

## ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

[illegible]

|           |      |               |        |      |                                                                                                                                   |  |  |  |                  |      |         |   |     |  |
|-----------|------|---------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------|------|---------|---|-----|--|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ                                                                                                       |  |  |  |                  |      |         |   |     |  |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | Проект ділянки з виробництва виробів ковбасних варених продуктивністю 7 т/добу з комплексною системою управління якістю продукції |  |  |  | Літ.             | Арк. | Аркушів |   |     |  |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                                                                                                                                   |  |  |  | Д                | П    |         | 1 | 101 |  |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                                                                                                                                   |  |  |  | УДУНТ, ННІ УДХТУ |      |         |   |     |  |
|           |      |               |        |      |                                                                                                                                   |  |  |  |                  |      |         |   |     |  |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                                                                                                                                   |  |  |  |                  |      |         |   |     |  |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                                                                                                                                   |  |  |  |                  |      |         |   |     |  |

**Міністерство освіти і науки України**  
**Український державний університет науки і технологій**  
**ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»**

Харчових та хімічних технологій

(повна назва факультету)

Технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції

(повна назва кафедри)

## Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавр

(освітній рівень)

на тему: Проєкт ділянки з виробництва виробів ковбасних варених  
продуктивністю 7 т/добу з комплексною системою управління якістю продукції

Виконав: студент 4 курсу, групи 4-ТЖ-7 (ТЕ)

спеціальності 181-Харчові технології  
(шифр і назва спеціальності)

РОМАНОВ Д.М.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник ГОЛУБ Л.С.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Дніпро – 2026 року

4. Таблиця техніко-економічних показників – 1 арк.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|        |                                           | завдання видав | завдання прийняв |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |
|        |                                           |                |                  |

7. Дата видачі завдання 10.01.2026р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту (роботи) | Строк виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| 1.    | Підготовка літературного огляду          | 15.01.26-28.02.26                       |          |
| 2.    | Розрахунок матеріального балансу         | 01.03.26-30.04.26                       |          |
| 3.    | Технологічні розрахунки                  | 01.04.26-29.04.26                       |          |
| 4.    | Оформлення технологічної частини         | 01.04.26-28.04.26                       |          |
| 5.    | Оформлення загальної частини             | 01.03.26-01.05.26                       |          |
| 6.    | Виконання розділу охорони праці          | 01.05.26-25.05.26                       |          |
| 7.    | Виконання розділу з охорони довкілля     | 01.05.26-15.05.26                       |          |
| 8.    | Виконання розділу економічної частини    | 01.05.26-25.05.26                       |          |
| 9.    | Виконання графічної частини              | 10.05.26-01.06.26                       |          |
| 10.   | Оформлення доповіді                      | 01.06.26-10.06.26                       |          |

Студент \_\_\_\_\_ РОМАНОВ Д.М.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ ГОЛУБ Л.С.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проєкту: 101 с., 3 рис., 31 табл., 51 літературних джерел.

Об'єкт розробки – аналіз та оптимізація технології виробництва варених ковбасних виробів.

Мета проекту – розробити проєкт ділянки з виробництва виробів ковбасних варених продуктивністю 7 т/добу з комплексною системою управління якістю продукції.

У дипломному проєкті розроблено проєкт ділянки цеху з виробництва варених ковбасних виробів. Досліджено економічну доцільність проєкту, проаналізовано структуру виробничого циклу та обґрунтовано вибір ключових компонентів: сировини, обладнання та технологічної схеми. Особливу увагу приділено дотриманню санітарно-гігієнічних вимог, ефективній організації виробничих ліній та системі контролю якості. Розраховано необхідну виробничу потужність та площі приміщень відповідно до нормативних документів. В роботі також представлені пропозиції щодо впровадження енергозберігаючих технологій та мінімізації впливу на довкілля. В організаційно-економічній частині проекту розраховані техніко- економічні показники цеху.

ВАРЕНІ КОВБАСИ, М'ЯСОПЕРЕРОБНИЙ КОМПЛЕКС, ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС, ТЕХНОЛОГІЯ, ЯКІСТЬ, ПОКАЗНИКИ, ОБЛАДНАННЯ, САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ

|           |      |               |        |      |                             |                  |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|-----------------------------|------------------|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ |                  |      |         |
|           |      |               |        |      |                             |                  |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | РЕФЕРАТ                     | Літ.             | Арк. | Аркушів |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                             | Д                | П    |         |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                             |                  | 4    | 101     |
|           |      |               |        |      |                             | УДУНТ, ННІ УДХТУ |      |         |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                             |                  |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                             |                  |      |         |

## ЗМІСТ

|                                                                      | Стр. |
|----------------------------------------------------------------------|------|
| ВСТУП.....                                                           | 7    |
| 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА.....                                              | 9    |
| 1.1 Огляд літератури.....                                            | 9    |
| 1.2 Обґрунтування вибору методу виробництва.....                     | 27   |
| 1.3 Обґрунтування вибору місця будівництва цеху.....                 | 28   |
| 1.4 Характеристика готового продукту.....                            | 29   |
| 1.5 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів.....            | 35   |
| 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....                                          | 43   |
| 2.1 Стадії технологічного процесу.....                               | 43   |
| 2.2 Теоретичні основи технологічного процесу.....                    | 39   |
| 2.3 Опис технологічного процесу.....                                 | 45   |
| 2.4 Норми технологічного режиму.....                                 | 46   |
| 2.5 Матеріальні розрахунки.....                                      | 51   |
| 2.5.1 Блок-схема виробництва.....                                    | 52   |
| 2.5.2 Початкові дані для розрахунків.....                            | 52   |
| 2.5.3 Матеріальні розрахунки за стадіями технологічного процесу..... | 53   |
| 2.5.4 Зведений матеріальний баланс.....                              | 59   |
| 2.6 Технологічні розрахунки.....                                     | 61   |
| 2.6.1 Підбір обладнання.....                                         | 61   |
| 2.6.2 Конструкція та принцип дії апарата.....                        | 64   |
| 2.6.3 Теплові розрахунки обладнання.....                             | 65   |
| 2.7 Специфікація обладнання.....                                     | 68   |
| 2.8 Енергетичні витрати виробництва.....                             | 70   |
| 2.9 Стандартизація та контроль якості продукції.....                 | 70   |

|           |      |               |        |      |                             |  |  |  |                 |      |         |     |  |
|-----------|------|---------------|--------|------|-----------------------------|--|--|--|-----------------|------|---------|-----|--|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ |  |  |  |                 |      |         |     |  |
|           |      |               |        |      |                             |  |  |  |                 |      |         |     |  |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |                             |  |  |  |                 |      |         |     |  |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      | ЗМІСТ                       |  |  |  | Літ.            | Арк. | Аркушів |     |  |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                             |  |  |  |                 |      | 5       | 101 |  |
|           |      |               |        |      |                             |  |  |  | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |     |  |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                             |  |  |  |                 |      |         |     |  |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                             |  |  |  |                 |      |         |     |  |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ                                      | 73 |
| ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ.....                                                           |    |
| 3.1 Створення групи ХАССП та опис продукту.....                                 | 69 |
| 3.2 Схема техніко-хімічного контролю якості та безпеки продукції ....           | 71 |
| 3.3 Аналіз небезпечних факторів .....                                           | 72 |
| 3.4 Визначення критичних точок контролю (КТК).....                              | 72 |
| 3.5 Встановлення граничних значень ККТ та розробка системи моніторингу ККТ..... | 73 |
| 3.6 РОБОЧА ТАБЛИЦЯ                                                              | 74 |
| ХАССП.....                                                                      |    |
| 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....                                                            | 77 |
| 5 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ.....                                                         | 82 |
| 6 КОМПОНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ТА БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА                                 | 84 |
| 7 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....                                         | 86 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                   | 95 |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....                                                          | 96 |

## ВСТУП

М'ясна промисловість відіграє ключову роль у національній економіці, забезпечуючи населення широким спектром харчових продуктів. До таких продуктів належать свіже м'ясо, оброблені м'ясні вироби, напівфабрикати, готові заморожені страви, ковбаси та консерви.

Щорічне зростання виробництва ковбасних виробів становить 10-15%, причому варені ковбаси займають значну частку – 60-70% від загального обсягу. Наразі спостерігається позитивна динаміка у м'ясопереробній галузі. Розвиток ковбасного виробництва відбувається за кількома основними напрямками: впровадження інноваційної сировини та харчових добавок, розширення асортименту продукції та освоєння новітнього обладнання й технологічних процесів.

Варені ковбаси є одним із найбільш затребуваних продуктів м'ясної промисловості, що стабільно користується попитом споживачів. Їхня популярність зумовлена доступністю, зручністю приготування, відмінними смаковими якостями та високою поживною цінністю.

Ковбасні вироби – це продукти, отримані шляхом термічної обробки подрібненої м'ясної маси, що містить жир та спеції, і можуть бути як в оболонці, так і без неї. Вони класифікуються за стійкістю до зберігання: довготривалі (сирокопчені, копчені) та короткотривалі (варені, ліверні, кров'яні, фаршировані). Технологія виробництва передбачає механічну та фізико-механічну обробку сировини.

Стабільний високий попит на ковбасні вироби обумовлений їхньою високою біологічною доступністю та харчовою цінністю. Процес виробництва оптимізує склад продукту: видаляються неперетравлювані компоненти (кістки, хрящі, сухожилля), а тугоплавкий яловичий жир замінюється легкоплавким

|           |      |               |        |      |                             |                 |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|-----------------------------|-----------------|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ |                 |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |                             |                 |      |         |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      | ВСТУП                       | Літ.            | Арк. | Аркушів |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                             |                 | 7    | 101     |
|           |      |               |        |      |                             | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                             |                 |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                             |                 |      |         |

свинячим шпиком. Подрібнення м'яса та введення прянощів покращують показники засвоюваності. Ковбаси також є джерелом вітамінів В<sub>1</sub> (0,27–0,34 мг) і В<sub>2</sub> (0,08–0,18 мг) [1].

Таким чином, ковбасні вироби відіграють важливу роль у сучасному харчуванні, а зростання їхньої популярності підтверджує їхню актуальність та потенціал для розвитку виробничих потужностей.

В останні роки, реагуючи на нові запити ринку та враховуючи поточну економічну ситуацію в Україні, підприємства м'ясної галузі активно займаються розробкою інноваційних рецептур. Ці нові продукти створюються з чітко визначеним хімічним складом, що забезпечує оптимальне співвідношення білків, жирів, вуглеводів, а також необхідний рівень мінералів та вітамінів.

Для збагачення продукції та підвищення її користі для здоров'я, використовуються білкові інгредієнти як тваринного (знежирене молоко, казеїн), так і рослинного походження (соєві білки), а також кров'яні білки. Крім того, в галузі активно впроваджуються сучасні технологічні рішення. Вони спрямовані на зменшення витрат під час переробки м'яса, ефективне використання вторинної сировини, такої як субпродукти другого сорту та кров, а також на впровадження передових методів зберігання, пакування та охолодження готової продукції.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 8    |

## 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1 Огляд літератури

Сучасні економічні та соціальні тенденції розвитку агропромислового комплексу України, зокрема в межах Дніпропетровської області, зумовлюють потребу в перегляді стратегій фермерськими господарствами та малими приватними підприємствами. Рекомендується відмовитися від реалізації сільськогосподарської продукції як сировини на користь її глибокої переробки.

Одним із найбільш перспективних напрямків такої діяльності є створення власних м'ясопереробних потужностей, зокрема спеціалізованих цехів з виробництва варених ковбас.

Сільське господарство Дніпропетровської області демонструє значні перспективи, зокрема у сфері тваринництва. На території регіону успішно функціонує багато фермерських господарств, які займаються розведенням великої рогатої худоби та свиней. На жаль, переважна більшість цих господарств продає свою продукцію у сирому вигляді, що не дозволяє повною мірою реалізувати їхній економічний потенціал та знижує загальну результативність. Впровадження власного переробного виробництва стане стратегічно вигідним рішенням. Це не лише суттєво підвищить цінність виробленої продукції, але й гарантуватиме стабільніші фінансові потоки для господарств, а також зробить їх менш залежними від нестабільності цін на первинному ринку. Варто підкреслити, що регіон володіє всіма необхідними логістичними передумовами для успішного розвитку. Це включає в себе розвинену транспортну інфраструктуру (автомобільні та залізничні шляхи),

|           |      |               |        |      |                             |                 |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|-----------------------------|-----------------|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ |                 |      |         |
|           |      |               |        |      |                             |                 |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА            | Літ.            | Арк. | Аркушів |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                             |                 |      |         |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                             |                 | 9    | 101     |
|           |      |               |        |      |                             | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                             |                 |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                             |                 |      |         |

наявність потенційних ринків збуту та доступ до кваліфікованої робочої сили. Сукупність цих факторів створює сприятливий ґрунт для організації ефективного, хоч і невеликого, виробництва ковбасних виробів.

Варені ковбаси є продуктом масового споживання з обмеженим терміном зберігання, що демонструє стабільний попит на регіональному та локальному рівнях. Розвинена торговельна інфраструктура в населених пунктах Дніпропетровської області, включаючи Дніпро, Кам'янське, Нікополь та Павлоград, сприяє ефективній дистрибуції продукції через роздрібні мережі, ринки та локальні канали збуту. Спостерігається тенденція до зростання споживчих переваг на користь ковбасних виробів місцевого походження, що обумовлено їхньою асоціацією з вищою якістю, свіжістю та прозорістю виробництва.

З екологічної точки зору, малі переробні підприємства мають значні переваги у запровадженні енергоефективних технологій і раціонального використання відходів забою. Використання сучасного енергозберігаючого обладнання допомагає мінімізувати шкоду довкіллю, що відповідає вимогам сучасних екологічних стандартів і сприяє досягненню цілей сталого розвитку. Таким чином, відкриття цеху з виробництва варених ковбас на базі фермерських господарств або невеликих приватних компаній у Дніпропетровській області є не лише економічно вигідним, а й суспільно корисним і стратегічно важливим кроком. Це сприятиме розвитку місцевого аграрного бізнесу, задовольнить попит на якісну харчову продукцію, створить нові робочі місця і зміцнить продовольчу безпеку регіону.

Для виготовлення високоякісних варених ковбас ключову роль відіграє використання сировини, що відповідає найвищим стандартам якості та безпеки. Саме від правильного вибору інгредієнтів залежить смак, текстура та поживна цінність готового продукту.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Основними складниками є м'ясо яловичини, свинини, баранини, а також субпродукти першої та другої категорій. У виробництві використовують м'ясо в охолодженому, остиглому або розмороженому стані. Однак, для створення преміальних ковбас — таких як теляча, докторська чи білоруська — найкраще підходить охолоджена свинина. Вона забезпечує ідеальну консистенцію фаршу та вишуканий смак готового виробу. Особливу цінність для виготовлення телячих ковбас має гаряче-парне м'ясо. Воно значно підвищує здатність фаршу утримувати вологу та надає готовому продукту виняткової ніжності.

До складу допоміжної сировини для виробництва ковбасних виробів входять шпик, грудинка, спеції, кухонна сіль, прянощі, крохмаль або борошно, а також лід чи холодна вода. Ці інгредієнти допомагають сформувати необхідну структуру та смакові характеристики продукту. Жирові елементи, зокрема шпик, перед використанням мають бути охолоджені до температури не вище 6 °С. Це забезпечує рівномірне подрібнення та якісне змішування з м'ясною масою. Яловичину першої категорії зазвичай додатково обробляють, щоб видалити надлишок жиру, що дозволяє досягти збалансованого співвідношення між м'язовою тканиною та жировою складовою.

Для виготовлення варених ковбасних виробів використовується сировина, яка підлягає ретельному контролю якості. Це пояснюється тим, що її властивості безпосередньо впливають на смакові характеристики, текстуру, технологічні параметри та безпеку кінцевого продукту. Основу сировинної бази становлять яловичина, свинина, баранина і субпродукти першої (I) та другої (II) категорій. Вибір конкретного типу м'яса (охолоджене, остигле або розморожене) залежить від технологічних вимог, характерних для кожного різновиду ковбаси.

