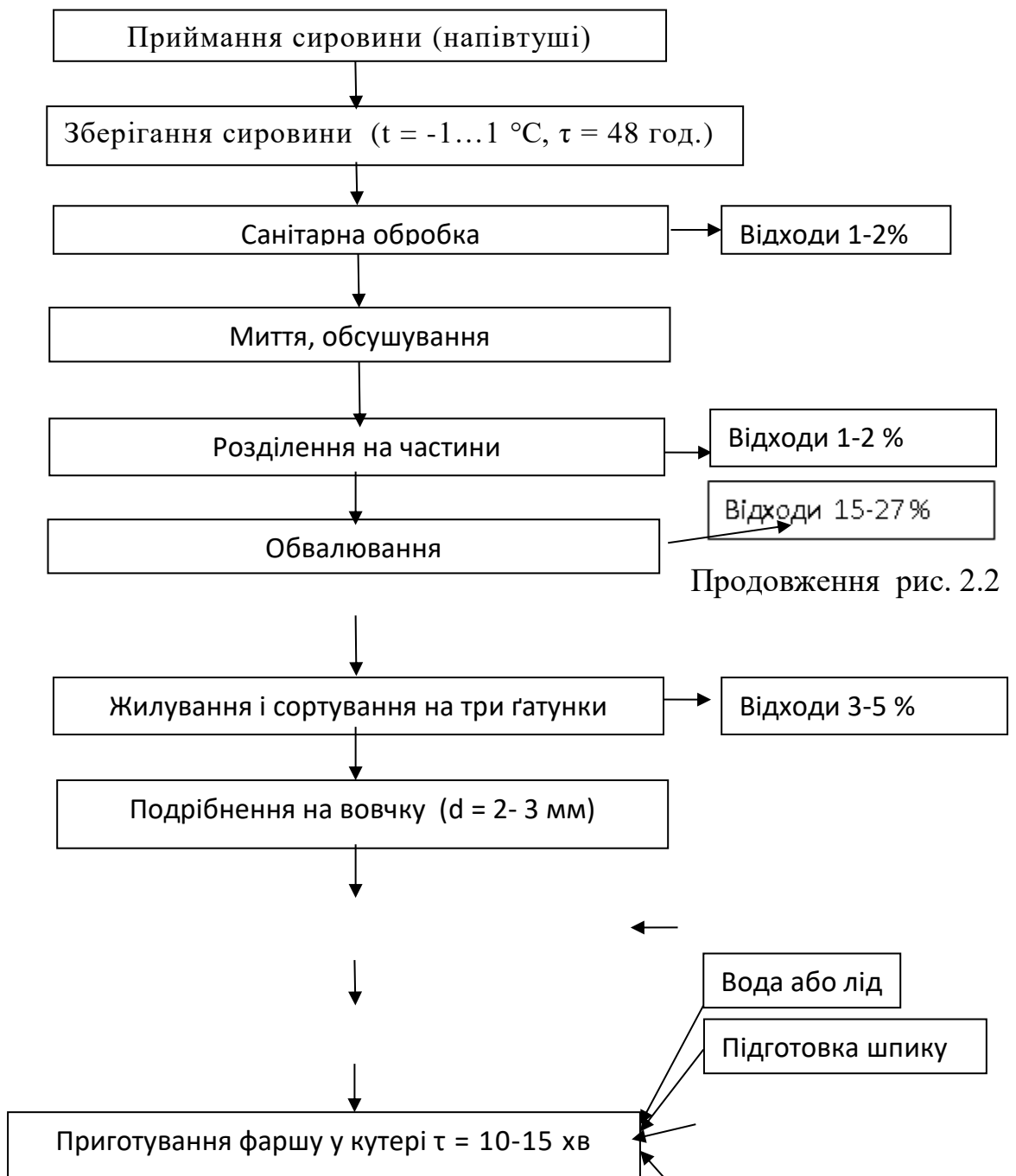


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва варених ковбас

Технологічна схема виробництва сосисок та сарделек



Продовження рис. 2.2

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--|--|-------|
| | | | | | | | | | | 3/рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | | |

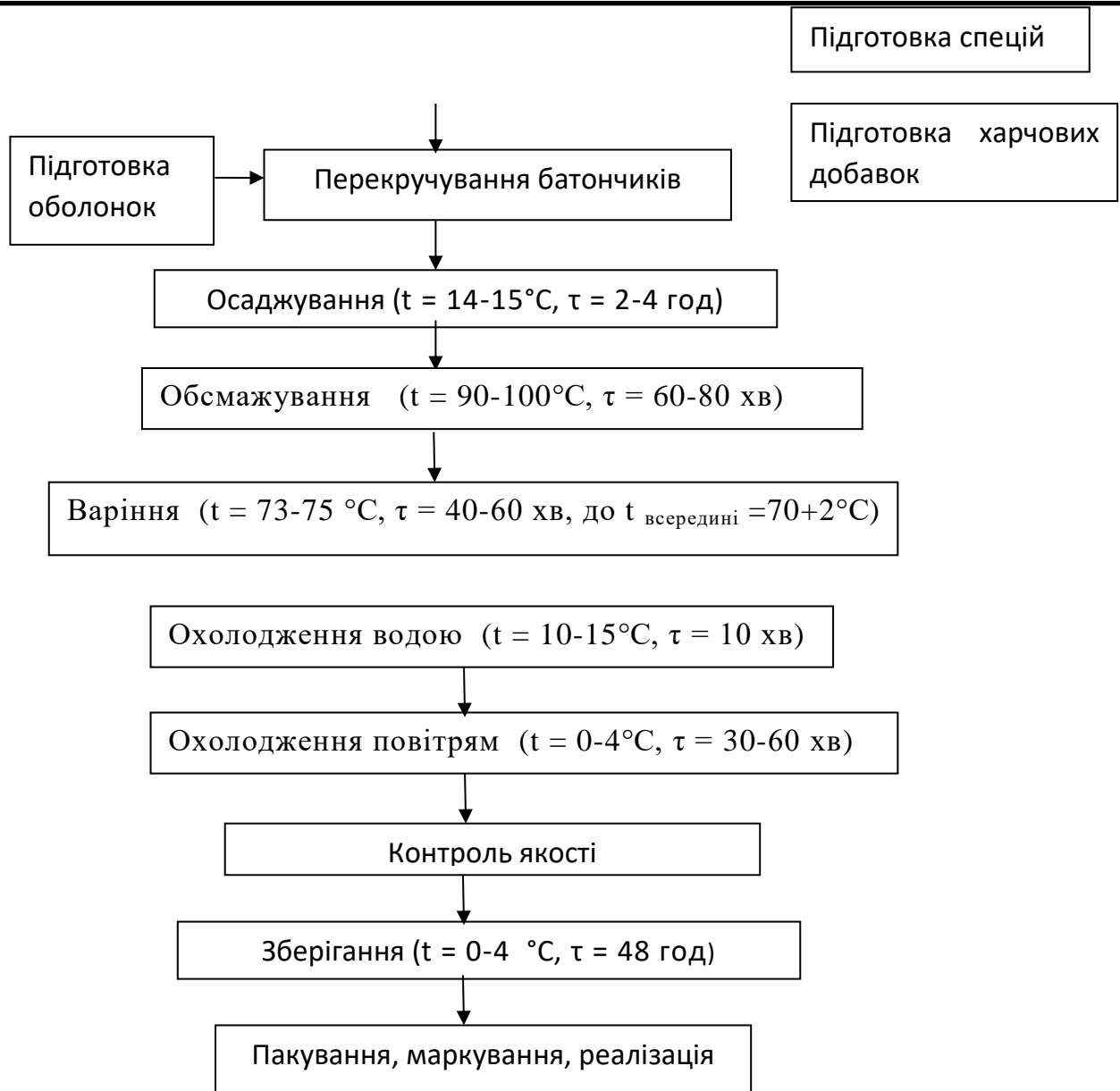
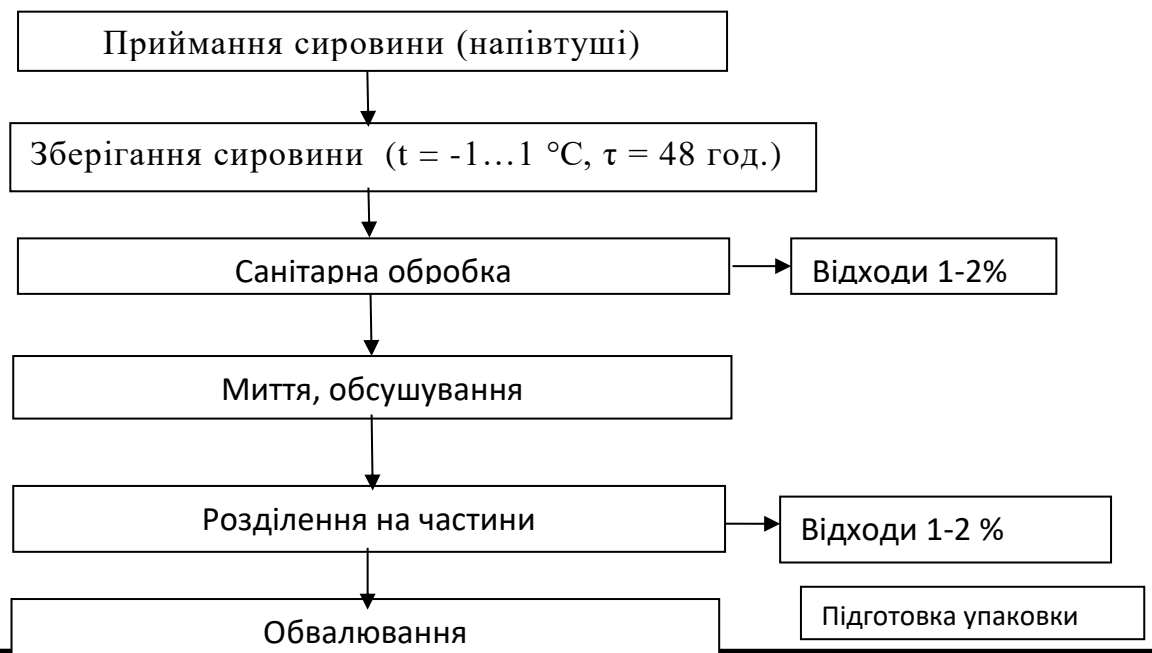
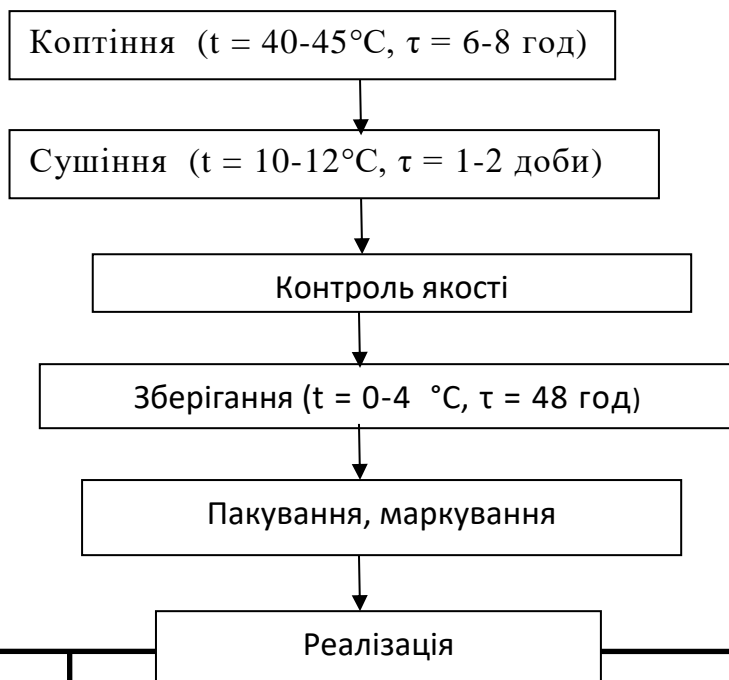