На етапі підготовки м'ясної сировини здійснюється видалення грубих сполучних тканин, судин, хрящів і зайвого жиру, щоб забезпечити рівномірний процес подрібнення та якісне перемішування компоненти

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 11   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

фаршу. Яловичину І категорії можуть додатково обробляти для виділення жирової фракції, що дозволяє оптимізувати баланс м'ясо-жирової складової у складі суміші. У складі багатьох варених ковбас суттєву роль відіграє шпик. Його попередньо охолоджують до температури не вище 6 °С, завдяки чому зберігається його структура та запобігається розпливання під час подрібнення.

До категорії допоміжної сировини належать спеції, кухонна сіль, харчові добавки, крохмаль або борошно, а також вода чи лід, які вводяться на етапі кутерування з метою покращення органолептичних характеристик, забезпечення зв'язування білків та формування пластичної й однорідної консистенції маси. Застосування холодної води або льоду відіграє також важливу роль у зниженні температури фаршу під час подрібнення, що сприяє збереженню біло-рожевого кольору продукту та підтриманню стабільності емульсії [2-10].

Загальні положення ДСТУ 4436:2005 – «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» діє з 1 січня 2007 року (із редакцією зміни № 2 від 1 червня 2024 р.) і встановлює органолептичні та фізико- хімічні норми для варених ковбас.

Зовнішній вигляд: батони повинні мати чисту, суху оболонку без пошкоджень, злипань, жирних або бульйонних пузирів.

Консистенція: пружна, однорідна, без порожнин чи сірих плям.

Колір

фаршу: рожевий або світло-рожевий, рівномірний, без сірості.

Смак і запах: натуральні, характерні для конкретного сорту, без сторонніх, кислих або затхлих ноток.

Вміст білка, жиру та вологи. Вищий – перший сорт: білок  $\geq 14\%$ , жир  $\leq (10 - 14) \%$ , волога  $\leq (62 - 72) \%$  залежно від сорту. Другий сорт: білок  $\geq 12 - 14 \%$ , жир  $\leq 13 - 20 \%$ , волога  $\leq 68 - 70 \%$ . Третій сорт: білок  $\geq 14 \%$ , жир  $\leq 10 - 12 \%$ , волога  $\leq 68 - 72 \%$ .

Склад інгредієнтів. М'ясна сировина (свинина, яловичина, іноді

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 12   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

телятина), сало, спеції. Для дієтичних або дитячих сортів додають знежирене молоко, казеїн, білки сої або крові.

Термін придатності та стабільність. Строк придатності варених ковбас без консервантів, барвників, підсилювачів смаку, стабілізаторів повинен відповідати  $\geq 90$  % залишкового ресурсу від загального терміну зберігання.

Безпека та маркування. Нітрити/нітрати в продукції – в межах гранично допустимих норм, що контролюється згідно з ДСТУ та санітарними правилами.

Маркування продукції повинно містити зазначення сорту, категорії, назв інгредієнтів, харчової цінності, виробника тощо, відповідно до ДСТУ 4436:2005.

Згідно зі стандартом ДСТУ 4436:2005, варені ковбаси – це м'ясні продукти, виготовлені з подрібненого м'яса, яке пройшло термічну обробку до стану повної готовності. Вони відрізняються м'якістю, приємним рожевим кольором, а також своїм особливим смаком та запахом. Залежно від складу, способу приготування та якості, ковбаси поділяють на чотири категорії: вищий, перший, другий та третій сорти. Ці ковбаси є поживними, легко засвоюються організмом, зручні у приготуванні та користуються великою популярністю серед споживачів. Виробництво варених ковбас може бути успішно налагоджене навіть на невеликих підприємствах, дозволяючи гнучко підходити до вибору інгредієнтів та способів пакування [11-20].

Технологічні операції виробництва м'ясних ковбас

1) підготовка сировини до переробки

Сировина має бути високої якості та пройти мікробіологічний аналіз. Перед змішуванням усі інгредієнти слід правильно зважити відповідно до кожного конкретного рецепту. М'ясо зазвичай свіже або заморожене. Нежирне м'ясо повинно бути добре обрізаним до рівня менше ніж 10 відсотків жиру та сполучної тканини, що не підлягають обрізанню, таким чином обрізане нежирне м'ясо практично не містить сухожил'я і хрящів, і не містить часток

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 13   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

зв'язок, кісток і хрящів. Вибір м'яса повинен бути таким, щоб м'ясо мало хорошу здатність зв'язувати воду.

Для гарної консистенції, смаку та аромату необхідно близько 20% жиру. Можна використовувати твердий і м'який жир. Можна використовувати свинячий жир, яловичий жир, баранячий жир, курячий жир або навіть рослинні олії. Яловичий і баранячий жир мають дуже сильний смак, який можна замаскувати завдяки ретельному вибору спецій.

## 2) подрібнення м'ясної сировини

Шматки нежирного м'яса розміром з кулак спочатку подрібнюють, пропускаючи їх через пластину подрібнювача 3-6 мм, тоді як обрізки жиру або жирові тканини подрібнюють через пластину подрібнювача 6-9 мм. Підчеревину і фарш бажано подрібнювати двічі: спочатку через 3-4 мм, а потім через пластину більш дрібного помелу. Подрібнення через більш грубу пластину збільшує потужність машини і нагріває м'ясну пластину. Зокрема, для м'яса бика вважається, що подрібнення через тонку пластину дає продукт із кращими зв'язуючими та емульгуючими властивостями. Потім додають сіль, і партію змішують у механічному змішувачі, щоб гарантувати, що інгредієнти добре диспергуються. Процес витримки може відбуватися або протягом ночі в холодильній камері при 1-4°C, або після остаточного подрібнення в кутері з іншими інгредієнтами та начинкою, тобто до або під час копчення. Під час багатьох процесів виробництва ковбаси емульсійного типу після попереднього подрібнення в м'ясорубці слід подрібнення, оскільки це сприяє кращому та більш рівномірному зменшенню розміру в куттері. У багатьох випадках подрібнення не виконується надто дрібно.

## 3) Приготування фаршу

Після подрібнення м'ясо подрібнюється до дуже дрібного розміру для легкої екстракції білка. Білки мають функцію зв'язування води, що оточує краплі жиру, і утримування їх у дисперсії. Приготування ковбасної емульсії відбувається в основному в два етапи. Спочатку нежирне м'ясо, подрібнене чистіше, кладуть на кутер і подрібнюють. Це робиться шляхом одночасного

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 14   |

додавання всіх солей для затвердіння (кухонна сіль, нітрит), фосфату та/або цитрату для загальної партії та однієї третини від загальної кількості дрібно подрібненого льоду або води. Підвищена концентрація солі у водній фазі суміші призведе до більшої екстракції м'ясного білка та має першочергове значення для формування стабільної емульсії.

Нежирне м'ясо має подрібнюватися протягом достатнього часу, зазвичай не менше 6-8 хвилин. Після закінчення цього часу додають жирні обрізки та інше жирне м'ясо, потім спеції та дві третини води, що залишилися. Потім подрібнення продовжується, поки партія не буде повністю подрібнена, однак температура м'ясної емульсії не повинна перевищувати 18°C (друга фаза). Протягом цього часу вся вода поглинається роздробленим і гомогенізованим м'ясом. Якщо використовується аскорбат натрію, його також додають в самому кінці операції подрібнення. Все більшої популярності набувають способи підготовки, які передбачають однофазну одночасну обробку м'яса та сала в куттерах. Поліфосфат та інгредієнти для консервації слід розчинити в невеликій кількості теплої води перед додаванням досить рано, щоб уможливити вплив поліфосфату на актоміозин, а також дії солі та нітриту на властивості зв'язування води та колір м'яса. Завдяки високому вмісту солі та найдовшому процесу різання витягується більше розчинних у солі білків і покращується якість зв'язування готового продукту. Якщо використовується гаряче м'ясо з кістками, то додавати фосфати не потрібно.

#### 4) Наповнення оболонок фаршем

Перед заповненням оболонки необхідно виключити з суміші кисень (вакуумно-наповнювальними пристроями), а температура суміші не повинна перевищувати 2°C.

Найчастіше використовують натуральну оболонку (з кишок забійних тварин), а також оболонки з модифікованого колагену або целюлози. Видалення повітря з продукту підвищує стійкість кольору і візуальний ефект ковбас. Він також зменшує окислення жиру та бактеріальну дію та запобігає

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 15   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

протеолізу. Таким чином, більший термін зберігання ковбас досягається шляхом вакуумного наповнення.

#### 5) Штучні і натуральні оболонки

Оболонки, також відомі як шкірки, які використовуються у виробництві ковбас для досягнення їх основного значення в порціонуванні. Вони поділяються на два типи, а саме природні та штучні. Кишки свиней або овець використовують для виготовлення натуральних оболонок. Більшість виробів з натуральних оболонок після наповнення і варіння виходять з викривленням. Штучні оболонки тепер виготовляються з колагену, целюлози та пластикових матеріалів для широкого спектру застосувань. За допомогою ряду механічних і хімічних дій колаген витягується зі сполучної тканини тварин і використовується для виготовлення оболонок. Крім забезпечення необхідної форми ковбаси, оболонки також збільшують термін зберігання продукту, забезпечуючи високу вологостійкість і стійкість до кисню, міцність і щільність ущільнення. Тому оболонка сприяє мінімізації втрати ваги продукту під час приготування.

#### 6) Теплова обробка напівфабрикатів

Існує багато методів приготування: шляхом занурення у ємність для варіння, гарячий душ, який проводиться в коптильні, обладнаній душовими форсунками, гарячий душ в окремих шафах з розбризкуванням гарячої води, куди ковбаси переміщуються відразу після копчення, приготування на сухому жарі шляхом підвищення температури в коптильні та давання лише останнього короткого душу гарячою водою, приготування в щільних ящиках, у які подається жива пара, тощо. Однак приготування помітно відрізняються. Якщо використовуються розпилювачі води, температура становить близько 80-82°C. Температура води у варочних чанах може бути близько 73-76°C. Кінцева внутрішня температура ковбаси 65°C вважається мінімальною, але температура 68°C є оптимальною кінцевою температурою, що забезпечує достатній термін зберігання продукту та бажані органолептичні характеристики. Зазвичай для цього потрібно близько 15-20 хвилин. Правильний графік приготування слід

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 16   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

розробити, ретельно вивчивши вихід і якість ковбаси. Після варіння в чанах ковбаси обмивають гарячим душем, щоб видалити налиплий жир.

#### 7) Охолодження та пакування готових виробів

Ковбасу слід обмити або замочити у воді до досягнення внутрішньої температури 38-40°C, потім видалити оболонку та охолодити до 4°C для пакування. Основне призначення упаковки – захистити м'ясо та м'ясні продукти від мікробного забруднення, фізико-хімічних змін. Пакувальні матеріали для ковбас, первинних чи вторинних, повинні бути достатньо якісними, щоб запропонувати клієнту прийнятну візуальну та структурну презентацію продукту. Вакуумна упаковка використовується для сардельок, сосисок і варених нарізаних ковбас, щоб подовжити термін зберігання, і зростає популярність її використання у варених, охолоджених і заморожених продуктах. Вакуумне пакування нарізаних ковбас ідеально підходить для секторів бутербродів і їжі, якщо упаковки проходять через стерилізаційну або санітарну установку перед використанням у процесі. Упаковка м'яса та м'ясних продуктів у відповідну поліетиленову плівку та ламінат відіграє важливу роль у збереженні якості та подовженні терміну придатності під час зберігання в холодильнику.

#### Класифікація ковбасних виробів

Розрізняють чотири категорії ковбас: ковбаса свіжа, ковбаса варена, ковбаса напівсуха та суха, м'ясні фірмові страви.

- свіжі ковбаси виготовляють зі свіжого м'яса, яке, як правило, не піддається ні в'яленню, ні копченню, ні квашенню, ні варенню. Свіжі ковбаси перед вживанням необхідно витримати в холодильнику. Перед подачею їх розігріває сам споживач.

- ферментовані ковбаси виготовляють із в'ялених або нев'ялених, і часто копчених м'ясних виробів, але не піддають термічній обробці, поділяються на напівсухі та сухі ковбаси.

- копчені напівварені ковбаси – переважно в'ялені, неферментовані продукти; їх термін зберігання збільшується при нагріванні за рахунок

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 17   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

часткового зниження їх вологості; їх зазвичай остаточно готують перед споживанням.

- ковбаси емульсійного типу – це готові до споживання продукти, виготовлені з подрібненого і добре гомогенізованого в'яленого м'яса, жирової тканини, води і приправ, зазвичай копчених і злегка проварених. В Європі ці ковбаси називають «ошпареними», тому що вони лише ошпарені (пастеризовані), а не повністю проварені.

- варені ковбаси – це готові до вживання вироби, виготовлені в основному з попередньо провареної свіжої або виключно в'яленої сировини, що піддається остаточній варінні після фарширування з докопченням або без нього. Підгрупа цих ковбас складається з варених або печених страв, які не наповнені оболонкою, а формуються, і тому не завжди вважаються ковбасами.

Виробництво варених ковбас ґрунтується на застосуванні різних способів впливу на сировину: хімічних, біотехнологічних, мікробіологічних, фізичних, теплових та ін. В залежності від того який вид сировини, від особливостей і характеру технологічної обробки, а також від різних властивостей продукту та його структури ковбаси поділяють на варені, фаршировані, сардельки, сосиски, кров'яні, м'ясні, ліверні, холодці, паштети, сальтисони, напівкопчені, варено-копчені, сирокочені, смажені та ін. [15-28].

Ковбасні вироби виготовляють у відповідності до вимог стандартів, технологічних інструкцій та технічних умов, з дотриманням різних ветеринарно-санітарних вимог. Ковбасні вироби, в залежності від якості поділяються на вищий перший, другий і третій сорти.

Технологічний процес одержання усіх видів ковбасних виробів включає аналогічні операції, в той же час технологія кожного виду відрізняється своїми специфічними особливостями.

Виробництво усіх ковбасних виробів включає наступні операції: підготовку сировини (а саме розморожування м'яса, його розділення, подільше обвалювання, жилювання м'яса і субпродуктів); подрібнення, посол і дозрівання; підготовка різних спецій і оболонок та ін.; приготування м'ясного

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 18   |

фаршу й заповнення ковбасних оболонок; термічну обробку (осаджування, обжарювання, варіння, копчення, охолодження, підсушення ковбас); контроль якості готових виробів; пакування, й подальше зберігання і випуск в реалізацію.

Для готування різних ковбасних виробів застосовують наступну сировину: м'ясо, субпродукти, жирова сировина, молочні продукти, кров, яйця та яечні продукти, різні борошняні продукти, найбільше крохмаль, білковий стабілізатор, компоненти для засолу (аскорбінат натрію, цукор, нітрит натрію), пряності, часник, мадера, коньяк, цибуля, ковбасні оболонки. Крім того застосовують копильні препарати, а також перев'язні і пакувальні матеріали.

Технологічний процес полягає у наступному: сировина із холодильника надходить у відділення розморожування, де повинна підтримуватись 16-20°C. Свинячі й яловичі напівтуші з холодильника підвісними шляхами надходять до камери накопичення і розморожування і зачищування напівтуш. Після зачищування, зважування напівтуші відправляють до сировинного відділення, де відбувається розділювання, обвалювання та жилювання м'яса на конвеєрних столах.

Яловичину розроблюють на підвісних шляхах. При розробці свинячих напівтуш враховують також подальше використання сировини, тому що частина відрубів використовується для виготовлення солених виробів. Свинину розділяють так, щоб лопаточну частину та задній окорок направити на виробництво свинокопченостей. Свинину жирну використовують для виробництва ковбас. Розробку здійснюють на підвісних шляхах та на конвеєрі.

Обвалювання м'яса називають такий процес, при якому ножем чи іншим ріжучим інструментом відділяють м'язову, сполучну та жирову тканину від кісток. Обвалювання здійснюється вручну остро спеціальними відточеними ножами на конвеєрних або стаціонарних столах. Ніж при обвалюванні м'яса рухається у напрямку від робітника. Якщо обвалювання спеціалізується на певній частині туші, то цей метод називають диференційованого. Існує також потушний спосіб – коли туша висить біля дошки і одна обвалюється.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 19   |

При диференційованому обвалюванні м'яса обвалювальник спеціалізується на обвалюванні певної визначеної частини туші. Переваги диференційованого обвалювання м'яса перед потушним обвалюванням наступні: підвищення продуктивності праці в зв'язку з тим що обвалювальник обвалює певну частину туші та робить ідентичні рухи; підвищення якості обвалювання – так як обвалювальник набуває досвіду по обвалюванні певної частини. На кістках залишаються 5-7 % м'язової тканини. Для її видалення використовуються преси з сепараторами для відокремлення кісток від м'якоті. Температура повітря в сировинному відділенні 10 -12 °С,  $\varphi = 75-80\%$ .