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва сосисок та сарделек
Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас





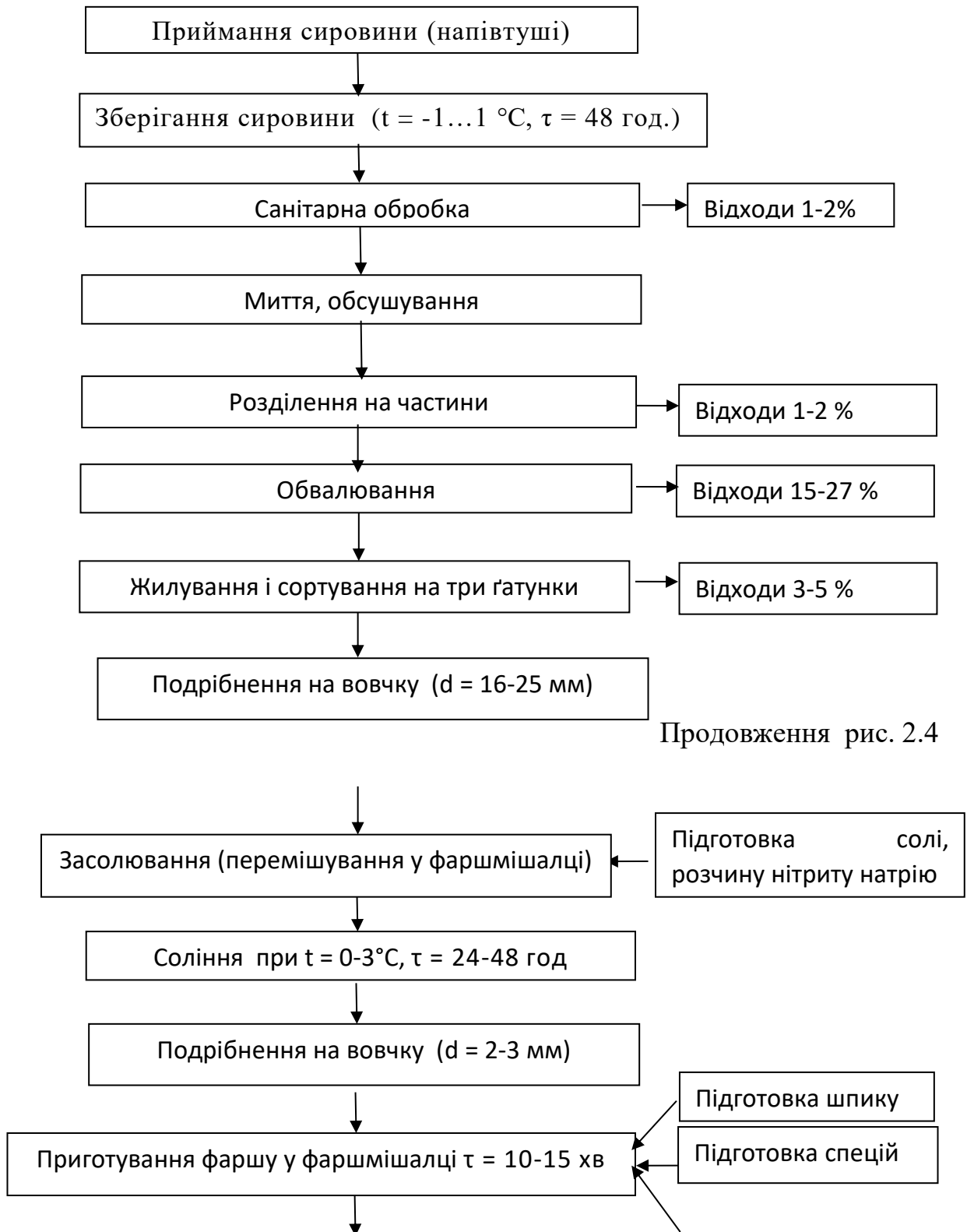
Продовження рис. 2.3



| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | |

Рисунок 2.3 - Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

Технологічна схема виробництва варено-копчених ковбас



Продовження рис. 2.4

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 26 арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

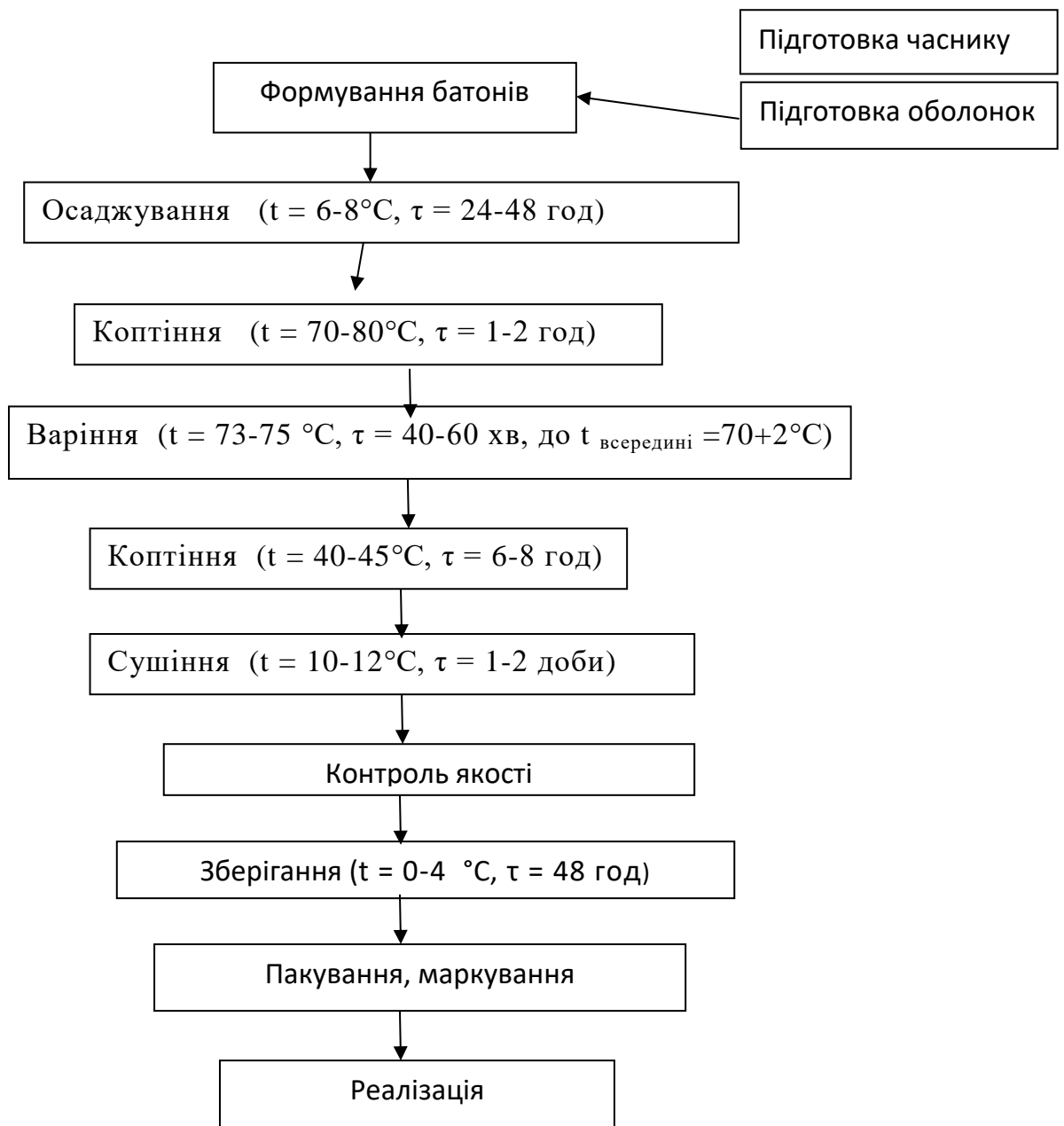


Рисунок 2.4 - Технологічна схема виробництва варено-копчених ковбас
2.4. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

Розрахунок кількості основної сировини

Технологічні розрахунки основної та додаткової сировини та матеріалів проводилися на основі рецептур, норм витрат сировини та матеріалів для виготовлення одиниці готової продукції, регламентованими технологічними інструкціями та іншими довідковими інформаційними джерелами.