Жилування м'яса – це ключовий технологічний процес, спрямований на видалення з м'язової тканини хрящів, залишків кісток, плівок, великих кровоносних судин і масивних включень сполучної тканини. Паралельно здійснюється сортування сировини для подальшого використання. Для забезпечення високої якості обробки м'ясо нарізають на шматки масою 400-500 г, орієнтуючись на природні лінії поділу між м'язами. Жилування проводять вручну ножами з широким, довгим лезом, дотримуючись класичної методики [6-8].

У процесі сортування яловичину поділяють на три категорії:

- вищий сорт – м'ясо без помітних включень жиру й сполучної тканини;
- I сорт – допускається наявність до 6 % плівок, жиру та сполучної тканини;
- II сорт – допускається до 20 % жиру і сполучної тканини, зокрема сухожиль, дрібних жилок і до 5 % плівок.

Свинину класифікують за вмістом жиру:

- нежирна – до 10 %;
- напівжирна – 30–50 %;
- жирна – 50–80 %.

Перед жилуванням відбирають найцінніші частини туш для виробництва делікатесних напівфабрикатів і ковбас вищих сортів. Ковбасна свинина не повинна містити понад 60 % жирової тканини.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 20   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Після сортування жиловане м'ясо транспортується спеціальними засобами до зони подрібнення. Завантаження у вовчок здійснюється автоматичними підйомниками. Парну яловичину подрібнюють на вовчках із ґратами діаметром 2–3 мм, що забезпечує тонке здрібнювання. Охолоджене або розморожене м'ясо обробляють на вовчках з отворами 16-20 мм, утворюючи шрот. Далі сировина надходить у фаршемішалки для процесу посолу [6-8].

Посол має комплексну мету: надання продукту вираженого смаку, створення необхідної структури (пластичність, липкість, здатність утримувати вологу), а також мікробіологічна стабілізація. У ході посолу м'ясо набуває рожевого кольору, який зберігається після термообробки, насиченого аромату, щільної текстури та тривалішого терміну зберігання [16-18].

Мета посолу – це надання такому готовому продукту бажаного смаку, а м'ясу – певних спеціальних властивостей (пластичності, липкості та вологоємності), а також пригнічення розповсюдження мікроорганізмів. В процесі посолу м'ясопродукти набувають рожевуватого забарвлення, яке зберігається й при тепловій обробці, а також запах і приємний смак, щільну консистенцію та стійкість при зберіганні.

Як посолочні інгредієнти використовують цукор, сіль, нітрит натрію, фосфати, аскорбінову кислоту та її солі. Посол відбувається у підвісних ковшах. Після посолу м'ясо направляють на вовчок для вторинної подрібнення. У машинному відділенні розташовано чотири лінії: для виробництва сарделенок і сосисок, варених й копчених ковбасних виробів.

У процесі виготовлення сосисок і сарделенок підготовлена після подрібнювача сировина транспортується за допомогою підлогового конвеєра до кутера, де здійснюється її подальше подрібнення та формування м'ясного фаршу. Для досягнення однорідної, емульгованої структури при виготовленні сосискових і сарделькових виробів використовуються машини для дрібнодисперсної обробки, зокрема колоїдний млин.

Сформований фарш надходить у шприцювальне відділення. За допомогою спеціальних спусків він потрапляє до завантажувальних ємностей

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 21   |

шприців. Робоче місце оснащено п'ятьма шприцами та п'ятьма столами для формування та зав'язування батонів, що дозволяє організувати ефективний і швидкий виробничий процес. При наповненні оболонок сосисок і сарделенок використовують шприц-дозатор з тиском 0,4-0,45 МПа. Для оболонок варених ковбас застосовується вакуумний шприц, що працює під тиском 1-1,4 МПа. Це забезпечує щільне наповнення оболонки фаршем [8-20].

Наповнені фаршем оболонки направляються на стадію формування. Спочатку зав'язують другий кінець оболонки, після чого батон перев'язують шпагатом поперечно та вздовж, утворюючи щільну структуру та націпну петлю. Проводиться маркування і зміцнення батонів великого діаметра, які перев'язують шпагатом на відповідних столах для формування. Далі батони проколюють голками і підвішують на рами. На одну полицю зазвичай підвішують 8–10 батонів діаметром 60 мм, у череві – до 12 кілець. Заповнені рами переміщуються підвісним транспортом у термічне відділення.

У приміщенні з температурою 3-7 °С і належною вентиляцією батони витримуються протягом 2-4 годин. Потім їх переміщують у термокамери для повної термічної обробки. Там вони попередньо прогріваються до температури 75–80 °С і витримуються згідно з технологічними нормативами, після чого протягом 30–35 хвилин піддаються димовій обробці. Під час обсмажування оболонка підсушується, ущільнюється, стає прозорою і набуває характерного світло-коричневого кольору.

Проникаючи вглиб продукту, дим надає батонам специфічного аромату й смаку. Крім того, він виконує бактерицидну функцію, пригнічуючи мікрофлору на оболонці та у фарші. Внутрішня температура батона під час завершення обжарки не повинна перевищувати 40-50 °С. Саме при таких температурних умовах активізується мікрофлора і ферментативні процеси у фарші. Однак затримка між обсмажуванням і варінням на 25–30 хв може призвести до закисання фаршу, що негативно впливає на якість готового продукту.

На завершальному етапі обжарювання температура в товщі батона не повинна перевищувати 40–50 °С. Саме в цьому температурному діапазоні

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 22   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

створюються оптимальні умови для активізації ферментативних процесів і розвитку мікрофлори, присутньої у фарші. Зволікання з подальшою тепловою обробкою навіть на 25-30 хвилин між обжарюванням і варінням може призвести до небажаних змін – зокрема, до закисання фаршу та втрати товарних якостей виробу.

Варіння ковбас – це процес термічної обробки м'ясних виробів, під час якого ковбаси готують у воді або на парі при температурі, що зазвичай становить від 75 до 85 °С. Цей етап є важливою частиною виробництва варених ковбас, сосисок, сардельок та деяких інших видів м'ясної продукції. Метою варіння є досягнення повної готовності продукту до вживання, знищення шкідливої мікрофлори, збереження соковитості та формування характерного смаку й аромату.

З метою мінімізації втрат маси ковбасних виробів, запобігання їх передчасному псуванню та збереження привабливого товарного вигляду після завершення термічної обробки, продукцію піддають процесу охолодження. Це здійснюється або на повітрі (особливо для виробів у целофановій оболонці), або шляхом водяного охолодження.

У сучасному виробництві найбільш ефективним вважається комбінований, двостадійний метод охолодження. Його перша фаза передбачає використання води, що дозволяє суттєво скоротити час охолодження завдяки високому коефіцієнту тепловіддачі. Такий підхід забезпечує суттєве зменшення масових втрат – майже у 8 разів у порівнянні з повітряним способом – і дає можливість утримувати їх у межах не більше 1,5%. Як охолоджуючий агент використовують воду з температурою 7-15 °С, яку подають у вигляді розпиленого струменя через форсунки в спеціальних охолоджувальних камерах [11-13]. Тривалість водяного охолодження залежить від методу подачі: під душем процес триває 10–30 хвилин, тоді як у випадку розпилення через форсунки – лише 5–15 хвилин. Охолодження проводять до досягнення температури в центрі батона на рівні 27–30 °С. Перевищення рекомендованого часу водяного охолодження є небажаним, адже натуральні та білкові оболонки

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 23   |

мають здатність інтенсивно вбирати вологу, що уповільнює їхнє висихання і створює сприятливе середовище для швидкого розвитку мікрофлори та псування продукції. Варто зазначити, що вироби без оболонки, а також ті, що упаковані в целофан, водою не охолоджують через ризик порушення структури та псування.

На другому етапі процесу охолодження ковбасні вироби доводять до температури 8-15 °С. Зниження температури нижче цього діапазону є недоцільним, оскільки при реалізації такої продукції на її поверхні відбувається конденсація вологи. Це не лише псує зовнішній вигляд батонів, а й створює ідеальні умови для розвитку плісняви та слизових мікроорганізмів. Окості промивають водою (30-40°C), а потім під душем 8-12°C і остаточно в камері до 8°C.

Коптіння ковбас – це процес обробки м'ясних виробів димом, під час якого ковбаси набувають характерного смаку, аромату, кольору та додаткових властивостей для зберігання. Під час коптіння вироби піддаються впливу диму, який утворюється при тлінні деревини (найчастіше з твердих порід, без смоли), і одночасно проходить часткове підсушування продукту. Цей процес може відбуватись за різними температурами – холодним (до 40 °С), гарячим (до 80 °С) або напівгарячим способом. Коптіння не лише покращує органолептичні властивості ковбас, а й сприяє їх кращому зберіганню, знижуючи вологість і знешкоджуючи мікроорганізми. Для забезпечення стійкості м'ясної продукції до впливу гнильної мікрофлори широко застосовується метод сушіння. Він виконує подвійну функцію: зменшує вологість продукту та стимулює складні біохімічні процеси, які покращують мікробіологічну стабільність і якість [13].

У сучасних умовах виробництва щорічно зростає обсяг інвестицій у впровадження новітнього обладнання, а також у розробку та запуск нових видів продукції. М'ясопереробні підприємства активно переходять на інноваційні технологічні рішення та вдосконалюють виробничу організацію шляхом впровадження сучасних управлінських підходів [14-26].

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 24   |

## Покращення складу рецептури ковбасних виробів

Молочні білки ефективно утримують вологу в м'ясних продуктах, хоча їхня здатність до емульгування нижча порівняно з розчинними білками. Додавання молочних компонентів покращує текстуру та смакові якості подрібнених м'ясних виробів, зменшуючи втрати під час термічної обробки. Це також сприяє кращому утриманню води та стабільності емульсій, мінімізуючи втрати при варінні [27-35].

У виробництві подрібнених м'ясних продуктів часто використовують сухе знежирене молоко як універсальний наповнювач, що забезпечує гарне зв'язування води. Проте, слід враховувати, що лактоза, яка міститься в ньому, може спричинити зміну кольору м'яса внаслідок реакції Майяра з білками. Молочні білки, навпаки, виступають як ефективні зв'язувачі води та жиру, а також можуть модифікувати структуру м'ясних виробів з низьким вмістом жиру. Додавання молочного білка як сухого інгредієнта впливає на текстуру: при низьких концентраціях він підвищує еластичність, тоді як при високих робить продукт більш тістоподібним і сухим.

Соеві білки, цінні своїми властивостями та низькою ціною, широко застосовуються в оброблених м'ясних продуктах. Це дозволяє задовольнити попит на менш жирні та холестеринові м'ясні вироби [17-35]. Дослідження показують, що додавання соєвого білка суттєво впливає на фізико-хімічні, мікробіологічні, смакові та текстурні властивості низькожирних ковбасних емульсій. Соевий білок використовується в м'ясних продуктах для покращення утримання води та жиру, підвищення стабільності емульсії та збільшення загальної кількості продукту. Соевий ізолят, завдяки своїй високій розчинності, демонструє значний потенціал як джерело білка. Дослідження у сфері виробництва варених ковбас показали, що часткова заміна жирової складової соєвим білком призвела до помітного покращення зв'язувальних властивостей продукту, при цьому не виявивши негативного впливу на його органолептичні показники.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 25   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Введення ізоляту соєвого білка сприяє незначному покращенню текстури, соковитості та кольору емульсійних ковбас. Соєві білки, будучи не м'ясними білками, часто застосовуються як сполучні компоненти в м'ясних продуктах завдяки своїм властивостям утримувати воду, зв'язувати компоненти та емульгувати. Вони додаються до фаршу для покращення фізико-хімічних характеристик оброблених м'ясних виробів, таких як сосиски та котлети. Зокрема, додавання соєвого білка до ковбаси покращує її зв'язність та структуру.

Картопляний крохмаль є традиційним інгредієнтом у м'ясопереробній промисловості, що широко застосовується при виробництві ковбас та інших м'ясних виробів. Продукти, виготовлені з використанням картопляного крохмалю, відзначаються темнішим відтінком, мінімальною здатністю до згортання та більш ніжною консистенцією. Включення крохмалю сприяє покращенню споживчих якостей та загальної якості м'ясних продуктів.

Пшеничні білки є цінною харчовою добавкою завдяки своїй унікальній здатності до формування в'язкопружної матриці глютену при взаємодії з водою [25, 26]. Ця властивість клейковини, що виділяється з пшеничного борошна, робить її ефективним сполучним компонентом для м'ясних продуктів ковбасного типу. Гідроліз пшеничного глютену за допомогою хімотрипсину демонструє позитивний вплив на його термічні гелеутворюючі та емульгуючі характеристики, одночасно знижуючи активність мікробної трансглютамінази. Дослідження також виявили, що додавання 3% та 6% пшеничних білків до ковбаси призводить до підвищення її твердості та зменшення показників пружності.

Харчові волокна визначаються як залишки їстівних частин рослин та подібних вуглеводів, що є стійкими до травлення і всмоктування в тонкому кишечнику людини [34, 35]. Додавання 17% і 29% суспензій харчових волокон персиків у сосиски призводить до підвищення в'язкості та зниження рН, при цьому не впливає на втрати маси під час варіння, рівень білка, вміст колагену та сенсорні характеристики продукту [21-35].

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 26   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

## 1.2 Обґрунтування вибору методу виробництва

Для обґрунтованого вибору методу виробництва варених ковбас необхідно оцінити його за такими критеріями, як досягнення максимальної технологічної ефективності, забезпечення високої якості продукції, оптимізація витрат, гарантування безпеки та відповідність нормативним вимогам.

Безперервний метод виробництва варених ковбас передбачає використання класичної технологічної схеми: подрібнення сировини, приготування фаршу з додаванням спецій, формування, термічна обробка (варіння або запікання), охолодження та пакування. Цей метод є добре відпрацьованим і забезпечує стабільні показники якості продукції. Метод дозволяє зберегти соковитість, ніжну консистенцію та характерний м'ясний смак варених ковбас. Контроль температурних режимів та часу термічної обробки гарантує безпечність та відповідність органолептичних властивостей вимогам стандартів (наприклад, ДСТУ або ТУ). Цей метод виробництва варених ковбас не вимагає надскладного або дорогого обладнання. Витрати на енергоносії залишаються в межах допустимих норм, а виробнича лінія може бути легко масштабована. Це забезпечує рентабельність виробництва та можливість оптимізації витрат. Метод передбачає дотримання всіх санітарно-гігієнічних норм та дозволяє реалізовувати систему НАССР на всіх етапах виробництва, що забезпечує харчову безпеку продукції. Сучасні споживачі надають перевагу натуральним продуктам із традиційним смаком. Обраний метод дозволяє гнучко адаптувати рецептуру – використовувати натуральні інгредієнти, змінювати склад спецій, знижувати вміст жирів або солі, зберігаючи при цьому якість.

Комплексний підхід до виробництва варених ковбас, що ґрунтується на обраному методі, є оптимальним рішенням. Він охоплює аспекти якості, безпеки, економічної ефективності та відповідає сучасним споживчим запитам. Цей метод гарантує стабільне виробництво смачної та безпечної продукції, зберігаючи при цьому необхідну гнучкість технологічного процесу.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 27   |

### 1.3 Обґрунтування вибору місця будівництва цеху

Земельна ділянка, на якій планується зведення підприємства, розташована з навітряного боку щодо житлових будівель. Підприємство з виробництва варених ковбас доцільно розміщувати на околиці будь-якого міста, на території, віддаленій від житлових масивів. Розташування підприємства саме в цьому місті є вигідним через наявність вільного доступу до основних магістральних автомобільних та залізничних шляхів.

Водопостачання здійснюватиметься з міської мережі. Для забезпечення безперебійного водопостачання на підприємстві передбачено будівництво резервуарів для зберігання води, а також пожежних резервуарів. З метою зменшення втрат холодної води буде впроваджено систему замкнутого водопостачання для кондиціонерів.