Розрахунки сировини проводилися за формулою:

$$A = 100 \times B / Z, \quad (2.1)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

де А- загальна кількість основної сировини для заданого виду виробу, потрібного за зміну, кг;

В – кількість готових виробів виготовлених за зміну (згідно потрібного асортименту);

Z – вихід готових виробів до маси сировини, %.

Визначаємо кількість основної сировини по видах за формулою:

$$A = A \times P / 100, (2.2)$$

де Д – необхідна кількість одного з видів основної сировини в зміну, кг;

А – необхідна кількість одного з видів основної сировини, за зміну, кг;

Р – норма витрат сировини згідно рецептури на 100 кг загальної кількості основної сировини, кг;

Результати розрахунків основної сировини для ковбас за підібраним асортименту наводимо в табл. 2.5.

Аналогічно розраховуємо необхідну кількість додаткової сировини для ковбас за рецептурами (табл. 2.6).

Наступний розрахунок проводимо за прийнятими нормами виходу при обвалюванні та жилюванні м'яса, щоб отримати необхідну кількість м'яса на кістках, або у вигляді м'ясних напівтуш, за формулою:

$$A_k = A_{\text{ж}} \times 100 / Z \quad (2.3)$$

де: A_k – кількість м'яса на кістках, кг;

$A_{\text{ж}}$ – кількість жилованого м'яса (за видами), кг;

Z – вихід жилованого м'яса (за нормами по видам), % до маси м'яса на кістках.

Приймаємо, що у проєктуемому виробництві ковбас буде використовуватися яловичина I та II категорії вгодованості. Результати розрахунків кількості м'яса у напівтушах - у табл. 2.7-2.10.

Таблиця 2.7 - Розрахунок кількості яловичини

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 28/рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | | | |
|-------|-----|--------|--|--------|
| Разом | 100 | 1704,5 | | 2618,7 |
|-------|-----|--------|--|--------|

Баланс жилованого м'яса свинини за потребою та наявністю у вигляді таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Баланс жилованої свинини для ковбас

| Сировина по гатункам | Наявність II, III і IV категорії | | Потреба в сировині | Різниця |
|----------------------|----------------------------------|--------|--------------------|---------|
| | % | кг | кг | кг |
| Нежирна | 40 | 681,8 | 727,2 | -45,4 |
| Напівжирна | 40 | 681,8 | 691,5 | -9,7 |
| Жирна | 20 | 340,9 | 285,8 | 55,1 |
| Разом | 100 | 1704,5 | 1704,5 | 0 |

Проведені технологічні розрахунки дозволяють підсумувати, що кількість жилованого м'яса по потребі та наявності збалансовані, оскільки різниця складає по яловичині до 63 кг, по свинині – 55 кг, що дозволяється за нормами компенсувати надлишками м'яса інших гатунків.

Отже проведені розрахунки, наведені у табл. 2.7-2.10, підтверджують, що асортимент ковбас для проектуемого цеху підбрано коректно, втрат та надлишків м'ясної сировини у процесі виробництва ковбас не буде.

Далі розраховуємо кількість напівтуш за видами м'яса за формулою:

$$n = A_k / m, \quad (2.4)$$

де: n – кількість яловичих або свинячих туш, шт;

A_k – кількість м'яса яловичого чи свинячого, кг;

m – м'ясо однієї туші, кг (маса яловичої туші 150 кг, свинячої – 60 кг).

$$n_{\text{свинячих}} = 2618,7/60 = 43,7$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 30 арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Приймаємо, що потреба у свинині 44 напівтуші.

Кількість свинини у напівтушах для роботи ковбасного цеху в зміну:

$$60 \times 44 = 2640 \text{ кг}$$

$$n_{\text{яловичих}} = 2926,4/150 = 19,5$$

Приймаємо, що потреба у яловичині 20 напівтуш.

Кількість яловичини у напівтушах для роботи ковбасного цеху в зміну:

$$150 \times 20 = 3000 \text{ кг}$$

Розрахунок допоміжних матеріалів

Необхідну кількість допоміжних матеріалів (ковбасні оболонки, шпагат, тирса) розраховуємо за нормами витрат на 1 т готової продукції, що регламентуються у технологічних інструкціях та інших довідникових джерелах.

Розрахунки проводимо за формулою:

$$A_{\text{д.м.}} = A_{\text{г}} * n / 100, \quad (2.5)$$

де $A_{\text{д.м.}}$ – кількість оболонки чи шпагату, кг;

$A_{\text{г}}$ - кількість готової продукції, кг;

n – норма на 100 кг, кг

Дані розрахунків наводимо у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 - Розрахунок допоміжних матеріалів

| Назва ковбас | Кількість ковбас, кг | Оболонка штучна | Одиниці виміру | Кількість допоміжних матеріалів | | | | | |
|----------------|----------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
| | | | | оболонка, м на 1 т | | шпагат, м на 100 кг | | тирса, кг на 100 кг | |
| | | | | Норма витрат | Потреба | Норма витрат | Потреба | Норма витрат | Потреба |
| Варені ковбаси | 1100 | | | | | | | | |
| Лікарська | 300 | Штучна оболонка a, d 60 | м | 180 | 54 | 0,2 | 0,06 | 0,005 | 0,0015 |
| Естонська | 250 | | м | 180 | 45 | 0,2 | 0,05 | 0,005 | 0,00125 |
| Звичайна | 300 | | м | 180 | 54 | 0,2 | 0,06 | 0,005 | 0,0015 |

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | 3 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|------|--------------------------|---|-----|------|-----|------|-------|---------|
| Столова | 250 | | м | 180 | 45 | 0,2 | 0,05 | 0,005 | 0,00125 |
| Разом оболонки d 60 мм | | - | - | - | 198 | - | - | - | |
| Сосиски | 1000 | | | | | | | | |
| Молочні | 350 | Штучна оболонка, d 20 мм | м | 30 | 10,5 | - | - | 0,005 | 0,00175 |
| Особливі | 350 | | м | 30 | 10,5 | - | - | 0,005 | 0,00175 |
| Любительські | 150 | | м | 30 | 4,5 | - | - | 0,005 | 0,00075 |
| Яловичі | 150 | | м | 30 | 4,5 | - | - | 0,005 | 0,00075 |
| Разом оболонки d 20 мм | | - | - | - | 30 | - | - | - | |
| Сардельки | 500 | | | | | | | | |
| Вершкові | 200 | Штучна оболонка, d 40 мм | м | 60 | 12 | - | - | 0,005 | 0,001 |
| Міські | 100 | | м | 60 | 6 | - | - | 0,005 | 0,0005 |
| Фермерські | 200 | | м | 60 | 12 | - | - | 0,005 | 0,001 |
| Разом оболонки d 40 мм | | - | - | - | 30 | - | - | - | |
| Напівкопчені | 900 | | | | | | | | |
| Краківська | 250 | Штучна оболонка, d 50 мм | м | 120 | 30 | 0,2 | 0,05 | 0,08 | 0,02 |
| Талінська | 250 | | м | 120 | 30 | 0,2 | 0,05 | 0,08 | 0,02 |
| Яловича | 300 | | м | 120 | 36 | 0,2 | 0,06 | 0,08 | 0,024 |
| Черкаська | 100 | | м | 120 | 12 | 0,2 | 0,02 | 0,08 | 0,008 |
| Варено-копчені | 500 | | | | | | | | |
| Делікатесна | 200 | Штучна оболонка, d 50 мм | м | 120 | 24 | 0,2 | 0,04 | 0,08 | 0,016 |
| Сервелат | 100 | | м | 120 | 12 | 0,2 | 0,02 | 0,08 | 0,008 |
| Любительська | 200 | | м | 120 | 24 | 0,2 | 0,04 | 0,08 | 0,016 |
| Разом оболонки d 50 мм | | - | - | - | - | 168 | - | - | - |
| Разом | 4000 | - | - | - | - | - | | - | 0,125 |

2.5. Опис технологічних схем

Технології виробництва ковбасних виробів на підприємствах м'ясопереробної промисловості передбачають частку технологічних процесів загальною для всіх технологічних ліній – ковбас варених, сосисок та сарделек, напівкопчених та варенокопчених. Тому на

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | 32 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

запроектваному виробництві передбачаємо наступні операції виконувати одночасно (або послідовно) на одному (або однаковому) технологічному обладнанні за однаковими параметрами:

- приймання по кількості та якості сировини та матеріалів для виробництва;
- зберігання (у тому числі і холодильне) основної та додаткової сировини;
- підготовка основної (м'ясної) сировини (санітарне обробляння, розділення, обвалювання, жилкування та сортування м'яса);
- підготовка шпику, додаткової сировини, засолювальних речовин, харчових добавок та ковбасних оболонки;
- підготовка готової продукції до реалізації.

Решта технологічних процесів виготовлення ковбас відрізняється в залежності від їх виду за технологічними операціями, що мають різні параметри та виконуються на різному технологічному обладнанні.

Опис технологічної схеми виробництва варених ковбас

Виходячи з техніко-економічного обґрунтування, найбільш доцільним є постачання м'ясної сировини до ковбасного цеху у охолоджену та заморожену стані за допомогою спеціального автомобільного транспорту, оснащеного холодильними агрегатами для підтримання низьких температур.

Приймання м'ясних напівтуш проводитиметься на рампі (лист 2), де для визначення кількості передбачені монорельсові електронні ваги (лист 2, поз. 1) для зважування напівтуш. Перевірку м'ясної та іншої сировини на якість та безпечність проводить цехова лабораторія з кожної партії постачання окремо.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 33 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | Арк. |

М'ясні туші, прийняті за вимогами стандартів, транспортують по підвісних шляхах до камери зберігання, де підтримуються паспортні параметри $t = -1 \dots 1 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\varphi = 75\text{-}80\%$, $\tau = 48$ год.

М'ясну сировину, отриману у замороженому стані, перед використанням для виготовлення ковбас спочатку розморожують у дефростері, де підтримуються паспортні параметри $t = 16 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\varphi = 90\text{-}95\%$, $\tau = 24$ год. при цьому критерієм завершення процесу розморожування є досягнення $t = -1 \dots 0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

М'ясну сировину, отриману у охолоджену стані, перед використанням теплюють до $t = 0 \dots 4 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Потім м'ясні напівтуші направляють у сировинне відділення за допомогою підвісного монорельсового транспортера.

Санітарне оброблення м'ясної сировини виконують на майданчику для зачистки туш СПК-7 (лист 2 , поз. 5) – миють водою за допомогою шлангу $t = 12 \dots 15 \text{ } ^\circ\text{C}$, підсушують у підвішеному стані ($\tau = 20\text{-}30$ хв) та завершують очищення, відрізаючи забруднення, бахрому та клейма ножом вручну.

Очищена м'ясна сировина у напівтушах по транспортеру надходить на конвеєр для розпилу на відруби, обвалювання, жилкування та сортування. Для цього планується використовувати Конвеєри для транспортування сировини на лінії розділення, обвалювання, жилування та сортування м'ясної сировини фірми KITTNER. Лінія обладнана конвеєром універсального типу для різного виду сировини, наприклад, яловичини та свинини. Конвеєром подаються м'ясні напівтуші, які розділяються на частини для зручного обвалювання.

Верхня частина транспортної системи подає до робочих місць оборотну тару. На рівень нижче транспортер забирає кістки. Нижче розміщено основний конвеєр розділювально-обвалювальної лінії – на ньому до робочих місць обвалювальника подається сировина.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | ЗДрк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Найнижчий рівень конвеєрної лінії слугує для переміщення ящиків із обваленим м'ясом. Лінії комплектуватимуться транспортерами для забирання повних ящиків, кісток і подачі порожньої тари. Біля кожного робочого місця передбачена ніша для розміщення певної кількості ящиків для продуктів обвалювання. Наповнені м'ясом ящики за допомогою рольганового конвеєра переміщуються на конвеєр.

Лінія обладнана необхідними вагами та системами зчитування даних. Уся сировина, що подається на лінію обвалювання, зважується. Наприкінці лінії встановлено і-станцію – продукція з ліній потрапляє на єдиний відвідний конвеєр, який обладнаний ваговим терміналом. На цьому етапі відбувається облік усієї виробленої продукції.

Основні комплектуючі ліній:

- дискова пила для грубого обвалювання свинячих та яловичих напівтуш EFA з інтегрованим столиком, стрічковий транспортер (лист 2, поз. 9);
- стіл, обладнаний роликами для зручної подачі нарізаних частин до лінії;
- пневматично регульована платформа для грубого обвалювання четвертин;
- лоток для подачі шматків м'яса до лінії;
- обвалювальна стрічка виготовлена із сумісного для харчових продуктів матеріалу, вона піднімається спеціальним пристроєм під час очистки;
- з двох боків стрічки розміщені столи обвалювання, біля них знаходяться ящики: 3 під столом, 2 збоку і 2 зверху;
- повні ящики відсовують за допомогою роликового транспортера;
- ящики піднімаються пневматичним підйомником до і-станції і подаються до буферного транспортера.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 35 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Яловиче м'ясо для ковбас необхідно поділити на три гатунки:

- вищий – 100% м'язова тканина, використовують для виробництва ковбас вищих гатунків;
- перший – до 6% сполучної тканини і жиру, - для виробництва ковбас 1-го гатунку;
- другий - до 20%, використовують для виробництва ковбас 2-го гатунку.

Свиняче м'ясо за вмістом жиру сортують на три гатунки:

- нежирну – до 10% жиру, використовують для виробництва ковбас вищих гатунків;
- напівжирну - від 30 до 50% жиру використовують для виробництва ковбас вищого, першого гатунків;
- жирну - від 50 до 85% жиру – для всіх гатунків ковбас у якості жиросировини.

Для кожного виду ковбас підбирають м'ясо за гатунками згідно рецептури, зважують на вагах (лист 2, поз 2).

Подають на подрібнення м'яса для варених ковбас на м'ясорубці промисловій АК RAMON P-22 (лист 2, поз. 13) на шматки розміром 2-3 мм. Подрібнене м'ясо зважують на вагах (лист 2, поз. 2) та перемішують із засоловальною сумішшю або розчином (норма витрат на 100 кг м'яса 3 кг солі і 7,5 г нітриту у вигляді 2,5% водного розчину) у фаршезмішувачі PSS (лист 2, поз. 14).

Потім засолене м'ясо витримують для просолоювання у камері (за умов $t = 0-3^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12-24$ год), м'ясо дозріває та отримує технологічні якості – клейкість, в'язкість, волого зв'язування, а також набуває смаку та аромату ковбас.

Витриманий засолений м'ясний шрот подається на вторинне подрібнення на кутері MSM (лист 2, поз. 22). За рецептурою до м'ясного шроту додають харчовий лусковий лід 10-20% до маси м'яса

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 36рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

(готується у льодогенераторі лускатого льоду ICEMATIC (лист 2, поз. 24), підготовлені харчові добавки та структуруючі компоненти.

Готовий фарш для варених ковбас подають до вакуумного шприця для виготовлення батонів (лист 2, поз. 21). У якому оболонки наповнюють пастоподібним фаршем та формують батони за допомогою напівавтоматичного кліпсатора COMIZ (лист 2, поз. 39).

Ковбасні батони за допомогою шпагату навішують на напільні рами та переміщують у термічне відділення до термокамер PSS (лист 2, поз. 31). Осаджування відбувається на рамах за умов $t = 14-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-4$ год.

Термічна обробка варених ковбас за технологією проводиться:

- перша стадія - обжарювання: гарячими димовими газами ($t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 120-180$ хв) ;

- друга стадія - варіння: доведення до кулінарної готовності ковбас здійснюється у термокамерах гострим паром ($t = 73-75^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-60$ хв, до t всередині $=70+2^{\circ}\text{C}$);

- третя стадія - охолодження: спочатку у термокамерах під душем водою ($t = 10-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 10$ хв), потім охолодження повітрям ($t = 0-4^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-60$ хв) до t ковбас $=12+2^{\circ}\text{C}$.

Далі технологічні операції (цеховий контроль якості готової продукції, короткострокове зберігання на виробництві, оформлення готових виробів) є ідентичними до технології варених ковбас.

Опис технологічної схеми виробництва сосисок та сардельок

Як визначено технічною документацією: сосиски та сардельки – це вироби групи варених ковбас. Та частка технологічних операцій, що виконується від приймання до формування ковбасних батонів по технології варених ковбас, є ідентичними із технологічним процесом по виробництву сосисок та сарделек.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 3/Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Особливостями відрізняються технологічні операції по формуванню та термічному оброблянню сосисок та сарделек. А саме наступні відмінності:

- формування сосисок та сарделек на вакуумному шприці (лист 2, поз. 23) з перекручуванням батонів (замість перетискання кінців кліпсатором), бо ці вироби мають розміри: сосиски - діаметр 14-32 см, довжину 12-13 см, сардельки – діаметр 32-44 см, довжину 7-9 с;

- зв'язування сосисок та сарделек шпагатом у ланцюг, навішування на підлогові рами (лист 2, поз. 30);

Осаджування сосисок та сарделек по технології по варених ковбас за умов $t = 14-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-4$ год.

Умови теплового оброблення сосисок та сарделек у термокамері (лист 2, поз. 31) наступні:

- обжарювання: $t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60-80$ хв у термічних камерах (лист 2, поз. 31);

- варіння: здійснюється у термокамерах гострим паром ($t = 73-75^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-60$ хв, до t всередині $=70+2^{\circ}\text{C}$);

- охолодження: перший етап у термокамерах під душем водою ($t = 10-15^{\circ}\text{C}$, $\tau = 10$ хв), другий остаточний у камері охолодження повітрям ($t = 0-4^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-60$ хв) до t сосисок і сарделек $=12+2^{\circ}\text{C}$.

Далі технологічні операції (цеховий контроль якості готової продукції, короткострокове зберігання на виробництві, оформлення готових виробів) є ідентичними до технології варених ковбас.

Опис технологічної схеми виробництва напівкопчених ковбас

Як визначено технічною документацією на напівкопчені ковбаси, операції, починаючи з приймання і завершуючи жилуванням та сортуванням виконуються аналогічно із технологічним процесом по виробництву варених ковбас, сосисок та сарделек.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 38/рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Відмінні технологічні операції по приготуванню фаршу та виготовленню батонів:

- перше подрібнення на шрот 5-6 мм на м'ясорубці (лист 2, поз. 13);
- м'ясна сировина дозріває у сухому посолі за умови $t = 0-3^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12-24$ год;
- засолене м'ясо подають для другого подрібнення на м'ясорубці з отворами решітки 2-3 мм (лист 2, поз. 13);
- фарш готують у фаршезмішувачі (лист 2, поз. 14) – додають до м'яса інші інгредієнти (шпик, спеції та харчові добавки, часник тощо), перемішують $\tau = 10-15$ хв.;
- формування батонів виконують на гідравлічному шприці (лист 2, поз. 23), кінці батонів перетискають на напівавтоматичному кліпсаторі (лист 2, п. 39), потім перев'язують шпагатом і навішують на рами (лист 2, поз. 30).

Особливості теплового оброблення напiкопчених ковбас поетапно:

- перший етап - короткочасне осадження у камері ($t = 6-8^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4-6$ год);
- другий етап – обсмажування у двох-рамній термокамері PSS ($t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-80$ хв) (лист 2, поз. 30);
- третій етап – варіння у двох-рамній термокамері PSS ($t = 73-75^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40-60$ хв, до t всередині $=70+2^{\circ}\text{C}$) (лист 2, поз. 30);
- четвертий етап – охолодження водою у термокамері ($t = 16-20^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-3$ год) (лист 2, поз. 23);
- п'ятий етап – підсушування та гаряче коптіння у термокамері ($t = 40-45^{\circ}\text{C}$, $\tau = 6-8$ год) (лист 2, поз. 30);
- шостий етап – сушіння у камері з вентиляційною установкою ($t = 10-12^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 40-45\%$, $\tau = 1-2$ доби).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 39 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Технологічні операції по контролю якості готової продукції, її зберіганню та оформленню перед відпуском покупцям проводять аналогічно, як у виробництві варених ковбас.