Для відведення стічних вод з технологічного обладнання та санітарних вузлів запроектовано окремі виробничу та господарсько-побутову каналізаційні системи. Очищені стоки спрямовуватимуться на очисні споруди, тоді як побутові стоки – безпосередньо у внутрішньоплощадкову мережу каналізації.

Природний газ виступатиме основним джерелом теплопостачання для систем підприємства, що дозволить значно скоротити енерговитрати. При виборі місця для будівництва підприємства основну роль відіграють наявність необхідної сировини та достатній обсяг потенційного ринку збуту.

Електроенергія надходитиме з місцевої мережі через трансформаторну підстанцію, яка буде розташована безпосередньо на території підприємства.

Виробництво здійснюватиметься згідно з традиційними технологічними схемами, із впровадженням високого рівня механізації та автоматизації технологічних процесів, що дозволить отримати продукцію високої якості, яка матиме стабільний попит серед населення.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 28   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

#### 1.4 Характеристика готового продукту

Відповідно до ДСТУ 4436:2005 варені ковбаси випускають вищого, 1-го, 2-го і 3-го сортів. Для багатьох видів сорт ковбаси відповідає сорту жилованої яловичини, хоч є і винятки [36-39].

Ковбаси вищого сорту виготовляються як із включенням шматочків сала (наприклад, Любительська, Столична, Російська, Естонська та інші), так і з однорідною структурою фаршу (Лікарська, Молочна, Яловича, Діабетична тощо).

Любительська ковбаса вирізняється вдалим поєднанням яловичини вищого сорту (35%), нежирної свинини (40%) та хребтового сала (25%). Завдяки цьому вона має ніжну, пружну консистенцію, соковитість і приємний смак. Свиняча Любительська ковбаса виготовляється з нежирної свинини та хребтового сала, що надає фаршу світлого забарвлення.

На відміну від неї, ковбаса Столична містить менше яловичини вищого сорту (15%) і додатково включає 20% напівжирної свинини. Її особливістю є нарізане прямокутниками бокове сало, яке створює мармурову структуру світло-рожевого фаршу. Столичну ковбасу коптять за температури 35–45 °С протягом 6–7 годин, що надає фаршу приємного копченого аромату, а оболонці – темного відтінку.

У фарші Лікарської ковбаси основними інгредієнтами є напівжирна свинина (70%) і яловичина вищого сорту (25%) з додаванням 3% яєць та 2% сухого молока. Завдяки ретельному подрібненню фаршу, продукт краще засвоюється організмом. Молочна ковбаса, на відміну від Лікарської, містить 60% напівжирної свинини (на 10% менше) і більше яловичини 1-го сорту – 35%, а також включає 3% сухого молока і 2% яєць.

Для дитячого та дієтичного харчування створені ковбаси вищого сорту, такі як Дитяча, Дитяча вершкова, Русанівська, Гулівер. Вони мають не лише приємні органолептичні властивості, а й збалансований склад, що відповідає потребам дитячого організму.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 29   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Ковбаси варені 1-го сорту виробляються різноманітного асортименту. Варені ковбаси 1-го сорту виготовляються в широкому асортименті. Основу їх складу становить яловичина 1-го сорту, і в більшості рецептів використовують часник як ароматичну добавку.

Ковбаса окремо складається з яловичини 1-го сорту (60%), доповненої напівжирною свининою (25%) та боковим салом (15%). Її смак помірно гострий, з виразним ароматом часнику та перцю. Ковбасу Шинково-січену готують з 40% яловичини 1-го сорту та 58% грубоподрібненої напівжирної свинини (розмір частинок – 8-12 мм).

У ковбасі Подільській використовують 42% яловичини 1-го сорту, 55% жирної свинини або м'ясних обрізків, а також додають крохмаль. Її вирізняє характерний запах часнику. Волинська ковбаса містить 33% яловичини 1-го сорту, 25% напівжирної свинини і 40% щоківини. Від інших ковбас 1-го сорту вона відрізняється підвищеним вмістом прянощів.

Ковбаса Столова має вдало збалансований склад: 59% напівжирної свинини, 40% яловичини 1-го сорту і 1% сухого молока.

Для дитячого харчування виробляють ковбасу Шкільну, до складу якої входять: 50% яловичини 1-го сорту, 40% напівжирної свинини, 3% яєць, 2% сухого молока та 5% рафінованої кукурудзяної або соняшникової олії. Завдяки цьому продукт збагачений поліненасиченими жирними кислотами.

Окрему групу становлять ковбаси 1-го сорту з нетрадиційної сировини: Деснянська (20% білково-жирової емульсії), Окська (30% замінника м'яса на основі плазми крові), Бутербродна (15% молочно-білкового концентрату), Степова (4% соєвого білка), Домашня (25% пасти з субпродуктів), Тернопільська (15% вареного рису).

Варені ковбаси 2-го сорту виготовляють на основі жилованої яловичини 2-го сорту з меншою кількістю свинини та сала.

Наприклад, ковбаса Чайна містить 70% яловичини 2-го сорту, 20% напівжирної свинини і бокове сало. Вона має злегка грубувату консистенцію та солонуватий присмак. Найчастіше користується попитом у вигляді кілець.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 30   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Ковбаса Дарницька виготовляється з м'ясних яловичих обрізків (55%) і свинячих (40%) з додаванням 5% крохмалю.

Ковбасу Вінницьку готують із яловичини 2-го сорту (51%) та свинячої щокровини (47%). Із використанням м'ясних обрізків також виробляють ковбаси Закусочну, Харківську та Сільську.

Приморська ковбаса містить 60% яловичини 2-го сорту, 35% вимені, а також бокове сало й 5% крохмалю. Варені ковбаси 3-го сорту представлені двома видами – Субпродуктова та Поліська.

Субпродуктова ковбаса включає м'ясо голів яловичих (28%) і свинячих (35%), по 15% легень і рубців, а також 7% крохмалю. Ковбасу Поліську виготовляють із м'яса яловичих голів (55%), жилок та субпродуктів II категорії (40%) з додаванням 5% крохмалю.

Ковбаса Апетитна складається з 25% яловичини, 60% свинини, 10% сала, 3% яєць і 2% сухого молока. У ковбасі Семилукській – 45% телятини, 50% свинини, 3% яєць та 2% сухого молока.

Вологість більшості варених ковбас не повинна перевищувати 65%, для Расказівської допускається 68%, а для Семилукської - не більше 60%.

Варені ковбаси повинні мати щільну, пружну консистенцію без крошення. На розрізі фарш має бути монолітним, а в структурних видах – шматочки сала або грудинки рівномірно розподілені, мати правильну форму й розміри. Колір фаршу повинен бути рівномірним, рожевим або яскраво-рожевим, без сірих плям. Смак і запах ковбас мають бути приємними, з ароматом спецій, без сторонніх запахів і присмаків.

Вимоги до зовнішнього вигляду встановлюються чинною нормативно-технічною документацією, затвердженою у встановленому порядку. Вони враховують попит на споживчому ринку, естетику оформлення, зручність транспортування і можливість перевірки якості готової продукції. Варені ковбаси упаковують у зворотну тару до 40 кг або в гофровану картонну тару масою до 20 кг.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 31   |

Відповідно до ДСТУ 4436:2005 за органолептичними показниками ковбасні вироби повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники ковбасних виробів

| Назва показника                                      | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд                                     | Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. М'ясні хліби з рівномірно обсмаженою поверхнею.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Консистенція                                         | Пружна для ковбас і хлібів; ніжна, соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок та сардельок визначають в гарячому стані                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Вигляд фаршу на розрізі                              | Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям, у виробах з печінкою – світло-сірого або сірого кольору. 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 сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини, яловичини тощо. На розрізі ковбас першого, другого та третього сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів першого та другого сортів дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості. |
| Запах та смак                                        | Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Форма, розмір та товарна відмітка (в'язання) батонів | Для варених ковбас – прямі або зігнуті батони довжиною від 15 см до 60 см, у черевах – відкручені півкільця чи кільця з внутрішнім діаметром не більше ніж 25 см.<br>Для сосисок – батончики довжиною до 14 см, діаметром від 14 мм до 32 мм, для сардельок – батончики довжиною до 11 см, діаметром від 32 мм до 44 мм.<br>Для м'ясних хлібів – прямокутна, у вигляді трапеції або іншої форми вагою не більше ніж 3 кг.<br>Варені ковбаси, м'ясні хліби кожної назви мають особисту товарну відмітку. Для варених ковбас в натуральній та штучній немаркованій оболонці – з поперечними перев'язками на кінцях,                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | посередині батона; в синюгах – по всій довжині через 5-10 см; у міхурах – овальної форми, перев'язані хрестоподібно; для м'ясних хлібів товарну відмітку визначають на поверхні великою літерою назви хліба |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

За фізико-хімічними показниками ковбасні вироби повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники ковбасних виробів

| Назва показника                                         | Норма                |                                           |        |         |           |                                           | Метод контролювання |
|---------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|--------|---------|-----------|-------------------------------------------|---------------------|
|                                                         | Варені ковбаси, сорт |                                           |        | Сосиски | Сардельки | Мясні вироби                              |                     |
|                                                         | вищий                | Перший, другий                            | третій |         |           |                                           |                     |
| Масова частка, %:                                       |                      |                                           |        |         |           |                                           | ДСТУ 4436:2005      |
| - білка, не менше ніж                                   | 12                   | 10                                        | 10     | 10      | 10        | 10                                        |                     |
| - жиру, не більше ніж                                   | 30                   | 32                                        | 35     | 30      | 32        | 35                                        |                     |
| - вологи, не більше ніж                                 | 70                   | 72                                        | 75     | 75      | 75        | 75                                        |                     |
| - крохмалю, не більше ніж                               | -                    | 3<br>(для I сорту)<br>4<br>(для II сорту) | 5      | 3       | 3         | 3<br>(для I сорту)<br>4<br>(для II сорту) |                     |
| - кухонної солі, не більше ніж                          | 2,5                  | 2,5                                       | 2,5    | 2,5     | 2,5       | 2,5                                       |                     |
| - нітриту натрію, не більше ніж                         | 0,005                |                                           |        |         |           |                                           |                     |
| Залишкова активність кислої фосфатази, %, не більше ніж | 0,006                |                                           |        |         |           |                                           |                     |

|                                                                                           |   |                                               |     |     |     |                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------------------------|--|
| Масова частка кісткових краплень:<br>- у разі використання м'ясної маси, %, не більше ніж | - | 0,2<br>(для I сорту)<br>0,4<br>(для II сорту) | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,4                                           |  |
| - у разі використання м'яса птиці механічного обвалювання, %, не більше ніж               | - | 0,1<br>(для I сорту)<br>0,2<br>(для II сорту) | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1<br>(для I сорту)<br>0,2<br>(для II сорту) |  |

За мікробіологічними показниками ковбасні вироби повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Мікробіологічні показники ковбасних виробів

| Назва показника                                                                                                | Норма                                                                             |                                                                                 |                               | Метод контролювання |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                | Варені ковбаси вищого, першого і другого сортів, сосиски, сардельки, м'ясні хліби | Варені ковбаси другого сорту з використанням крупів, м'ясної маси, субпродуктів | Варені ковбаси третього сорту |                     |
| Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж | 1,0·10 <sup>3</sup>                                                               | 2,5·10 <sup>3</sup>                                                             | 5,0·10 <sup>3</sup>           | ДСТУ 4436:2005      |
| Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, у 25 г продукту                                    | Не дозволено                                                                      |                                                                                 |                               |                     |
| Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1 г продукту                                                         | Не дозволено                                                                      |                                                                                 |                               |                     |
| Сульфїтредукувальні клостридії:<br>- в 0,01 г продукту<br>- в 1,0 г продукту для                               | Не дозволено<br>Не дозволено                                                      |                                                                                 |                               |                     |

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 33   |

|                                                                                       |              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| запакованих під вакуумом                                                              |              |  |
| Коагулазопозитивні стафілококи в 1,0 г продукту для дитячого та дієтичного харчування | Не дозволено |  |
| Staphylococcus aureus в 1,0 г продукту                                                | Не дозволено |  |
| L.monocytogenes, у 25 г продукту                                                      | Не дозволено |  |

Вміст токсичних елементів у ковбасних виробках не повинен перевищувати допустимих рівні, наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

| Назва токсичного елемента | Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж | Метод контролювання |
|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| Свинець                   | 0,50 (0,30)                                    | ДСТУ 4436:2005      |
| Кадмій                    | 0,05 (0,03)                                    |                     |
| Миш'як                    | 0,10                                           |                     |
| Ртуть                     | 0,03 (0,02)                                    |                     |
| Мідь                      | 5,00                                           |                     |
| Цинк                      | 70,00 (50,00)                                  |                     |

Примітка. В дужках наведено допустимі рівні токсичних елементів в варених ковбасах, сосисках, сардельках, рекомендованих для дитячого та дієтичного харчування.

Варені ковбаси вищого сорту (Діабетична, Докторська, Любительська, Молочна та ін.) мають строк реалізації при температурі 0...8°C та відносна вологість повітря 75...85 % не більш 72 годин, а ковбаси 1, 2 та 3 сортів – 48 годин з моменту закінчення технологічного процесу при використанні звичайних ковбасних оболонок. Строк реалізації може бути збільшений при використанні спеціальних формуючих матеріалів з полімерних плівок [36-39].

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 34   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

## 1.5 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Ковбасні вироби виготовляють із м'ясного фаршу з додаванням солі, прянощів та інших інгредієнтів, у натуральній або штучній оболонці чи без неї, з подальшою тепловою обробкою до повної готовності для споживання.

Для виробництва варених ковбас застосовують різні види м'яса — яловичину, свинину, баранину, м'ясо птиці тощо, у пареному, охолоджену, остиглому, підмороженому або замороженому вигляді. Також використовують субпродукти 1-ї та 2-ї категорій, відпресовану м'ясну масу, білкові добавки (кров, плазму, казеїнати, ізольовані або концентровані білки сої), а також крохмаль, борошно, яйцепродукти та молоко.

Склад сировини визначає споживчі властивості і формує асортимент ковбас. Основу ковбасного фаршу найчастіше становлять яловичина і свинина.

Яловичина забезпечує зв'язність фаршу, покращує його колір, а також смакові властивості завдяки вмісту екстрактивних речовин. М'язова тканина яловичини добре поглинає й утримує вологу, що гарантує щільну, соковиту структуру готового продукту.

Свинина поліпшує смакові характеристики, бо в процесі дозрівання в ній утворюються речовини, характерні для смаку та аромату шинки. Помірна кількість жиру забезпечує ніжність і соковитість фаршу.

Свиняче сало надає фаршу пластичності, збільшує енергетичну цінність виробів, формує візерунок на розрізі. Щоб уникнути деформації шматочків сала при подрібненні та змішуванні з фаршем, його підморожують.

Молочні інгредієнти (молоко, масло, сир, сухе молоко, білкові концентрати) підвищують харчову цінність, покращують засвоюваність, а також добре зв'язують і емульгують компоненти фаршу.

Яєчні продукти додають до окремих видів ковбас для покращення споживчих властивостей і підвищення зв'язувальної здатності фаршу.

Крохмаль і борошно вводять лише до фаршу деяких видів ковбас, щоб покращити вологозв'язуючі властивості.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 35   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Крім тваринного білка, активно використовують білкові ізоляти і концентрати з бобових культур (сої, гороху, квасолі) та інші рослинні компоненти.

До суміші для соління входять сіль, нітрит натрію, цукор тощо. Сіль, окрім основних функцій, підвищує клейкість і вологозв'язувальну здатність фаршу. Цукор пом'якшує смак, врівноважує дію спецій, а також перешкоджає окисненню нітриту. Прянощі формують характерний смак і аромат ковбас; найчастіше використовують чорний і духмяний перець, коріандр, гвоздику, кардамон тощо – як у натуральному вигляді, так і у вигляді екстрактів.

Ковбасні оболонки задають продукту потрібну форму, запобігають забрудненню, втраті вологи, проникненню кисню, а також обмежують розвиток мікроорганізмів. Застосовують як природні (кишки, шлунки, міхур, стравохід), так і штучні оболонки (віскозні, целофанові, білкозинові), а також синтетичні. Деякі оболонки попередньо обробляють коптільною рідиною.

За правилами та нормативно-технологічною документацією для виробництва ковбас повинні використовувати сировину та допоміжні матеріали, характеристики, якість та безпечність яких регламентована стандартами:

- ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови;
- ДСТУ 3583-97 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови;
- ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах.

Технічні умови;

- ДСТУ 4426:2005 М'ясо. Яловичина. Загальні 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;

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 36   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

- ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT);
- ТУУ 10.02.01.75-88. Шпик боковий, хребтовий, грудинка. Технічні умови;
- 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.

#### Яловичина

Відповідно до ДСТУ 4426:2005 «М'ясо. Яловичина у відрубках. Технічні умови» яловичина повинна відповідати зазначеним умовам за органолептичними показниками якості, за фізико-хімічними показниками якості.

Вміст токсичних елементів у яловичині не повинен перевищувати допустимих рівнів. Вміст антибіотиків, гормональних препаратів і пестицидів у напівфабрикатах не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених Наказом МОЗ № 1140 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини» та Наказом МОЗ «368 «Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».

Охолоджене м'ясо на підприємстві зберігають в камерах схову зі встановленими температурними режимами в підвішеному стані з інтервалами між тушами 30-50 мм за температури -1 або 0 °C і відотною вологістю 85-90 %, при цьому циркуляція повітря має бути рівномірною (0,1-0,2 м/с). Зберігають яловичину не більше 20 днів [26].

Вміст токсичних елементів у відрубках не повинен перевищувати

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 37   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

рівнів, передбачених ДСТУ 4426:2005 «М'ясо. Яловичина у відрубках. Технічні умови», наведених у таблиці 1.5

Таблиця 1.5 – Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів у міліграмах на кілограм відрубу

| Назва токсичного елемента | Гранично допустимі рівні | Метод контролювання |
|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| Свинець                   | 0,50                     | ДСТУ 4426:2005      |
| Кадмій                    | 0,05                     | ДСТУ 4426:2005      |
| Ртуть                     | 0,03                     | ДСТУ 4426:2005      |
| Мідь                      | 5,00                     | ДСТУ 4426:2005      |
| Цинк                      | 70,00                    | ДСТУ 4426:2005      |
| Миш'як                    | 0,10                     | ДСТУ 4426:2005      |

#### Свинина

Відповідно до ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови» свинина повинна відповідати зазначеним умовам за органолептичними показниками якості, за фізико-хімічними показниками якості. Вміст токсичних елементів у яловичині не повинен перевищувати допустимих рівнів [37].

Охолоджене м'ясо зберігають в холодильних камерах у підвішеному стані з проміжком між тушами 30-50 мм за температури -1 або 0°C і відносно вологістю 85-90 %, при цьому циркуляція повітря має бути рівномірною (0,1-0,2 м/с). Зберігають свинину не більше 10 днів.

Вміст токсичних елементів у відрубках не повинен перевищувати рівнів, передбачених ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови», наведених у таблиці 1.6

Таблиця 1.6 – Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів у міліграмах на кілограм відрубів

| Назва токсичного елемента | Гранично допустимі рівні | Метод контролювання |
|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| Свинець                   | 0,50                     | ДСТУ 7158:2010      |
| Кадмій                    | 0,05                     | ДСТУ 7158:2010      |
| Миш'як                    | 0,10                     | ДСТУ 7158:2010      |
| Ртуть                     | 0,03                     | ДСТУ 7158:2010      |
| Мідь                      | 5,00                     | ДСТУ 7158:2010      |
| Цинк                      | 70,00                    | ДСТУ 7158:2010      |

#### Сіль харчова кухонна

За показниками якості сіль харчова кухонна повинна відповідати вимогам ДСТУ 4246:2003 «Сіль для промислового перероблення». Сіль постачають на підприємство в мішках вагою 100 кг у самоскидах та зберігають в окремому сухому приміщенні з відотною вологістю повітря не вище 75 % у кількості з розрахунку 15-добової потреби. Органолептичні та фізико-хімічні показники харчової повареної солі вищого сорту наведено у таблиці 1.7 [38].

Таблиця 1.7 – Органолептичні та фізико-хімічні показники харчової повареної солі вищого сорту

| Назва показника згідно з<br>ДСТУ 3583-97                                                                     | Норма для солі вищого сорту       | Методи контролювань |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Смак                                                                                                         | Солений, без стороннього присмаку | ДСТУ 3583-97        |
| Запах                                                                                                        | Відсутній                         | ДСТУ 3583-97        |
| Колір                                                                                                        | Білий                             | ДСТУ 3583-97        |
| Зовнішній вигляд                                                                                             | Кристалічний сипучий продукт.     | ДСТУ 3583-97        |
| Масова доля хлористого натрію, %, не менше                                                                   | 0,065                             | ДСТУ 3583-97        |
| Масова частка<br>- кальцій-іону, %, не більше<br>- магній-іону, %, не більше<br>- сульфат-іону, %, не більше | 0,35<br>0,08<br>0,85              | ДСТУ 3583-97        |
| Масова частка нерозчинного у воді осаду, %, не більше                                                        | 0,25                              | ДСТУ 3583-97        |
| Масова частка вологи, %, не більше:<br>- кам'яної солі                                                       | 0,25                              | ДСТУ 3583-97        |

#### Перець чорний мелений

Мелений чорний перець має відповідати вимогам стандарту ДСТУ ISO 959-1:2008 «Перець (*Piper nigrum* L.) – горошком або мелений. Технічні умови. Частина 1», який регламентує його органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. З метою збереження якості та ароматичних властивостей, перець чорний зберігають окремо від інших пахучих, особливо

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 40   |

летких або ароматичних речовин, які можуть вплинути на його запах або вбирати його ефірні олії.

Складські приміщення повинні бути сухими, добре вентиляваними та захищеними від прямих сонячних променів. Відносна вологість повітря на рівні зберігання нижнього шару продукту не повинна перевищувати 75 %, оскільки надлишкова волога може спричинити зниження якості, появу плісняви або розвиток мікрофлори.

Температурний режим зберігання чорного перцю не нормується спеціальними нормативами, проте рекомендується зберігати його при температурі не вище +20 °С, щоб запобігти втраті ефірних олій, що відповідають за пряний аромат і характерний смак. Умови зберігання повинні забезпечувати стабільність фізико-хімічних властивостей перцю протягом усього терміну придатності.

Нітрит натрію – це сіль азотистої кислоти, яка має вигляд безбарвних або злегка жовтуватих кристалів, добре розчинних у воді. Ця речовина є пожежонебезпечною: здатна спричинити самозаймання горючих матеріалів. Нітрит натрію — загальноотруйна і токсична речовина, що на повітрі повільно окислюється до нітрату натрію ( $\text{NaNO}_3$ ). Він також є сильним відновником. На підприємстві використовується нітрит натрію вищого сорту. Постачається він у крафт-мішках по 10 кг. Вимоги до якості та безпечності нітриту натрію визначені технічними умовами ТУ 6-09-590-75 «Натрію нітрит Е250. Технічні умови».

Цукор білий кристалічний має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий кристалічний. Технічні вимоги». Постачається на підприємство у мішках масою 50 кг. Мішки з цукром укладають на стелажі штабелями до 8 рядів у висоту. Оскільки цукор є гігроскопічним продуктом, склад для його зберігання має бути чистим, сухим, з відносною вологістю повітря не вище 70 %.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 41   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Аскорбінат натрію (або аскорбат натрію, харчова добавка Е301) — це безпечна форма вітаміну С, яка використовується у вареній ковбасі як антиоксидант. Він виконує три важливі функції:

- стабілізує колір: допомагає нітриту натрію (фіксатору кольору) створити стійкий рожевий відтінок м'яса та запобігає його сірінню.
- захищає від псування: уповільнює окислення жирів (прогоркання), подовжуючи термін зберігання продукту.
- знижує шкоду: нейтралізує утворення нітрозамінів, роблячи консерванти менш токсичними для організму.

Згідно з технологічними інструкціями, безпечна норма внесення аскорбату натрію становить зазвичай до 0,5 г на 1 кг фаршу.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 42   |

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Стадії технологічного процесу

Виготовлення варених ковбасних виробів складається з таких стадій:

1. Попереднє подрібнення м'ясної сировини;
2. Посол та визрівання м'яса;
3. Тонке подрібнення та приготування фаршу;
4. Шприцювання фаршу у оболонку;
5. В'язка батонів та навішування його на раму;
6. Теплова обробка (смаження (за необхідності), варіння та охолодження);
7. Зберігання та пакування.

### 2.2 Теоретичні основи технологічного процесу

Формування споживних властивостей і розмаїття асортименту варених ковбас базується на ретельному підборі якісної сировини та точному дотриманні технологічних етапів. Продукти з високими органолептичними характеристиками виготовляють із жилованої яловичини вищого сорту та нежирної свинини, переважно від молодих тварин [12–14].

Посолене м'ясо витримують протягом 6–24 годин для дозрівання, що сприяє накопиченню ароматичних сполук, підвищенню вологозв'язуючої здатності та покращенню смаку. Якщо посол проводиться шротом (шматочки 16–25 мм), м'ясо додатково перемелюють на вовчку до фракцій 2–3 мм, завдяки чому підвищується ніжність текстури.

|           |      |               |        |      |                             |  |  |      |      |         |     |
|-----------|------|---------------|--------|------|-----------------------------|--|--|------|------|---------|-----|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ |  |  |      |      |         |     |
|           |      |               |        |      |                             |  |  |      |      |         |     |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |                             |  |  |      |      |         |     |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА        |  |  | Літ. | Арк. | Аркушів |     |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                             |  |  |      |      | 43      | 101 |
|           |      |               |        |      |                             |  |  |      |      |         |     |
| Н. Контр. |      |               |        |      | УДУНТ ННІ УДХТУ             |  |  |      |      |         |     |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                             |  |  |      |      |         |     |

Подальше кутерування забезпечує глибоке подрібнення, формування однорідної, еластичної консистенції фаршу та створення структурованої маси з додаванням води. У деяких виробництвах для цього застосовують емульсатори або колоїдні млини.

Свинячий шпик, свіжий чи солоний, очищують від шкіри, охолоджують до  $-1^{\circ}\text{C}$  та подрібнюють на салорізці, готуючи його до включення у фарш.

Фарш інтенсивно перемішують до досягнення рівномірного розподілу всіх інгредієнтів. Застосування вакуум-мішалок дає змогу поліпшити якість, вилучити повітря та отримати щільну структуру. Сало вводять наприкінці процесу, щоб зберегти його форму та запобігти розмазуванню.

Шприцювання оболонки найкраще виконувати вакуумними шприцами: фарш ущільнюється, уникають повітряних порожнин. Проте надмірне наповнення може спричинити розриви під час варіння внаслідок розширення фаршу.

Батони перев'язують шпагатом відповідно до встановлених схем, розвішують на рамах так, щоб вони не торкались одне одного — це забезпечує рівномірну термічну обробку й запобігає утворенню світлих плям.

Обжарювання здійснюють гарячими димовими газами при  $90\text{--}110^{\circ}\text{C}$ . Цей етап знезаражує оболонку, надає їй міцності, зменшує гігроскопічність і створює привабливий вигляд, аромат та смак за рахунок димових сполук, а також фіксує яскраво-рожеве забарвлення фаршу.

Варіння проводять гострою парою або в гарячій воді при  $75\text{--}85^{\circ}\text{C}$  до досягнення в центрі батона температури  $68\text{--}72^{\circ}\text{C}$ . Це критичний етап для збереження стійкості ковбас під час зберігання. Надмірне варіння призводить до пересушення фаршу і розривів оболонки, натомість недоварені ковбаси мають м'яку консистенцію, темний фарш і погано зберігаються.

Охолодження здійснюють спочатку під душем, а потім у холодних камерах. Це знижує ризик мікробного забруднення, змиває жирові залишки, сажу й інші сторонні речовини, запобігає висиханню та деформації поверхні батонів.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 44   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

### 2.3 Опис технологічного процесу

Жиловане м'ясо (нежирну свинину та яловичину) конвеєром 1 подають до вовчка 2 і подрібнюють, потім за допомогою напільних візків 3 транспортують до посолочного апарату 4. Посолене м'ясо вивантажують з посолочного апарату у напільний візок та транспортують у камеру дозрівання 5.

Снинячий шпик подрібнюють на шпигорізках 6, попередньо охолодивши його до температури від мінус 2 до мінус 4°C.

Фарш готують у дві стадії. На першій стадії на куттері 7 обробляють нежирну свинину, яловичину, подрібнений шпик, воду (льод), розчин нітриту натрію (якщо не доданий при посолі), прянощі та обробляють 5-7 хв.

На другій стадії після обробки фарша кутером його направляють у бункер фаршмішалки 8 для подальшої обробки. Обробка фаршу у фаршемішалці забезпечує рівномірний розподіл складових компонентів фаршу. Обробка у фаршемішалці дозволяє ретельно перемішати його, видалити повітря і поліпшити якість. Загальна тривалість обробки фаршу 8-12 хв. Температура готового фаршу повинна бути не вищою за 12°C.

Далі здійснюють наповнення оболонок фаршем на шприцювальному апараті 9. Глибина вакууму 0,8х10<sup>4</sup> Па, тиск нагнітання має забезпечувати повне набивання фаршу. Для наповнення використовують натуральну та штучну оболонки.

Після в'язки або накладання петлі батони навішують на палки, які потім розміщують на рами 10 та направляють у термокамеру 11 для термічної обробки (осадження, обжарювання, варіння та охолодження).

Батони обсмажують при температурі 85-100 °C протягом 50-140 хв. Кінець процесу обсмажування визначають підсушування оболонки, почервоніння поверхні батонів і досягненню температури в центрі батона 40-50°C. Обсмажені батони варять парою або у воді при температурі 80-90°C до досягнення в центрі батона температури 70-72°C.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 45   |

Після варіння ковбасу охолоджують у апараті 12 під душем холодною водопровідною водою від 3 до 15 хв, залежно від виду та діаметра оболонки. Потім ковбасу направляють на охолодження до температури в центрі батона не нижче 0 і не вище 15°C камери при температурі не нижче 0 і не вище 8°C відносної вологості повітря 95%.

Ковбасу пакують у дерев'яні багаторазові ящики, дощаті, полімерні багаторазові, алюмінієві або тару з інших матеріалів, дозволених до застосування. Тара має бути чистою, сухою, без плісняви та стороннього запаху. Варені ковбасні вироби зберігають при температурі від 0 до 6°C відносної вологості повітря не вище 75%.

## 2.4 Норми технологічного режиму

При виготовленні ковбасних виробів на всіх стадія виробництва проводять вхідний і проміжний контроль показників якості і температури об'єктів переробки, умов і режимних параметрів технологічного процесу, а також дотримання рецептур. Поряд з технологічним контролем проводять санітарно-мікробіологічний контроль виробництва згідно діючим інструкціям.

М'ясна сировина, яка надходить на переробку, повинна супроводжуватись документацією, яка свідчить по дозвіл ветсанекспертизи на її використання. При прийманні сировини оцінюють її зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію. У випадку виникнення сумнівів ступеню її свіжості проби м'яса направляють на лабораторні дослідження.