Опис технологічної схеми виробництва варено-копчених ковбас

За нормами технічної документації на варено копчені ковбаси, операції, починаючи з приймання і завершуючи жилуванням та сортуванням виконуються аналогічно із технологічним процесом по виробництву варених та напівкопчених ковбас.

Відмінні технологічні операції по приготуванню фаршу та виготовленню батонів:

- перше подрібнення на шрот 16-25 мм на м'ясорубці (лист 2, поз. 13);
- м'ясна сировина дозріває у сухому посолі за умови $t = 0-3^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12-24$ год;
- засолене м'ясо подають для другого подрібнення на м'ясорубці з отворами решітки 2-3 мм (лист 2, поз. 13);
- фарш готують у фаршезмішувачі (лист 2, поз. 14) – додають до м'яса інші інгредієнти (шпик, спеції та харчові добавки, часник тощо), перемішують $\tau = 10-15$ хв.;
- формування батонів виконують на гідравлічному шприці (лист 2, поз. 23), кінці батонів перетискають на напівавтоматичному кліпсаторі (лист 2, п. 39), потім перев'язують шпагатом і навішують на рами (лист 2, поз. 30).

Особливості теплового оброблення варено копчених ковбас поетапно:

- перший етап - осадження у камері ($t = 6-8^{\circ}\text{C}$, $\tau = 24-48$ год);
- другий етап – коптіння гаряче у двох-рамній термокамері PSS ($t = 70-80^{\circ}\text{C}$, $\tau = 1-2$ год) (лист 2, поз. 31);

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 40 арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- третій етап – варіння у двох-рамній термокамері PSS ($t = 73-75$ °С, $\tau = 40-60$ хв, до t всередині $=70+2$ °С) (лист 2, поз. 31);
- четвертий етап – друге коптіння у двох-рамній термокамері PSS ($t = 40-45$ °С, $\tau = 6-8$ год) (лист 2, поз. 31);
- п'ятий етап –сушіння у сушильній камері ($t = 10-12$ °С, $\phi = 30-35$ %, $\tau = 1-2$ доби).

Технологічні операції по контролю якості готової продукції, її зберіганню та оформленню перед відпуском покупцям проводять аналогічно, як у виробництві варених ковбас.

Підготовка додаткової сировини

Складові ковбасних виробів, які виконують функцію додаткової сировини та засолювальну роль, (сіль, спеції, прянощі, меланж у порошку, сухе молоко, цукор, сухі харчові добавки) надходять на виробництво у промисловому транспортному пакуванні – полімерні та паперові мішки чи пакети. Їх зберігають та проводять підготовку в окремому приміщенні.

Сипкі інгредієнти спочатку просіюють крізь вібросито з метало уловлювачем (лист 2, поз. 19), потім зважують необхідну за рецептурою на вагах (лист 2, поз. 37) та передають на відповідний процес (засолювання м'яса чи складання фаршу).

Сухі спеції та прянощі, які надходять цілими, потрібно попередньо подрібнювати на подрібнювачі спецій (лист 2, поз. 36), а далі просіяти, зважити та передати для використання.

Сухий меланж та сухе молоко, а також препарати клітковини (Вітацель) зважують, потім гідратують – розчиняють у теплій воді та залишають на 10-15 хв для набухання, а далі використовують не пізніше 30 хв після гідратації.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 4 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Часник може використовуватися у ковбасах у свіжому або сушеному вигляді. Сушений часник подрібнюють, просіюють та зважують. Свіжий часник сортують на столі, очищають вручну, промивають проточною водою, подрібнюють і додають при складанні фаршу.

Харчові добавки (смако-ароматичні Комбі, Фіксрайф, Пекельфіт, тваринні білки Сканпро та рослинні соєві білки) зважують за рецептурою та додають в сухому вигляді у кутер (лист 2, поз. 3) чи фаршезмішувач (лист 2, поз. 3) до маси фаршу.

Підготовка ковбасних оболонок

У виробництві ковбас планується використовувати штучні полімерні оболонки відповідно до виду ковбасних виробів. Специфіка їх використання полягає в тому, що ці оболонки не потребують попередньої підготовки. Їх відразу надівають на цівку шприця (вакуумного (лист 2, поз. 23) чи гідравлічного (лист 2, поз. 23) та наповнюють фаршем.

2.6. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

В Україні виробництво харчових продуктів регламентується низкою законодавчих та нормативних актів. Основними у виробництві ковбасних виробів є стандарти на сировину та матеріали, стандарти на готову продукцію.

Функції контролю якості та безпеки продукції у запроєктованому ковбасному цеху покладені на цехову лабораторію, до їїх основного функціоналу відноситься наступне:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 4 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- 1) контроль свіжості, якості та безпечності сировини при прийманні, зберіганні та передачі у виробництво;
- 2) контроль якості та безпечності додаткових матеріалів (ковбасні оболонки, пакувальні матеріали та тара);
- 3) здійснення планового та за потреби позапланового хіміко-технічного та мікробіологічного контролю у технологічному процесі;
- 4) контроль якості та безпечності готової продукції, перевірка відповідності вимогам відповідних стандартів.

Перелік стандартів на ковбасні вироби:

- варені ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сосиски ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сардельки ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- напівкопчені РСТ УССР 1840-84; ДСТУ 4435:2005;
- варенокопчені ГОСТ 16290-70, ДСТУ 4591:2006.

Об'єкти та точки контролю запроєктованого виробництва ковбасних виробів занесені у таблицю 2.12.

Таблиця 2.12 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва ковбасних виробів

| Стадія контролю | Параметр, що контролюється | Метод контролю | Періодичність контролю |
|---------------------------------|---|---|------------------------|
| Приймання сировини | Відповідність стандартам | Візуальний, технічний, ветеринарний | Кожна партія |
| М'ясні напівтуші | Термічний стан, маса, ступінь свіжості | Органолептичний, технічний, хімічний | Кожна партія |
| Санітарна обробка | Наявність забруднень, клейм, крововиливів | Візуальний, технологічний | Кожна партія |
| Обвалювання та жилкування м'яса | Наявність патологічних змін, температура, | Ветеринарний, санітарний, технологічний | Кожна партія |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 43 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| Стадія контролю | Параметр, що контролюється | Метод контролю | Періодичність контролю |
|-------------------------------|---|---------------------------|------------------------|
| | правильність жилкування | | |
| Сортування м'яса | Вміст сполучної та жирової тканини у м'ясі за гатунками | Технологічний | Кожна партія |
| Подрібнення м'яса | Ступінь подрібнення | Технологічний | Кожна партія |
| Складання фаршу | Відповідність рецептурі, температура фаршу, час перемішування | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Засолювання м'яса | Відповідність рецептурі, температура м'яса | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Кутерування м'яса | Відповідність рецептурі, температура фаршу, час перемішування | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Наповнення оболонок фаршем | Тиск наповнення, вага та розміри батонів | Технологічний | Кожна партія |
| Осаджування ковбасних батонів | Температура, відносна вологість | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Теплове оброблення | Температура, відносна вологість | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Сушіння | Температура, відносна вологість | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Коптіння | Температура, відносна вологість, концентрація | Санітарний, технологічний | Кожний партія |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 4 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| Стадія контролю | Параметр, що контролюється | Метод контролю | Періодичність контролю |
|--|---|--|------------------------|
| | коптильного диму | | |
| Зберігання солі, спецій, овочів, інш. | Відповідно до вимог ДЕСТ та ТУ | Органолептичний, технічний | Кожна партія |
| Просіювання солі, борошна | Якість просіювання | Органолептичний, хімічний | Кожна партія |
| Контроль тари | Санітарний стан, відповідність стандартам | Органолептичний, технічний, мікробіологічний | 1-2 раз за зміну |
| Охолодження | Температура, відносна вологість | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Сушіння | Температура, відносна вологість | Санітарний, технологічний | Кожний партія |
| Приймальний контроль готової продукції | Відповідність стандартам | Органолептичний, технічний, хімічний | Кожна партія |
| Зберігання на складі готової продукції | Режим | Технічний | Кожна партія |

2.7. Утилізація відходів

Виробничі підприємства, що відносяться до м'ясопереробної промисловості, наразі є одними з джерел забруднення довкілля та суттєво збільшують проблему утилізації органічних відходів у країні.

Досліджено фахівцями, що відходи при виготовленні з м'ясної сировини ковбасних виробів мають певну біологічну цінність, вони

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 45 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

можуть бути використані у різних галузях народного господарства, як вторинні матеріальні ресурси.

Сучасна концепція «Zero Waste» («нуль відходів») значно сприяє вирішенню проблеми утилізації у ковбасному виробництві. Її активне впровадження сприяє збереженню довкілля за рахунок зменшення кількості відходів та дозволить мінімізувати виробничі втрати та витрати на утилізацію відходів, і навіть отримувати економічну вигоду від реалізації вторинної органічної та неорганічної сировини.

На запроєктованому ковбасному виробництві утворюються органічні відходи на таких технологічних ділянках:

1) ділянка санітарного оброблення м'ясних напівтуш – відходи технічні: зрізи клейм та забруднень, можна використовувати у виробництві кормів для домашніх тварин;

2) ділянка розпилювання м'ясних напівтуш на відруби - відходи технічні: частки кісток та обрізки м'яких тканин, можна використовувати у виробництві кормів для домашніх тварин, витоплювання кісткового жиру, виготовлення кісткового борошна;

3) ділянка обвалювання, жилкування та сортування м'яса – харчові відходи: кістки, грубі сухожилля, плівки, хрящі використовуються як колагенвмісна сировина для желатину, препаратів колагену, харчових клеїв.

Для збору органічних відходів в сировинному відділенні ковбасного цеху встановлені спеціальні ємності із кришками, які видаляють в окрему холодильну камеру, що дозволяє зберігати їх протягом 24-48 год при температурі 0 °С до відправки на переробку на спеціалізовані підприємства з переробки та утилізації відходів. Для цього потрібно укласти договори із спеціалізованими підприємствами на вивезення відходів спеціалізованим автотранспортом відповідних підрядних організацій та переробку чи утилізацію відповідно до українського законодавства..

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 46рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2.8. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Готові до відвантаження покупцю ковбасні вироби перед реалізацією проходять контроль якості та перевіряються на відповідність нормативно-технічній документації всі показники якості та безпечності згідно наступним документам:

- варені ковбаси - ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сосиски - ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- сардельки - ТУ 21667547.002-97, ДСТУ 4436:2005;
- напівкопчені ковбаси - РСТ УСССР 1840-84; ДСТУ 4435:2005;
- варенокопчені ковбаси - ГОСТ 16290-70, ДСТУ 4591:2006.

Виробнича лабораторія ковбасного цеху повинна перевіряти кожен партію виготовлених ковбас за принципом довільної вибірки за комплексом органолептичних та фізико-хімічних показників таблицях 2.13-2.18.

Таблиця 2.13 - Органолептичні показники ковбас

| Назва показника | Характеристика |
|------------------------------------|---|
| Ковбаси варені, сосиски, сардельки | |
| Зовнішній вигляд | Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. |
| Консистенція | Пружна для ковбас; ніжна, соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок та сардельок визначають в гарячому стані |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 4/Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| Назва показника | Характеристика |
|-------------------------|---|
| Вигляд фаршу на розрізі | Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям. В варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часток сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками певного розміру сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю, грудинки, свинини, яловичини тощо. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості. Дозволено на розрізі відхил розмірів окремих шматочків не більше ніж в 1,5 рази |
| Запах та смак | Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку |
| Ковбаси напівкопчені | |
| Зовнішній вигляд | Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу |
| Консистенція | Пружна |
| Вигляд фаршу на розрізі | Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого і баранячого, баків (щоківини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю |

| Назва показника | Характеристика |
|-------------------------|---|
| Смак і запах | Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху |
| Ковбаси варено-копчені | |
| Зовнішній вигляд | Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу |
| Консистенція | Щільна |
| Вигляд фаршу на розрізі | Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки певних розмірів свинини або грудинки, або сала, або жиру баранячого тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю |
| Смак і запах | Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху |

Таблиця 2.14 - Фізико-хімічні показники ковбас варених, сосисок, сардельок

| Назва продукту | Показник | | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | Масова частка, % | | | | |
| | білка, не менше ніж | жиру, не більше ніж | вологи, не більше ніж | крохмалю, не більше ніж | рослинного білка, не більше ніж |
| Ковбаси варені: | | | | | |
| - вищого сорту | 12 | 32 | 70 | не | не |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----------------------|----|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 49 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | |

вимогам, наведеним у таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 - Мікробіологічні показники ковбас

| Назва показника | Норма |
|--|--------------|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж | Не дозволено |
| Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 г | Не дозволено |
| Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,1 г продукту | Не дозволено |
| Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту | Не дозволено |
| <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту | Не дозволено |
| Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту | Не дозволено |
| <i>L. monocytogenes</i> , в 25 г продукту | Не дозволено |

Висновки за розділом 2

Таким чином, проведені необхідні технологічні розрахунки по визначенню виробничої програми проектуемого ковбасного цеху, розрахунки потреб основної та додаткової сировини та необхідних матеріалів. Крім того, підбрані технологічні схеми виготовлення ковбасних виробів та здійснено опис виробництва ковбас по видам - варені ковбаси, сосиски та сардельки, напівкопчені та варенокопчені ковбаси.

Передбачено заходи по організації контролю за виробними процесами та якістю готової продукції. Запропоновані заходи по збору та утилізації відходів від переробляння м'ясних напівтуш на ковбасні вироби.

Визначено, якими повинні бути органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості даного асортименту ковбас.

РОЗДІЛ 3

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 5 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Обладнання технологічних ліній обираємо у відповідності з розробленими технологічними схемами виробництва варених ковбас, сосисок і сарделек, напівкопчених та варено-копчених ковбас.

Підбір здійснюємо за принципом мінімізації кількості одиниць обладнання з максимально можливим коефіцієнтом використання (ККД= 0,75–0,9).

Розрахунок довжини конвеєру для обвалювання і жилкування

Розрахунок довжини конвеєру проводять за формулою:

$$L=n \times l + b; \quad (3.1)$$

де n – кількість робітників, що працюють з однієї сторони конвеєру;

l – норма довжини конвеєру на одну людину, м (0,9-1,5 м/люд.);

b – необхідна довжина для розміщення приводу конвеєру та барабанів, м (1,5-2,5 м).

Розраховуємо кількість робітників для обвалювання і жилування за нормами виробітку на одну особу:

- для обвалювання і жилування яловичини

$$n_{об} = 3000 / 1810 = 1,7$$

приймаємо 2 осіб.

$$n_{ж} = 2250 / 1470 = 1,5$$

приймаємо 2 особи

- для обвалювання і жилування свинини

$$n_{об} = 2640 / 2500 = 1,1$$

приймаємо 2 особи

$$n_{ж} = 1980 / 2140 = 0,9$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 52 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

приймаємо 1 особи.

Розрахунок конвеєра для обвалювання та жилкування яловичини і свинини:

$$L_{\text{ял}}=(2\times 1,0+2\times 1,0)/2+2,0=4,0 \text{ м}$$

$$L_{\text{св}}=(2\times 1,5+1\times 1,0)/2+2,0=4,0 \text{ м}$$

Приймаємо конвеєри для обвалювання та жилування яловичини розміром 4000×2100×1000 мм, для обвалювання та жилування свинини – 4000×2100×1000 мм.

Розрахунок кількості одиниць обладнання безперервної дії

Кількість одиниць обладнання безперервної дії виконують за формулою:

$$N=(Q/q\times 8)\times \varphi;$$

(3.2)

де Q – маса сировини, що переробляється, кг;

q – годинна технічна продуктивність обладнання, кг/год.;

φ – коефіцієнт використання обладнання, приймається 0,75-0,95 год.

Розраховуємо кількість м'ясорубки при виробництві ковбасних виробів для подрібнення сировини:

$$N=(5545,1/300\times 8)\times 0,75=1,7$$

Приймаємо 2 м'ясорубки для сировинного відділення.

Аналогічно розраховуємо інше обладнання безперервної дії і результати заносимо в таблицю 3.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 53 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Розрахунок кількості одиниць обладнання періодичної дії

Кількість одиниць обладнання періодичної дії визначають за формулою:

$$\begin{aligned} N &= Q/q \times z; \\ z &= T/t; \end{aligned} \quad (3.3)$$

де Q – маса сировини, що переробляється, кг;

q – одноразове завантаження апарату, кг;

z – кількість циклів;

T – тривалість зміни, год.;

t – тривалість одного циклу роботи апарату, год.

Розраховуємо кількість фаршмішалок при виробництві ковбас:

$$z = 8/0,5 = 16$$

t – приймаємо:

- 10 хв – завантаження,
- 10 хв – змішування з інгредієнтами,
- 10 хв – вивантаження.

$$N = 6752,2/200 \times 16 = 2,2$$

Приймаємо 3 фаршозмішувача.

Підбір і розрахунок термоагрегатів по видам ковбасних виробів.

Для розрахунку термокамер використовуємо формулу:

$$z = A \cdot \tau / n \cdot g \quad (3.5)$$

де: A – продуктивність цеху за зміну, кг/зм;

n – кількість рам в термокамері, шт; $n = 2$

g – навантаження на 1 раму, кг; $g = 200$ кг.

T – тривалість зміни, хв., год;

τ – тривалість обробки, хв., год.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 54 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Розраховуємо кількість термокамер на ковбасні вироби:

- варені

$$N_{\text{вар}} = 1100 \times 4,5/2 \times 200 \times 8 = 1,6 = 2 \text{ шт}$$

- сосиски та сардельки

$$N_{\text{сос}} = 1500 \times 2,5/2 \times 200 \times 8 = 1,3 = 2 \text{ шт}$$

- напівкопчені

$$N_{\text{напів}} = 900 \times 10/2 \times 200 \times 24 = 0,9 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт для роботи

- варено-копчені

$$N_{\text{варено-копч}} = 500 \times 10/2 \times 200 \times 24 = 0,6 = 1 \text{ шт}$$

Аналогічно розраховуємо інше обладнання періодичної дії і заносимо в таблицю 3.1.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 55 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | Арк. |

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1 Опис генерального плану

Промисловий майданчик для будівництва ковбасного цеху передбачається на вільній від забудови території на території міста Чутове Полтавської області.

Будівництво цеху за проектом планується у північно-східній частині міста, у зоні промислової забудови на вільній ділянці, що розташована на вулиці Коломацька (лист 1).

Для виконання генерального плану будівництва підприємства визначено наступні вхідні данні:

- 1) територія майданчику для будівництва розміром 167 м на 175 м, (площею близько 3 га), що достатньо для забудови;
- 2) територія вільна від споруд, розташовується за 120 м від автомобільної дороги (автомагістраль М03 Київ-Харків);
- 3) планується майданчик огородити та передбачити у проекті в'їзд та виїзд на територію зі сторони вулиці Коломацька;
- 4) проектом передбачено, що водопровідна мережа підприємства запроектована з кільцевою схемою і обладнана колодязями з пожежними гідрантами, розміщеними через 150 м. Для поливання території і зелених насаджень запроектовані поливальні крани із зовнішнього боку будівлі через 50,0 м від загального водопроводу.

Каналізаційна мережа запланована з урахуванням рельєфу майданчика. Очисні споруди розміщені у нижній частині майданчика. На виході із цеху на каналізаційній мережі встановлена жироловка (лист 1, поз. 15). Територію підприємства планується огороджувати залізобетонним парканом.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 56рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

До території промислового майданчику прокладені асфальтові дороги. Автомобільні проїзди на будівництві цеху запроектовані за кільцевою схемою. Потік сировини надходить на підприємство автомобільним транспортом через ворота з вулиці Лісової.

На території промислової площадки будуть встановлені автомобільні ваги. Відстань від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель запроектована – 1,5...3,0 м. До всіх будівель та споруд передбачений вільний під'їзд автомобільного транспорту на випадок пожежі.

Основний потік робочих на підприємство проходить через прохідну адміністративного корпусу (лист 1, поз. 3). Потім робітники потрапляють в побутовий корпус (лист 1, поз. 2), звідки переходять в цех (лист 1, поз. 1).