Норми технологічного режиму при виготовленні варених ковбасних виробів представлено у таблиці 2.1.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 46   |

Таблиця 2.1 – Норми технологічного режиму виробництва варених ковбас

| Стадія технологічного процесу | Параметр, що контролюється                                   | Значення параметру                                                                                                        | Періодичність контролю                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1                             | 2                                                            | 3                                                                                                                         | 4                                      |
| Приймання сировини            | Присутність клейм                                            | +                                                                                                                         | Кожна партія, що поступає на переробку |
|                               | Правильність сортування напівтуш по категоріях вгодованності |                                                                                                                           |                                        |
|                               | Зовнішній вигляд                                             | Має підсушену кірку, блідо-рожевого або блідо-червоного кольору, жир м'який частково забарвлений в яскраво-червоний колір |                                        |
|                               | Колір                                                        |                                                                                                                           |                                        |
|                               | Консистенція                                                 | Туга, пружна                                                                                                              |                                        |
|                               | Температура внутрішніх шарів м'язів                          | 1°C                                                                                                                       |                                        |
| Обвалювання                   | Вихід м'яса                                                  |                                                                                                                           | 3 рази на зміну                        |
|                               | Якість зачищення кісток від м'язових тканин                  | Залишок м'язової тканини на кістках не більше 8%                                                                          |                                        |
|                               | Температура в цеху                                           | 11±2°C                                                                                                                    |                                        |
|                               | Вологість повітря в цеху                                     | 70%                                                                                                                       |                                        |
| Жилування                     | Вміст жирової і сполучної тканини                            | Свинина:<br>жирна – більше 50%;<br>напівжирна – 5...30%;<br>не жирна – до 5%.                                             | 3 рази на зміну                        |
|                               |                                                              | Яловичина:<br>вищий – без включень;<br>перший – до 6%;<br>другий – до 20%.                                                |                                        |
|                               | Температура в цеху                                           | 11±2°C                                                                                                                    |                                        |
|                               | Вологість повітря в цеху                                     | 70%                                                                                                                       |                                        |

Продовження таблиці 2.1

| 1                  | 2                                                                      | 3                                                               | 4               |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| Соління            | Температура середовища                                                 | 0-4                                                             | 3 рази на зміну |
|                    | Тривалість соління                                                     | В залежності від ступеня подрібнення і виду ковбаси 0,24-2 доби |                 |
|                    | pH м'яса                                                               | 7,5                                                             |                 |
|                    | кількість внесеної солі                                                | 3 кг на 100 кг сировини                                         |                 |
|                    | Кількість внесеного нітриту натрію                                     | 7,5 г на 100 г сировини                                         |                 |
| Приготування фаршу | Температура фаршу                                                      | 8-12°C                                                          | 3 рази на зміну |
|                    | Вологість повітря в цеху                                               | 70%                                                             |                 |
|                    | Кількість доданої води (льоду)                                         | в залежності від виду та рецептури 20-40%                       |                 |
|                    | Правильність складання фаршу                                           | згідно рецептури                                                |                 |
| Шприцювання фаршу  | Проміжок часу від закінчення приготування фаршу до початку шприцювання | Не більше 2 год                                                 | 3 рази на зміну |
|                    | Щільність набиття                                                      | Без пусток                                                      |                 |
|                    | Тиск шприцювання                                                       | 8*10МПа                                                         |                 |
|                    | Відповідність оболонки даному виду виробів                             | +                                                               |                 |
|                    | Температура в цеху                                                     | 11±°C                                                           |                 |
|                    | Вологість повітря в цеху                                               | 70%                                                             |                 |
|                    | Правильність в'язання відносно штампу                                  |                                                                 |                 |
|                    | Температура в цеху                                                     | 11±2°C                                                          |                 |
|                    | Вологість повітря в цеху                                               | 70%                                                             |                 |
| В'язання батонів   | Правильність в'язання відносно штампу                                  |                                                                 | 3 рази на зміну |
|                    | Температура в цеху                                                     | 11±2°C                                                          |                 |
|                    | Вологість повітря в цеху                                               | 70%                                                             |                 |

Продовження таблиці 2.1

| 1            | 2                           | 3                                                                                         | 4                            |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Осаджування  | Тривалість                  | Напівкопчених: 2-4 год;                                                                   | Кожний вид ковбасних виробів |
|              | Температура в цеху          | 8±2°C                                                                                     |                              |
|              | Вологість повітря в цеху    | 85-90%                                                                                    |                              |
| Обжарювання  | Температура                 | 90-100°C                                                                                  | Кожний вид ковбасних виробів |
|              | Тривалість                  | Варені 60-180 хв;<br>Сосиски,<br>сардельки – 30-40 хв,<br>напівкопчені 60-90 хв           |                              |
|              | Температура в центрі батону | 40-50°C                                                                                   |                              |
| Варіння      | Температура                 | 75-85°C                                                                                   | Кожний вид ковбасних виробів |
|              | Тривалість                  | Варені 60-180 хв;<br>Сосиски – 5-10 хв;<br>сардельки – 10-40 хв,<br>напівкопчені 40-80 хв |                              |
|              | Відносна вологість          | Варені 90-100 %;<br>Сосиски,<br>сардельки – 85-90 %                                       |                              |
|              | Температура в центрі батону | 68-72°C                                                                                   |                              |
| Копчення     | Температура                 | 43±7°C                                                                                    | Кожний вид ковбасних виробів |
|              | Тривалість                  | 12-24 год                                                                                 |                              |
|              | Колір батону                | коричневий                                                                                |                              |
| Сушіння      | Температура                 | 10-12°C                                                                                   | Кожний вид ковбасних виробів |
|              | Вологість повітря           | Напівкопчені 65±1,5°%                                                                     |                              |
|              | Тривалість                  | Напівкопчені 1-3 доби                                                                     |                              |
| Охолодження: |                             |                                                                                           |                              |
| Під душем    | Температура води            | 18-20°C                                                                                   | Кожний вид ковбасних виробів |
|              | Тривалість                  | Варені ковбаси,<br>сосиски, сардельки – 6-15 хв                                           |                              |
| В камері     | Температура                 | Варені ковбаси,<br>сосиски, сардельки – не вище 8°C,<br>напівкопчені – 20°C               |                              |
|              | Вологість повітря           | Варені ковбаси,<br>сосиски, сардельки – 95%                                               |                              |

Продовження таблиці 2.1

| 1          | 2                           | 3                                                                                                                                                                                                       | 4                            |
|------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| В камері   | тривалість                  | Напівкопчені – 2-3 год                                                                                                                                                                                  | Кожний вид ковбасних виробів |
|            | Температура в центрі батону | Не вище 15°C                                                                                                                                                                                            |                              |
| Упакування | Маса тари                   | Не більше 40 кг                                                                                                                                                                                         |                              |
| Маркування | Правильність маркування     | Вказані виробник, його торговий знак, вид і сорт виробу, маса, № партії, вид тари, дата і час виготовлення                                                                                              |                              |
| Зберігання | Температура                 | Варені, сосиски, сардельки 0-8°, Напівкопчені 12°C                                                                                                                                                      |                              |
|            | Вологість повітря           | 75-80%                                                                                                                                                                                                  |                              |
|            | Тривалість                  | Варені:вищий гатунок не більше 48-72 год в натуральній оболонці, 1,2 гатунок – 48-72 год в натуральній оболонці, 6-10 діб в поліамідній оболонці; сосиски, сардельки – 48-72 год; Напівкопчені – 10 діб |                              |

Поряд з органолептичною оцінкою проводять вибірковий контроль температури внутрішніх шарів м'яса, що надходить на переробку. Поряд з м'ясною сировиною вхідному контролю піддають всі харчові продукти і матеріали, які використовують при виробництві ковбас, кожна партія, яких повинна супроводжуватись документами, які засвідчують їх якість.

Якість готової продукції оцінюють за результатами визначення органолептичних показників, де оцінюють стан поверхні батонів, консистенцію, забарвлення на поверхні і на розрізі, стан фаршу на розрізі, смак, аромат виробів. У відповідності до нормативно-технічної документації в готових виробках регламентується вміст вологи, солі, нітриту.

## 2.5 Матеріальні розрахунки

### 2.5.1 Блок-схема виробництва

Блок-схема виробництва варених ковбас зображено на рисунку 2.1.

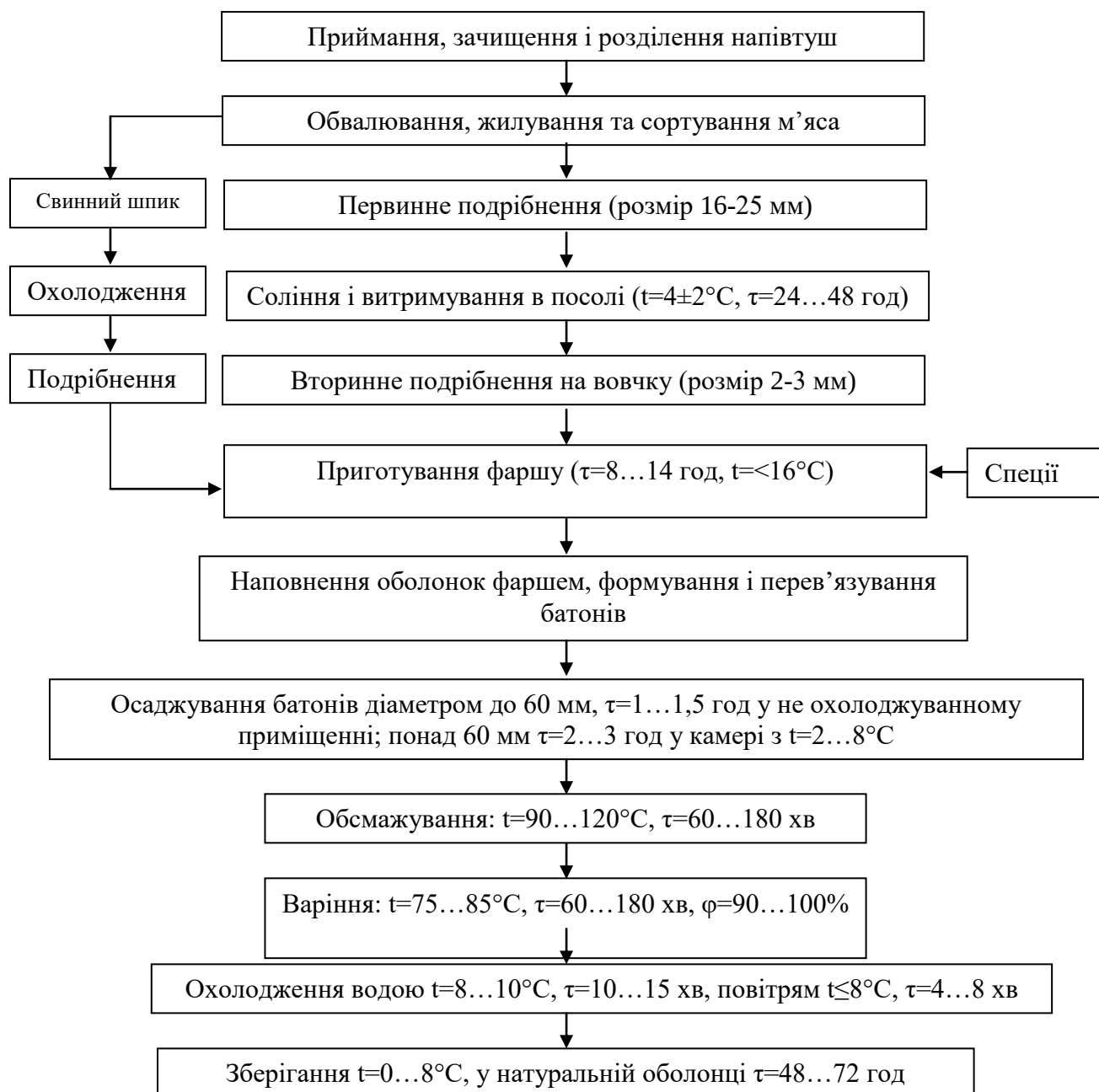


Рис. 2.1 – Блок-схема виробництва варених ковбас

## 2.5.2 Початкові дані для розрахунків

В якості продуктової інновації обираємо таку рецептуру вареної ковбаси «Столична» яку наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Рецептура вареної ковбаси «Столична вищого сорту»

|    | Компоненти             | Масова частка компонентів, % |
|----|------------------------|------------------------------|
| 1. | Яловичина жилована     | 35,0                         |
| 2  | Свинина нежирна        | 38,9                         |
| 3  | Шпик твердий хребтовий | 25,0                         |
| 4  | Сіль поварена харчова  | 2,5                          |
| 5  | Цукор пісок            | 0,1                          |
| 6  | Перець чорний          | 0,9                          |
| 7  | Нітрит натрію          | 0,05                         |
| 8  | Аскорбін натрію        | 0,05                         |
|    | ВСЬОГО                 | 100                          |

Отже дані для розрахунків наступні:

- продуктивність по базовому виробництву 7 т/добу;
- витрати на стадії попереднього подрібнення м'ясної сировини:
  - 1) Яловичина 35 %;
  - 2) Свинина нежирна 38,90 %;
- витрати на стадії посолу та визрівання м'яса:
  - 1) Сіль поварена харчова 2,5 %;
- витрати на стадії тонкого подрібнення та приготування фаршу;
  - 1) Шпик 25 %
  - 2) Цукор пісок 0,1%

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 52   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

3) Перець чорний 0,9 %

4) Нітрит натрію 0,05 %

5) Аскорбінат натрію 0,05 %

– витрати на стадії шприцювання фаршу у оболонку 0,06%;

– витрати на стадії в'язки батонів та навішування їх на раму 0,5%;;

– витрати на стадії теплової обробки (смаження, варіння та охолодження) 5%.

– витрати на стадії зберігання та пакування 0,5%.

Ефективний фонд робочого часу за даними підприємства розраховуємо за формулою (2.1):

$$T_{\text{еф}} = (T_{\text{кал}} - T_{\text{п.з.}} - T_{\text{в.з.}}) \cdot n_{\text{пз}} \cdot t_{\text{зм}}, \quad (2.1)$$

де  $T_{\text{еф}}$  – ефективний фонд робочого часу, год;

$T_{\text{кал}}$  – календарний фонд часу, тобто кількість днів у році, 365 днів;

$T_{\text{п.з.}}$  – планові зупинки протягом року, 33 днів;

$T_{\text{в.з.}}$  – вимушені зупинки протягом року, 57 днів;

$n_{\text{зм}}$  – кількість змін, 3;

$t_{\text{зм}}$  – тривалість зміни, 8 годин;

За формулою знаходимо:

$$T_{\text{еф}} = 365 - 30 - 35 = 300 \text{ днів} = 7200 \text{ годин}$$

### 2.5.3 Матеріальні розрахунки за стадіями технологічного процесу

1) Визначаємо прихід на стадію фасування та зберігання:

$$(100\% - 0,5\%) - 291,667 \text{ кг}$$

$$100\% - x \text{ кг } x = 293,133 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати на стадії фасування і пакування:

$$293,133 - 291,667 = 1,466 \text{ кг}$$

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 53   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Результати розрахунку на стадії фасування занесені в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Стадія фасування та зберігання

| Завантажено       | кг      | %   | Одержано                    | кг      | %    |
|-------------------|---------|-----|-----------------------------|---------|------|
| Ковбаса<br>варена | 308,561 | 100 | Ковбаса<br>варена<br>готова | 293,133 | 99,5 |
|                   |         |     | Втрати                      | 15,428  | 0,5  |
| Разом             | 308,561 | 100 | Разом                       | 308,561 | 100  |

2) Визначаємо прихід на стадію теплової обробки:

$$(100\% - 5\%) - 308,561 \text{ кг}$$

$$100\% - x \text{ кг}$$

$$x = 310,112 \text{ кг}$$

Розраховуємо втрати на стадії теплової обробки:

$$310,112 - 308,561 = 1,551 \text{ кг}$$

Результати розрахунку на стадії теплової обробки занесені в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Стадія теплової обробки:

| Завантажено | кг      | %   | Одержано          | кг      | %     |
|-------------|---------|-----|-------------------|---------|-------|
| Ковбаса     | 308,561 | 100 | Ковбаса<br>варена | 293,133 | 95,00 |
|             |         |     | Втрати            | 15,428  | 5     |
| Разом       | 308,561 | 100 | Разом             | 308,561 | 100   |

3) Розраховуємо прихід на стадію в'язки батонів та навішування їх на раму:

$$(100\% - 0,5\%) - 308,561 \text{ кг}$$

$$100\% - x \text{ кг}$$

$$x = 310,112 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати на стадії в'язки батонів та навішування їх на раму:

$$310,112 - 308,561 = 1,551 \text{ кг}$$

Результати розрахунку на стадії в'язки батонів та навішування їх на раму занесені в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Стадія в'язки батонів та навішування їх на раму

| Завантажено    | кг      | %   | Одержано       | кг      | %    |
|----------------|---------|-----|----------------|---------|------|
| Батони ковбаси | 310,112 | 100 | Батони ковбаси | 308,561 | 99,5 |
|                |         |     | Втрати         | 1,551   | 0,5  |
| Разом          | 310,112 | 100 | Разом          | 310,112 | 100  |

4) Визначаємо масу компонентів на стадії шприцювання фаршу у оболонку:

Визначаємо масу батонів ковбаси:

$$(100\% - 99,5\%) - 311,829 \text{ кг}$$

$$100\% - x \text{ кг}$$

$$x = 310,112 \text{ кг}$$

$$\text{Втрати на стадії: } 311,829 - 310,112 = 1,719 \text{ кг}$$

Визначаємо масу фаршу:

$$100\% - 311,829 \text{ кг}$$

$$99\% - x \text{ кг}$$

$$x = 308,710 \text{ кг}$$

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 55   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Визначаємо масу оболонки:

$$100 \% - 311,829 \text{ кг}$$

$$1 \% - x \text{ кг}$$

$$x = 3,125 \text{ кг}$$

Результати розрахунку на стадії шприцювання фаршу у оболонку в таблицю 2.6.