Тротуари для працюючих запроектовані шириною 1,5 м.

За функціональним використанням територія підприємства поділена на п'ять зон: передзаводську, виробничу, підсобну, складську, санітарно-захисну.

У складі першої зони, площа якої складає 4% від площі всієї ділянки підприємства, знаходяться адміністративний корпус із виробничою їдальнею та прохідною (лист 1, поз. 3).

У виробничій зоні розташовані запроектований ковбасний цех (лист 1, поз. 1) з побутовим корпусом (лист 1, поз. 2), холодильник (лист 1, поз. 20) та компресорна (лист 1, поз. 19).

До складу підсобної зони входять котельня (лист 1, поз 13), газорозподільний пункт (лист 1, поз. 21), трансформаторна підстанція (лист 1, поз. 18), жировловлювачі (лист 1, поз. 15), майданчик для збору сміття (лист 1, поз. 22), стоянка для спец. транспорту (лист 1, поз. 16), водонапірна башта (лист 1, поз. 9), очисні споруди (лист 1, поз. 12), вагова з автовагами (лист 1, поз.17), автогараж з механічною майстернею (лист 1, поз. 11).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 5/арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

У складській зоні розташовані склад допоміжних матеріалів (лист 1, поз. 4), матеріальний склад (лист 1, поз. 6), склад тари та інвентаря (лист 1, поз. 8).

Таблиця 4.1 - Технічні показники по генеральному плану

| № п/п | Назва показника | Одиниці виміру | Значення |
|-------|-----------------------------------|----------------|----------|
| 1. | Загальна площа території ділянки | га | 2,90 |
| 2. | Площа забудови | м ² | 7570 |
| 3. | Площа озеленення | м ² | 10650 |
| 4. | Щільність забудови | % | 26,00 |
| 5. | Площа використаної території | м ² | 1,80 |
| 6. | Коефіцієнт використання території | - | 62,30 |

4.2. Архітектурно-будівельна частина

Запроектований цех ковбасних виробів є одноповерховою будівлею. Будівля не має підвалу і технічного поверху. Конструктивною схемою будівлі, яка складається із збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення, є повний каркас.

Об'ємно-планувальне рішення і конструктивні елементи будівлі прийняті на основі єдиної модульної системи і уніфікованих параметрів.

Розміри цеху у плані 36,0×72,0 м; прийняті прогони по 12 м, шаг – 6 м, висота поверху – 4,8 м до низу покриття, основна сітка колон – 12×6 м.

Елементами каркасу будівлі є колони, жорстко закріплені в окремо встановлених фундаментах; балки покриття; настил під покрівлю, покладений на верхні пояси балок.

Всі елементи каркасу мають уніфіковані розміри.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 58 арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Фундаменти будівлі монолітні залізобетонні за серією 1.412-2/77 „Монолітні залізобетонні фундаменти під типові колони прямокутного розрізу одноповерхових будівель”.

Глибина закладання фундаменту складає 1,2 м. Вимощення асфальтове шириною 1 м.

Для спирання внутрішніх та зовнішніх самонесучих стін використані фундаментні балки залізобетонні з тавровим перерізом БП12-1 висотою 450мм за серією 1.415-1 „Железобетонные фундаментные балки для стен производственных зданий”.

Колони будівлі – залізобетонні квадратного перерізу 400×400мм за серією 1.423-3.

Несуча конструкція покриття для прогону 12 м – залізобетонна односкіла балка БП12-1 із попередньо напруженою арматурою за серією 1.462-1.

Покриття будівлі крім несучих конструкцій містить огорожуючі елементи: настил, пароізоляція, теплоізоляція, вирівнювальний шар асфальту і покрівля.

Настил передбачається із залізобетонних ребристих плит розміром 3×6м, які кріпляться до балок зварюванням закладних деталей.

Плити серії 1.465-7 «Збірні залізобетонні попередньо-напружені плити для покриття виробничих будівель 3×6м и 1,5×6м із сталевую, проволочною та пряденою арматурою ГОСТ 2201.0-77. Плити залізобетонні попередньо-напружені розміром 6×3м для виробничих будівель. Технічні умов.»

Пароізоляція передбачається з 1-2 шарів руберойду на бітумній мастиці. Теплоізоляційний шар передбачається у вигляді засипки (керамзит).

Рулонна покрівля утворена із 3 шарів руберойду, наклеєних один зверху іншого на бітумній мастиці. Кількість шарів руберойду визначена з урахуванням 5% ухилу покрівлі. Водовідведення з покриття – внутрішнє. Конструкція водовідводу складається з водозбірних воронок, труб для відведення і стояків.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 59 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Прив'язка несучих конструкцій до прив'язочних осей використана наступна: зовнішні самонесучі стіни своєю внутрішньою гранню співпадають з повздовжніми та поперечними осями; колони крайніх рядів розміщені з „нульовою прив'язкою”, колони торцевих стін розміщені відносно осі на 500мм; колони середніх рядів каркасу своїми геометричними осями співпадають з прив'язочними осями; колони середнього та крайніх рядів мають розміри 400×400 мм.

Внутрішні стіни і перегородки запроектовані цегляними – товщиною 120 мм.

Вікна передбачені для природнього освітлення приміщень розміром 3,0×2,4 м із пластиковими рамами і подвійним застекленням.

Внутрішні двері запроектовані із дерев'яних полотен одностулковими шириною 1,0 м і висотою 2,4 м, а також двостулковими 1,5×2,4 м. Усі двері на шляхах евакуації відкриваються назовні у напрямку евакуації.

Підлоги влаштовані по ущільненому ґрунту без підпілля. У виробничих приміщеннях покриття підлоги передбачається з керамічних плиток.

У побутових приміщеннях передбачене застосування підлоги з покриттям лінолеумом.

Внутрішнє опорядження виробничих приміщень з нормальним температуро-вологісним режимом складається з глазурованої плитки на висоту 1,8 м, а вище опорядження – покращена штукатурка цегляних стін та перегородок, фарбування вапняною фарбою.

В приміщеннях з вологим режимом (миття тари та інвентарю) фарбування виконується вологостійкими фарбами. В коридорах передбачені панелі із водоемульсійної фарби.

Санвузли запроектовані згідно норм, розміщені на відстані не більше 75 м від віддаленішого робочого місця.

Вхід в санвузли здійснюється через тамбури, які обладнані умивальниками.

Унітази розміщені в окремих кабінах, які відокремлені одна від одної перегородкою висотою 1,8 м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 60 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | рк. |

Основні технічні показники проекту занесені в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники

| Найменування показників | Позначення | Одиниці виміру | Розрахункова формула |
|---|-------------------|----------------|----------------------|
| Площа забудови | П _{заб.} | м ² | 1152 |
| Робоча площа | Пр. | м ² | 851 |
| Загальна площа | П _{заг.} | м ² | 963 |
| Будівельний об'єм | V _{буд.} | м ³ | 5529 |
| Планувальний коефіцієнт | К ₁ | | 0,88 |
| Показник ефективності використання об'єму будівлі | К ₂ | | 11,20 |

4.3. Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок технологічних площ

Розрахунок виробничих площ починаємо з перерахунку продуктивності з фізичних тон в приведені, враховуючи коефіцієнт перерахунку.

Таблиця 4.3 – Перерахунок продуктивності у приведені тони

| № з/п | Назва продукції | Продуктивність в фізичних, т | Коефіцієнт перерахунку | Продуктивність в приведених, т |
|-------|--------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Варені | 1,1 | 1,0 | 1,1 |
| 2 | Сосиски, сардельки | 1,0 | 1,5 | 1,5 |
| 3 | Напівкопчені | 0,9 | 2,0 | 1,8 |
| 4 | Варенокопчені | 0,5 | 2,2 | 1,1 |
| | Всього | 4,0 | | 5,5 |

Площі виробничих і допоміжних приміщень для ковбасного цеху

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--|--|--|--|--------|
| | | | | | | | | | | 5 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | | |

розраховуємо по формулі

$$F = Q \times f, (3.5)$$

де F – площа, м²;

Q – виробнича потужність, т;

f - питома норма площі, м²/т;

Розрахунок виробничих приміщень

Розрахунок камери зберігання м'ясної сировини:

$$F = 5,5 \times 8,3 = 45,7 \text{ м}^2$$

Аналогічно виконуємо розрахунок площі інших приміщень. Результати заносимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 – Розрахунок площ ковбасного цеху

| Приміщення | Норма площі на 1 приведеної т | Розрахована площа, м ² | Кількість буд.кв. | |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|
| | | | Розрахована | Прийнята |
| Холодильна камера | 8,3 | 45,7 | 1,3 | 1,5 |
| Камера засолювання | 18,6 | 102,3 | 2,8 | 3,0 |
| Сировинне відділення | 14,4 | 79,2 | 2,2 | 2,5 |
| Машинне відділення | 9,5 | 52,3 | 1,5 | 1,5 |
| Шприцювальне відділення | 12,0 | 66,0 | 1,8 | 2,0 |
| Камера осаджування | 7,0 | 38,5 | 1,1 | 1,5 |
| Камера зберігання готової продукції | 3,5 | 19,3 | 0,5 | 0,5 |
| Відділення підготовки штучної оболонки | 2,9 | 16,0 | 0,4 | 0,5 |
| Відділення підготовки спецій | 1,0 | 5,5 | 0,2 | 0,5 |
| Приміщення чистки | 1,0 | 5,5 | 0,2 | 0,5 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 52/арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| Приміщення | Норма площі на 1 приведеної т | Розрахована площа, м ² | Кількість буд.кв. | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|
| | | | Розрахована | Прийнята |
| Теплопункт | 0,9 | 5,0 | 0,1 | 0,3 |
| Електрощитові | 0,8 | 4,4 | 0,1 | 0,3 |
| Всього | - | 827,2 | 23,0 | 27,8 |

Загальна площа в будівельних квадратах приймається 32,0 будівельних квадратів.

Ширина цеху 24,0 м, довжина – 48,0 м.

Розрахунок чисельності робочої сили

Розрахунок робочої сили визначаємо за двома напрямками:

- 1) робітники основного виробництва, зайнятих на ручних операціях, згідно норм виробітку;
- 2) робітники основного виробництва, зайнятих на обслуговуванні технологічного обладнання, згідно нормативів;

Кількість робітників на ручних операціях визначаємо за формулою:

$$K=A/p_v, \text{ осіб}; \quad (4.4)$$

де A – кількість переробленої продукції, т;

K – кількість чоловік на даній операції, ос.;

p_v – норма виробітку на одного робітника [7].

Результати розрахунків заносимо в табл. 4.5.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 64 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 4.5 - Розрахунок чисельності робочої сили

| Назва операції | Продуктивність цеху | | Норма виробітку | Кількість робітників | |
|--|---------------------|------------------|-----------------|----------------------|----------|
| | Одиниці виміру | Числове значення | | Розрахована | Прийнято |
| Зачистка туш на підвісних шляхах яловичі свинячі | т | 3 | 42,9 | 0,1 | |
| | | 2,64 | 29,5 | 0,1 | |
| Ручне знімання шпику з свинячих туш | т | 5,6 | 4,5 | 1,2 | 2 |
| Розробка туш на підвісних шляхах яловичі свинячі | т | 3 | 20 | 0,2 | |
| | | 2,64 | 16,3 | 0,2 | |
| Обвалювання диференційне яловичини свинини | т | 2,8 | 1,81 | 1,5 | 2 |
| | | 2,2 | 2,5 | 0,9 | 1 |
| Жилування яловичини | т | 2,8 | 1,43 | 2,0 | 2 |
| Жилування свинини | т | 2,2 | 2,43 | 0,9 | 1 |
| Підготовка шпику | кг | 0,8 | 1700 | 0,1 | |
| Підготовка м'яса до засолювання, миття тазиків | т | 5 | 28,4 | 0,2 | 1 |
| Підготовка спецій, харчових добавок | кг | 158 | 515 | 0,3 | 1 |
| Підготовка цибулі, часника | кг | 3,7 | 220 | 0,1 | |
| Підготовка оболонки штучних | кг | 209 | 250 | 0,8 | 1 |
| Навішування ковбас на рами | т | 4 | 3,5 | 1,1 | 2 |
| Пакування готової продукції | кг | 4000 | 4700 | 0,9 | 1 |
| Всього | | | | | 14 |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

65 арк.

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Таблиця 4.6 - Розрахунок робочої сили при обслуговуванні обладнання

| Технологічна операція | Вид обладнання | Норма виробітку, т/чол. | Число робочих одиниць | |
|-----------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| | | | Розраховане | Прийняте |
| Подрібнення м'яса | Вовчок | 17,8 | 0,3 | 1 |
| Подрібнення м'яса | Кутер | 16,0 | 0,3 | |
| Змішування м'яса | Фаршмішалка | 8,0 | 0,7 | 1 |
| Подрібнення шпику | Шпигорізка | 1,85 | 0,2 | 1 |
| Термічна обробка | Термокамери | 2,95 | 1,4 | 2 |
| Шприцювання | Шприці | 0,68 | 7,8 | 8 |
| Всього | | | | 13 |

Всього по цеху:

- основних робітників: $14+13=27$ осіб;

- допоміжних – 25 % від основних: $27 \times 25/100 = 6,8=7$ осіб.

Разом робочої сили по запроектованому цеху розраховано:

$$27 + 7 = 34 \text{ особи}$$

Висновки за розділом 4

У розділі 4 розроблено генеральний план цеху м'ясних напівфабрикатів у місті Полтава, описані основні структурні елементи генерального плану, розміщені необхідні проїзні шляхи та комунікації.

Передбачено облаштування території підприємства зеленими насадженнями відповідно до вимог діючих будівельних нормативів.

Наведені методики та результати розрахунків технологічних площ та робочої сили, обслуговуючого персоналу, необхідного для виробництва напівфабрикатів у даному цеху.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 56рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 28.03.2025).
2. Офіційний сайт Асоціації «Свинарі України». URL : <http://asu.pigua.info/> (дата звернення: 28.03.2025).
3. Інформаційно-аналітичний звіт по ринкам м'ясних виробів. Ukrainian Food Exports Board. URL: <https://u-food.org/uk/post/informacijno-analiticnij-zvit-porinkam-masnih-virobiv-za-traven-cerven> (дата звернення: 19.04.2025).
4. Виробництво ковбас: прогрес смакових вподобань. URL: https://harch.tech/2024/07/17/vyrobnyctvo_kovbas_progres-smakovyh-upodoban/ (дата звернення: 22.04.2025).
5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб. / [за ред. О. М. Прокопенко]. Державна служба статистики України. – К., 2021. - 59 с.
6. Агрокаталог. URL: <https://agrocatalog.info/ua/company/zat-poltavs-karpatohofabrika/51661/> (дата звернення: 19.05.2025).
7. Вінікова Л.Г., Теорія і практика переробки м'яса: Навчальний посібник/ – І.: СМІЛ, 2000. – 171 с. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : дайджест. Вип. 1. [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. – 3-е вид., пероб. та доп. – Київ, 2021. – 18 с.
8. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв /За редакцією проф. Клименка М.М./ Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005 – 384 с.
9. Кишенько, І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум : навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2010. – 367 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 57/Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

10. Клименко, М. М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості : навч. посібник /М. М. Клименко, В. М. Пасічний, М. М. Масліков ; за ред.М. М. Клименка ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 384 с.

11. Пешук, Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : Центр навч. літ-ри, 2011. – 400 с.

12. Пешук, Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : ЦУЛ, 2018. – 366 с

13. Олійник Л.Б. Сучасні напрямки удосконалення технологій м'ясних напівфабрикатів – Науковий вісник ПУЕТ серія Технічні науки №1(83), 2017. - С. 60 – 67.

14. Олійник Л. Б. Актуальні проблеми технології галузі: конспект лекцій. Полтава : ПУЕТ, 2014. 86 с.

15. Методичні рекомендації з виконання архітектурно-будівельного розділу дипломного проекту студентами спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Володько О. В. – Полтава : ПУЕТ, 2017. – 22 с.

16. Методичні рекомендації до виконання розділу кваліфікаційної роботи «Охорона праці та навколишнього природного середовища» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Молчанова Н. Ю. – Полтава : ПУЕТ, 2023. – 26 с.

17. Методичні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Харчові технології та інженерія» ступеня бакалавра / Хомич Г.П., Наконечна Ю.Г., Горобець О.М. – Полтава : ПУЕТ, 2024. – 50 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 58 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | рк. |

18. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови:– К.: Держстандарт України, 2005. – 12 с. – (Національний стандарт України).

19. ДСТУ 4590:2006. Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням: Технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2003. – 16 с.

20. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості:– К.: Держстандарт України, 2014. – 12 с. – (Національний стандарт України).

21. ГОСТ 25292-82 Жири тваринні топлені харчові. Технічні умови :– К.: Держстандарт України, 1982. – 12 с. – (Государственный стандарт).

22. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови:– К.: Держстандарт України, 1995. – 12 с. – (Національний стандарт України).

23. ДСТУ 8708:2017 Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови: – К.: Держстандарт України, 2017. – 12 с. – (Національний стандарт України).

24. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови: – К.: Держстандарт України, 2015. – 12 с. – (Національний стандарт України).

25. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (Piper nigrum L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT) :– К.: Держстандарт України, 2008. – 12 с. – (Національний стандарт України).

26. ДСТУ 2293-99: Охорона праці та визначення основних понять: – К.: Держстандарт України, 1999. – 12 с. – (Національний стандарт України).

27. Санітарні норми та правила в Україні: Роїна О.М. – К.: КНТ, 2005. – 516 с.

28. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях: Методичні рекомендації до магістерської роботи / М.Ф. Бичков, В.М. Оберемок [Текст] – Полтава: ПУЕТ, 2012. – 24 с.

29. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 69 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | рк. |

категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ :ВБН-АПК-03.07. [Введ. в дію 11.03.2008]. Київ. Міністерство аграрної політики України, 2008. 32 с.

30. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНІП-46-25.96. Ч.1. Київ. Міністерство сільського господарства і продовольства України, 1996. — 38 с.

31. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Чинний від 23.02.95] [Текст]. – Київ.: Держстандарт України, відповідає ISO 5966:1982, 1995. – 38 с. (Державний стандарт України)

32. ДБН В.1.1–7-2002.(СНІП 2.01.02-86, СНІП 11-2-80. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст] : затв. наказом Держбуду України 03.12.2001 №88 : введені в дію з 01.05.03. – К.: Держбуд України, 2003. – 41 с.

33. ДБН В.2.2–12-2003. (СНІП 2.10.02-84). Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції [Текст] : затв. наказом Держбуду України 30.10.2003 №178 : введені в дію з 01.04.04. – К.: Держбуд України, 2004. – 12 с. /<http://www.dbn.at.ua>

34. ДБН В.2.5–39:2008. (СНІП 11-89-90). Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі [Текст] : затв. наказом Мін. регіон. розвитку та буд. України від 19.12.2008 №568 : введені в дію з 01.07.2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с. /<http://www.pteplo.com.ua>

35. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектною документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. Київ. Мінрегіон України, 2014. 33 с.

36. Міжнародна система одиниць. Основні одиниці системи СІ [Текст] : / uk.wikipedia.org.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|-------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 70рк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

37. Основні вимоги до робочої документації. ДСТУ Б А.2.4-4-95 (ГОСТ 21.101-93) [Чинний від 01.07.1995] [Текст]. – К.: Державний комітет у справах містобудування і архітектури, 1997. – 53 с. (Міждержавний стандарт)

38. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Структура і правила оформлення : ДСТУ3008-2015. [Введ. в дію 22.06.2015]. Київ. ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 6 с.

39. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]. – Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

40. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

41. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 34 с.

42. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем : ДСТУ Б А.2.4-8:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009.– 13 с.

43. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009. –31[Введ. в дію 24.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.

44. Система проектної документації для будівництва. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту : ДСТУ Б А.2.4-2:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|--------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 7 Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------|------|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | 72 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | Арк. |