Таблиця 2.6 – Стадія шприцювання фаршу у оболонку

| Завантажено | кг      | %   | Одержано       | кг      | %    |
|-------------|---------|-----|----------------|---------|------|
| Фарш        | 308,710 | 99  | Батони ковбаси | 310,112 | 99,5 |
| Оболонки    | 3,125   | 1   | Втрати         | 1,719   | 0,5  |
| Разом       | 311,829 | 100 | Разом          | 311,829 | 100  |

5) Визначаємо масу компонентів на стадії тонкого подрібнення та приготування фаршу:

Визначаємо масу фаршу:

$$(100\% - 1\%) - 308,710 \text{ кг}$$

$$100 \% - x \text{ кг}$$

$$x = 311,828 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати на стадії тонкого подрібнення та приготування фаршу:

$$311,828 - 308,710 = 3,118 \text{ кг}$$

Визначаємо масу посоленого м'яса:

$$100\% - 311,828 \text{ кг}$$

$$73 \% - x \text{ кг}$$

$$x = 227,634 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість шпику:

$$100\% - 311,828 \text{ кг}$$

$$25 \% - x \text{ кг}$$

$$x = 78,25 \text{ кг}$$

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 56   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Визначаємо кількість цукру:

$$100\% - 311,828 \text{ кг}$$

$$1\% - x \text{ кг}$$

$$x = 3,125 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість перцю чорного:

$$100\% - 311,828 \text{ кг}$$

$$0,9\% - x \text{ кг}$$

$$x = 2,833 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість нітриту натрію:

$$100\% - 311,828 \text{ кг}$$

$$0,05\% - x \text{ кг}$$

$$x = 0,158 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість аскорбіну натрію:

$$100\% - 311,828 \text{ кг}$$

$$0,05\% - x \text{ кг}$$

$$x = 0,158 \text{ кг}$$

Результати розрахунку на стадії тонкого подрібнення та приготування фаршу в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Стадія тонкого подрібнення та приготування фаршу

| Завантажено     | кг      | %    | Одержано | кг      | %   |
|-----------------|---------|------|----------|---------|-----|
| Посолене м'ясо  | 227,634 | 73   | Фарш     | 308,710 | 99  |
| Шпик            | 78,25   | 25   | Втрати   | 3,118   | 1   |
| Цукор           | 3,125   | 1    |          |         |     |
| Перець чорний   | 2,833   | 0,9  |          |         |     |
| Нітрит натрію   | 0,158   | 0,05 |          |         |     |
| Аскорбін натрію | 0,158   | 0,05 |          |         |     |
| Разом           | 311,828 | 100  | Разом    | 311,828 | 100 |

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 57   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

5) Визначаємо масу компонентів на стадії посолу та визрівання м'яса:

Визначаємо масу м'яса:

$$100\% - 228,640 \text{ кг}$$

$$86\% - x \text{ кг}$$

$$x = 196,63 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води:

$$100\% - 228,640 \text{ кг}$$

$$11,5\% - x \text{ кг}$$

$$x = 26,417 \text{ кг}$$

Визначаємо масу солі:

$$100\% - 228,640 \text{ кг}$$

$$2,5\% - x \text{ кг}$$

$$x = 5,75 \text{ кг}$$

Результати розрахунку на стадії посолу та визрівання м'яса в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 – Стадія посолу та визрівання м'яса

| Завантажено | кг      | %    | Одержано       | кг      | %    |
|-------------|---------|------|----------------|---------|------|
| М'ясо       | 196,63  | 86   | Посолене м'яса | 227,634 | 99,5 |
| Вода        | 26,417  | 11,5 | Втрати         | 1,006   | 0,5  |
| Сіль        | 5,75    | 2,5  |                |         |      |
| Разом       | 228,640 | 100  | Разом          | 228,640 | 100  |

6) Визначаємо масу компонентів на стадії попереднього подрібнення м'ясної сировини:

Визначаємо масу яловичини:

$$100\% - 198,72 \text{ кг}$$

$$65\% - x \text{ кг}$$

$$x = 129,667 \text{ кг}$$

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 58   |

Визначаємо масу свинини нежирної:

$$100\% - 198,72 \text{ кг}$$

$$35\% - x \text{ кг}$$

$$x = 69,833 \text{ кг}$$

Результати розрахунку на стадії попереднього подрібнення м'ясної сировини занесені в таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 – Стадія попереднього подрібнення м'ясної сировини

| Завантажено     | кг      | %   | Одержано    | кг      | %   |
|-----------------|---------|-----|-------------|---------|-----|
| Яловичина       | 129,667 | 65  | Суміш м'яса | 196,731 | 99  |
| Свинина нежирна | 69,833  | 35  | Втрати      | 1,989   | 1   |
| Разом           | 198,72  | 100 | Разом       | 198,72  | 100 |

#### 2.5.4 Зведений матеріальний баланс

У таблиці 2.10 наведений матеріальний баланс виробництва.

Таблиця 2.10 – Зведений матеріальний баланс

| Завантажено                            | Кількість |        |         | Коефіцієнт витрат, т/т |
|----------------------------------------|-----------|--------|---------|------------------------|
|                                        | кг/год    | т/добу | т/рік   |                        |
| Яловичина жилована                     | 129,667   | 3,112  | 933,602 | 0,4414                 |
| Свинина нежирна                        | 69,833    | 1,676  | 502,798 | 0,2377                 |
| Вода                                   | 26,417    | 0,634  | 190,202 | 0,0899                 |
| Сіль                                   | 5,75      | 0,138  | 41,4    | 0,0195                 |
| Шпик твердий хребтовий                 | 78,25     | 1,878  | 563,4   | 0,2664                 |
| Цукор                                  | 3,125     | 0,075  | 22,5    | 0,0107                 |
| Перець чорний                          | 2,833     | 0,068  | 20,398  | 0,0096                 |
| Нітрит натрію                          | 0,158     | 0,0038 | 1,138   | 0,0005                 |
| Аскорбінат натрію                      | 0,158     | 0,0038 | 1,138   | 0,0005                 |
| Оболонки                               | 3,125     | 0,075  | 22,5    | 0,0107                 |
| Разом                                  | 317,125   | 7,611  | 2283,3  | 1,0870                 |
| Завантажено                            | Кількість |        |         | Коефіцієнт витрат, т/т |
|                                        | кг/год    | т/добу | т/рік   |                        |
| Ковбаса варена «Столична» вищого сорту | 291,667   | 7      | 2100    | 1                      |
| Втрати 1                               | 1,958     | 0,047  | 14,098  | 0,0067                 |
| Втрати 2                               | 1,125     | 0,027  | 8,1     | 0,0039                 |
| Втрати 3                               | 3,083     | 0,074  | 22,198  | 0,0106                 |
| Втрати 4                               | 1,542     | 0,037  | 11,102  | 0,0053                 |
| Втрати 5                               | 1,542     | 0,037  | 11,102  | 0,0053                 |
| Втрати 6                               | 14,75     | 0,354  | 106,2   | 0,0503                 |
| Втрати 7                               | 1,458     | 0,035  | 7,68    | 0,0050                 |
| Разом                                  | 317,125   | 7,611  | 2283,3  | 1,0870                 |

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 60   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

## 2.6 Технологічні розрахунки

### 2.6.1 Підбір обладнання

Розрахунок кількості обладнання здійснюють за продуктивністю або за об'ємом. Нижче наведені формули для необхідних розрахунків. Розрахунок кількості обладнання за продуктивністю виконується за наступною формулою (2.2):

$$n = \frac{G_{м.б.}}{G_{пасп}}, \quad (2.2)$$

де  $n$  – кількість обладнання, шт.;

$G_{м.б.}$  – продуктивність за матеріальним балансом, т/добу (т/год.);

$G_{пасп}$  – паспортна продуктивність, т/добу (т/год.).

Розрахунок кількості обладнання за об'ємом виконується за наступною формулою (2.3):

$$n = \frac{G_{м.б.} * T}{\rho * \varphi * V}, \quad (2.3)$$

де  $G_{м.б.}$  – продуктивність обладнання за матеріальним балансом, кг/год;

$T$  – час перебування в апараті;

$\varphi$  – коефіцієнт заповнення ємкості, для зберігання 0,85...0,9, для реакції 0,65...0,7;

$\rho$  – густина, кг/м<sup>3</sup>;

$V$  – об'єм, м<sup>3</sup>.

Розрахунок кількості насосів виконується за формулою (2.4):

$$n = \frac{G_{м.б.}}{\rho * Q_{пасп}}, \quad (2.4)$$

де  $G_{м.б.}$  – продуктивність обладнання за матеріальним балансом, кг/год;

$\rho$  – густина, кг/м<sup>3</sup>

$Q_{пасп}$  – паспортна продуктивність насосу.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 61   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

1) Для стадії обвалювання та жилювання м'яса яловичини та свинини проектуємо конвеєр марки РЗ-ФЖ-2В-05, 2750 кг/год:

$$n = \frac{295}{2750} = 0,1 = 1$$

Приймаємо до встановлення 1 конвеєр марки РЗ-ФЖ-2В-05.

2) Для стадії попереднього подрібнення м'ясної сировини проектуємо вовчок марки МП-1-160:

$$n = \frac{225}{2000} = 0,1 = 1$$

Приймаємо до встановлення 1 вовчок марки МП-1-160.

3) Для стадії посолу та визрівання м'яса проектуємо посолочний апарат ФАП-2. Призначений для механізації посолювання м'яса при виробництві ковбасних виробів із яловичини, свинини, баранини. Продуктивність 2500 кг/год.

$$n = \frac{400}{2500} = 0,1 = 1$$

Технічні характеристики:

- габаритні розміри 1600х680х2100 мм
- маса 500 кг
- продуктивність 2500 кг/год

4) Для стадії тонкого приготування фаршу підбираємо:

- кількість шпигорізок:

$$n = \frac{134}{1000} = 0,1 = 1$$

Приймаємо до встановлення шпигорізку ФШГ продуктивністю 1000 кг/год.

- культикуттерів:

$$n = \frac{534}{1500} = 0,4 = 1$$

Приймаємо до встановлення 1 куттер марки Л5-ФКН продуктивністю 1300-2000 кг/год.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 62   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

5) Для стадії тонкого подрібнення фаршу проектуємо фаршмішалку Л5-ФМ2-У-335:

$$n = \frac{534}{3000} = 0,1 = 1$$

Приймаємо до встановлення 1 фаршмішалку Л5-ФМ2-У-335 продуктивністю 3000 кг/год.

6) Для стадії шприцювання фаршу у оболонку проектуємо шприцювальний апарат ФША продуктивністю 1500 кг/год

$$n = \frac{534}{1500} = 0,1 = 1$$

Приймаємо до встановлення 1 шприцювальний апарат ФША продуктивністю 1500 кг/год.

7) Для стадії в'язки батонів та навішування їх на раму проектуємо раму для ковбасних виробів, вантажопідйомністю 200-300 кг.

Приймаємо до встановлення 50 шт.

8) Для стадії теплової обробки проектуємо термоагрегати марки ТРС-500 продуктивністю 500 кг/год:

$$n = \frac{534}{500} = 1,1 = 2$$

Приймаємо до встановлення 2 термоагрегати марки ТРС-500 продуктивністю 500 кг/год.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 63   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

## 2.6.2 Конструкція та принцип дії апарата

Одним з основних апаратів відділення є фаршмішалка.

Фаршемішалка Л5-ФМ2-У-335 – типовий представник цієї групи технологічного обладнання. За своїми технічними характеристиками вона належить до групи обладнання середньої потужності, що передбачає її використання як на невеликих переробних підприємствах, так і на міських м'ясокомбінатах.

Фаршемішалка Л5-ФМ2-У-335 (рис. 2) відкритого типу складається зі станини та мішального резервуара, в якому назустріч один одному обертаються два шнеки у формі спіралі, приводу шнеків та механізму завантаження.

Станина являє собою литу чавунну тумбу, закриту швидкознімними облицювальними листами.

Мішальний резервуар (діжа) з нержавної сталі зверху закритий двома кришками ґратчастого типу. Шнеки обертаються від електродвигуна через черв'ячну передачу спеціальної конструкції.

Механізм завантаження складається з візка, призначеного для транспортування сировини до фаршемішалки, та пристрою для його перекидання, змонтованого у станині.

Пристрій перекидання являє собою систему важелів, які переміщуються за допомогою спеціального черв'ячного редуктора з окремим електродвигуном.

Готовий продукт вивантажується через люки, розташовані в нижній частині резервуара і які відкриваються вручну обертанням маховика за годинниковою стрілкою. Для прискорення процесу перемішування фаршу в конструкції машини передбачене реверсування обертання шнеків, яке здійснюється двома кнопками на пульті керування.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 64   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

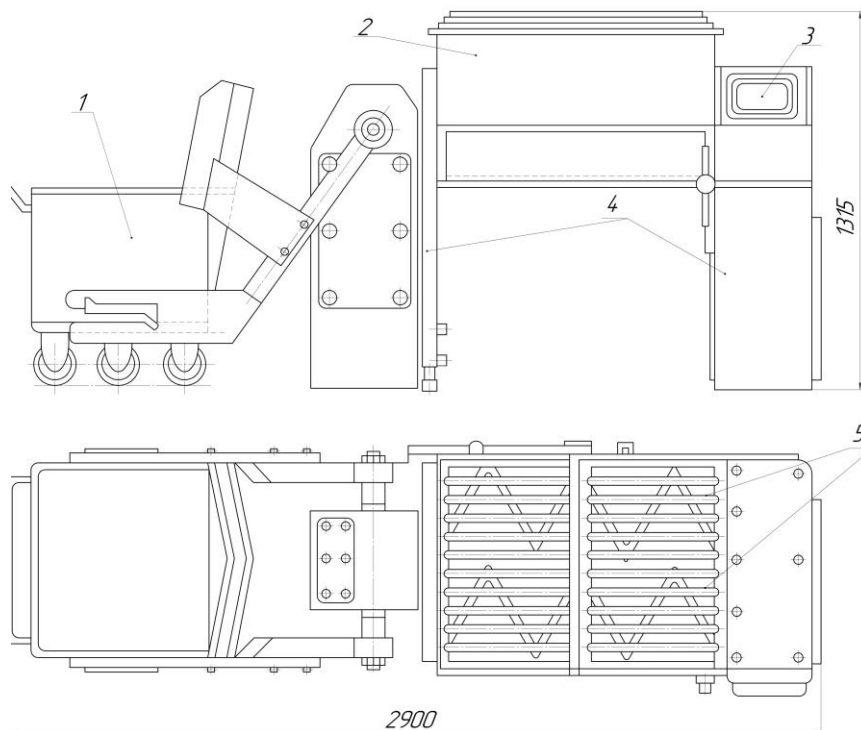


Рис. 2. Схема фаршемішалки Л5-ФМ2-У-335:

1 – механізм завантаження; 2 – мішальний резервуар; 3 – привід шнеків; 4 – станина; 5 – шнеки.

#### 2.6.4 Теплові розрахунки обладнання

Проведемо розрахунок енерговитрат під час основної технологічної операції в фаршемішалці (емульгування та подрібнення) і визначення необхідної площі теплообміну для відведення тепла, що виділяється, з подальшим порівнянням із типовою (фактичною) площею теплообміну кутера.

Вихідні дані:

- Час обробки (цикл) – 12 хв або  $12 \text{ хв} / 60 \text{ хв} = 0,2 \text{ год.}$
- Температура фаршу під час обробки  $+12 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Температура охолоджувальної рідини (льоду) -  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Потужність (електродвигун) фаршемішалки 25 кВт. У реальних технічних паспортах діапазон – 22...30 кВт, обираємо 25 кВт як середнє значення.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 65   |

- Коефіцієнт тепловіддачі на сорочку (теплообмінник) фаршемішалки:  $\alpha=500 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$
- Допустиме збільшення температури фаршу за цикл – не більше до  $12^\circ\text{C}$ , тобто вся теплота двигуна та тертя має бути відведена через сорочку під час 12 хв.

Проведемо оцінку теплової потужності, що відводиться. Вважаємо, що майже вся електрична потужність двигун-редуктора  $P$  перетворюється на теплову енергію в фарші (механічні втрати, тертя):

$$Q (\text{дв})=P (\text{дв}) = 25000 \text{ Вт.} \quad (2.1)$$

Потужність треба відвести за час  $T = 12$  хв, але для розрахунку площі теплообміну достатньо брати моментальну потужність:

$$Q = 25000 \text{ Вт (тепловий потік).}$$

Проведемо розрахунок необхідної площі теплообміну. За умов, що охолоджувальна рідина (лід) має температуру  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ , а фарш підтримується на температурі  $t_2 = +12^\circ\text{C}$ , середнє теплове напруження (перепад температур).

$$\Delta T = t_2 - t_1 = 12 - 0 = 12 \cdot \text{К}, \quad (2.2)$$

Для відводу тепла з фаршу через сорочку фаршемішалки використовуємо класичну формулу (2.3)

$$Q = \alpha \times A \times \Delta T, \quad (2.3)$$

Де,

$Q$  - потік тепла, Вт;

$\alpha$  - коефіцієнт теплообміну,  $\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$ ;

$A$  - площа теплообмінника (сорочки),  $\text{м}^2$ ;

$\Delta T$  - середній перепад температур, К.

Звідси,

$$A = Q / \alpha \times \Delta T, \quad (2.4)$$

$$25000 / 500 \times 12 = 25000 / 6000 = 4,17 \text{ м}^2$$

Отже, для стабілізації температури фаршу  $t=+12^\circ\text{C}$  при потужності двигуна 25 кВт потрібна сорочка з площею щонайменше  $4,17 \text{ м}^2$ .

Розрахуємо долаткові втрати тепла в фаршемішалці.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 66   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Теплота обробки фаршу- якщо фарш поступає холодним (наприклад, +4 °С), то додатково треба відвести тепло для нагрівання до 12 °С:

$$Q (\text{нагр}) = m \times c \times (t (\text{продукт}) - t (\text{поч})), \quad (2.5)$$

Де,  $m = 250$  кДж

$c = 2,8$

$t (\text{продукт}) = 12$  °С

$t (\text{поч}) = 4$  °С

$250 \times 2,8 \times (12 - 4) = 250 \times 2,8 \times 8 = 5600$  кДж = 5,6 МДж (теплоємність фаршу),

$$Q = 5,6 \times 10^6 / 12 \times 60 = 7,78 \times 10^3, \quad (2.6)$$

Загальний тепловий потік, що відводиться:

$$Q (\text{заг}) = Q + Q (\text{нагр.}) \quad (2.7)$$

$$25000 + 7,78 \times 10^3 = 32780 \text{ Вт}$$

Скоригована площа теплообміну:

$$A = Q (\text{заг}) / \alpha \times t_2 \quad (2.8)$$

$$32780 \text{ Вт} / 500 \times 12 = 32780 / 6000 = 5,46 \text{ м}^2$$

Отже, щоб одночасно відводити механічну теплоту (25 кВт) та нейтралізувати нагрів фаршу (від +4 до +12 °С), сумарна потрібна площа сорочки  $\approx 5,46 \text{ м}^2$ .

Порівнюємо з фактичною площею теплообміну. Площа охолоджувальної сорочки ( $A_{\text{охл}}$ ) – цифрові дані від виробника  $5,5 \text{ м}^2$ .

Висновок за порівнянням:

- Необхідна площа -  $A (\text{факт}) = 5,5 \text{ м}^2$
- Розрахункова площа -  $A (\text{розр}) = 5,46 \text{ м}^2$

Таким чином, оскільки  $A (\text{факт}) = 5,5 \text{ м}^2 > A (\text{розр}) = 5,46 \text{ м}^2$ , фаршемішалка є придатною для підтримання фаршу в діапазоні температур +12 °С під час 12-хвилинного циклу з максимальним завантаженням 250 кг.

Таким чином, проведені енерговитратні та теплотехнічні розрахунки підтверджують, що фаршемішалка із охолоджувальною сорочкою площею  $\sim 5,5 \text{ м}^2$  здатний ефективно відводити тепло під час обробки 250 кг фаршу за 12 хв і підтримувати температуру +12 °С.

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 67   |

## 2.7 Специфікація обладнання

Специфікація обладнання, яке використовується в цеху наведена в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Специфікація обладнання цеху виробництва варених ковбас

| Позиція на технологічній схемі | Назва обладнання      | Кількість | Примітка                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | 2                     | 3         | 4                                                                                                                                                          |
| 1                              | Конвеєр РЗ-ФЖ-2В-05   | 1         | Продуктивність – 2750 т/добу;<br>Режим роботи – безперервний;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 31970 мм;<br>– висота – 1715 мм;<br>– ширина – 3980 мм; |
| 2                              | Вовчок МП-1-160       | 1         | Продуктивність – 2-5 т/добу;<br>Режим роботи – безперервний;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 1380 мм;<br>– висота – 1100 мм;<br>– ширина – 610 мм;    |
| 3                              | Напільні візки        | 3         | -                                                                                                                                                          |
| 4                              | Посолочний апарат ФАП | 1         | Продуктивність 2500 кг/год;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 2100 мм;<br>– висота – 1600 мм;<br>– ширина – 680 мм;<br>Маса 500 кг                      |
| 5                              | Камера дозрівання     | 1         | -                                                                                                                                                          |
| 6                              | Шпигорізка ФШГ        | 1         | Продуктивність 1000 кг/год;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 2800 мм;<br>– висота – 2100 мм;<br>– ширина – 840 мм;                                     |

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 68   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

Продовження таблиці 2.11

| 1  | 2                                     | 3  | 4                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | Кутер<br>Л5 ФКН                       | 1  | Продуктивність 1300-2000 кг/год;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 1080 мм;<br>– висота – 1907 мм;<br>– ширина – 735мм;  |
| 8  | Фаршемішалка<br>Л5-ФМ2-У-335          | 1  | Продуктивність 2000-3000 кг/год;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 2900 мм;<br>– висота – 1315 мм;<br>– ширина – 965 мм; |
| 9  | Шприцювальний<br>апарат ФША           | 1  | Продуктивністю 1500 кг/год.                                                                                                 |
| 10 | Рама для<br>ковбасних<br>виробів      | 50 | Продуктивність 200-300 кг/год;                                                                                              |
| 11 | Термоагрегат<br>ТРС-500               | 2  | Продуктивність 500 кг/год;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 11000 мм;<br>– висота – 4150 мм;<br>– ширина – 2500 мм;     |
| 12 | Камера<br>охолодження                 | 1  | -                                                                                                                           |
| 13 | Льодогенератор<br>Л-250               | 4  | Продуктивність 300 кг/год;<br>Габаритні розміри:<br>– довжина – 1590 мм;<br>– висота – 1687 мм;<br>– ширина – 1325 мм;      |
| 14 | Стіл для<br>органолептичної<br>оцінки | 1  | -                                                                                                                           |

## 2.8 Енергетичні витрати виробництва

У процесі виробництва енергоємність складає 432,5кВт.

На території заводу експлуатується установка по збереженню тепла і енергії (СНР) типу 3508 SI TAS 54°C AC (Голландія). Установка СНР виробляє гарячу воду для потреб з очищення і промивання технологічного обладнання, миття в середні виробничих приміщень цеху.

Газопостачання здійснюється внутрішньомайданних мереж низького тиску.

Технологічний процес проходить завдяки насиченій парі і гарячій воді, які виробляються на котельні підприємства, у якій встановлені парові котли ДКВР–6,5/13 (2 одиниці).

Водопостачання передбачене за першою категорією надійності на технологію та протипожежні заходи. Передбачено оборотне водопостачання технічної води з водоймищ, які знаходяться на території підприємства, та прямооче для питної води (з міського водопроводу).

## 2.9 Стандартизація і контроль якості продукції

Стандартизація та контроль якості варених ковбас — це комплексні процедури, що регламентують склад (фарш із м'яса, спеції), безпеку та умови виготовлення згідно з національними стандартами (наприклад, ДСТУ 4529:2006). Вони охоплюють перевірку сировини, дотримання рецептури, фізико-хімічні показники та органолептичні властивості.

Основні етапи контролю та стандартизації:

### 1. Нормативна база

- ДСТУ (Державні стандарти України): головні документи, що визначають вимоги до сортності (вищий, перший, другий), масової частки вологи, жиру, солі, а також допустимих домішок та оболонки.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 70   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

- ТУ (Технічні умови): власні стандарти виробника, які можуть передбачати оригінальну рецептуру, проте не повинні порушувати загальні норми безпечності харчових продуктів.

## 2. Етапи контролю якості (ВТК)

- Вхідний контроль: перевірка сировини (свіжість м'яса, яловичина, свинина, птиця), спецій та допоміжних матеріалів на відповідність супровідним документам і санітарним нормам.

- Поопераційний контроль: моніторинг температури та часу на етапах обвалювання, подрібнення, кутерування, шприцювання та термообробки (варіння).

- Лабораторні випробування: проводяться для кожної партії.

Перевіряються:

- *Фізико-хімічні показники*: масова частка вологи, жиру, білка, кухонної солі та крохмалю.

- *Мікробіологічні показники*: відсутність патогенних мікроорганізмів, кишкової палички тощо.

- *Токсикологічні показники*: вміст важких металів та радіонуклідів.

## 3. Органолептична оцінка

Здійснюється спеціальною дегустаційною комісією, яка оцінює готову ковбасу перед пакуванням та видачею посвідчення про якість:

- Зовнішній вигляд: чиста, суха поверхня батона без пошкоджень, стандартна в'язка.

- Консистенція: пружна, щільна, без пустот і бульбашок повітря.

- Колір і вигляд на розрізі: рівномірний фарш (однорідний колір від світло-рожевого до темно-рожевого), шматочки шпику білого кольору.

- Смак і запах: приємні, властиві даному виду виробу, з вираженим ароматом прянощів, без сторонніх присмаків чи запахів.

## 4. Умови зберігання

Стандарти також регламентують умови, за яких ковбаса вважається якісною:

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 71   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

- Оптимальна температура для варених ковбас — від 0 до +6 °С.
- Відносна вологість повітря — 75-78%.
- Термін придатності залежить від типу оболонки (штучна або натуральна) та наявності вакууму і зазвичай становить від кількох діб до 20 днів.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 72   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

### 3. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

#### 3.1 Створення групи ХАССП та опис продукту

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості однією з ключових вимог до підприємств, що займаються виробництвом продуктів тваринного походження, зокрема м'ясних виробів, є впровадження системи аналізу небезпечних факторів і контролю у критичних точках – НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points). Ця система гарантує безпечність продукції для споживача і відповідає міжнародним стандартам (зокрема Codex Alimentarius), а також законодавству України (Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»).

На харчовому підприємстві впровадження системи ХАССП базується на створенні робочої групи, яка відповідає за розробку, впровадження та підтримання системи управління безпечністю продукції. До складу групи входять фахівці різних напрямків, що дозволяє врахувати всі особливості технологічного процесу виробництва зефіру.

До складу групи ХАССП необхідно включити:

- головного технолога (керівник групи);
- інженера-технолога;
- майстра виробничої ділянки;
- працівника лабораторії;
- механіка або інженера з обладнання;
- представника служби якості;
- відповідального за санітарний стан виробництва.

|           |      |               |        |      |                                                          |                 |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|----------------------------------------------------------|-----------------|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ                              |                 |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ | Літ.            | Арк. | Аркушів |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                                                          | Д               | П    |         |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                                                          |                 | 73   | 101     |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                                                          | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                                                          |                 |      |         |

Керівник групи ХАССП відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки харчової продукції, здійснюючи комплексне управління процесами. Він відповідає за координацію дій усіх членів команди, проведення ретельного аналізу потенційних небезпек на всіх етапах виробництва, організацію створення необхідної документації та моніторинг дотримання принципів системи ХАССП. Члени групи, у свою чергу, надають експертну інформацію щодо специфіки кожної виробничої стадії, активно долучаються до ідентифікації ризиків та розробки ефективних заходів контролю.

Діяльність групи ХАССП охоплює повний цикл виробництва вафель, від моменту надходження сировини до відвантаження готової продукції, забезпечуючи безперервний контроль якості та безпеки. Основна увага приділяється ідентифікації небезпечних факторів, визначенню критичних точок контролю та розробці системи моніторингу виробництва.

Готовим продуктом є ковбаса вищого сорту «Столична». Основні показники готового продукту наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Загальні показники якості варених ковбасних виробів, ковбаса «Столична» вищого сорту

| Категорія   | Органолептика                                             | Фізико-хімія                                                       | Особливості                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Вищий сорт  | Чиста оболонка, колір світло-рожевий, консистенція пружна | Білок $\geq 14\%$ , жир $\leq 10 - 14\%$ , волога $\leq 62 - 72\%$ | Фарш зі шматочками сала $\leq 4-6$ мм            |
| Перший сорт | Як вище, але часточки сала до 12 мм                       | Білок $\geq 14\%$ , жир $\leq 12\%$ , волога $\leq 70\%$           |                                                  |
| Другий сорт | Допустимі дрібні дефекти, але без плям                    | Білок $\geq 12 - 14\%$ , жир $\leq 13 - 20\%$ , волога $\leq 70\%$ |                                                  |
| Третій сорт | Дрібні часточки тканини, батони прості                    | Білок $\geq 14\%$ , жир $\leq 10 - 12\%$ , волога $\leq 68 - 72\%$ | Вироби можуть бути промарковані як субпродуктові |

### 3.2 Схема техніко-хімічного контролю якості та безпеки продукції

У проєктованому цеху з виробництва варених ковбас передбачається реалізація НАССР на всіх етапах виробництва – від приймання сировини до пакування готової продукції.

На стадії приймання сировини проводять контроль органолептичних, фізико-хімічних та санітарних показників всіх рецептурних компонентів. Особлива увага приділяється вологості сировини, відсутності сторонніх домішок, запаху та відповідності супровідної документації.

На рисунку 3.1 представлено спрощену блок-схему технологічного процесу виробництва варених ковбас із зазначенням ККТ.

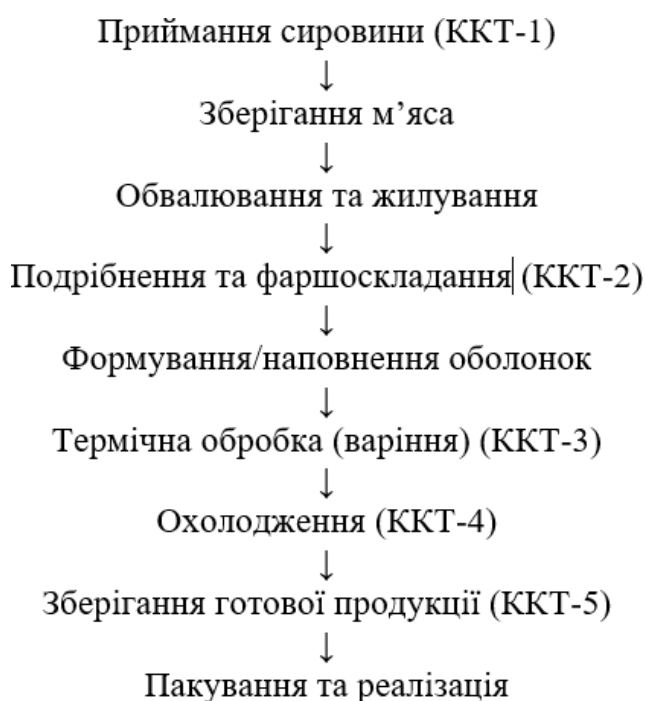


Рисунок 3.1 – Блок-схема технологічного процесу виробництва варених ковбас із зазначенням ККТ

### 3.3 Аналіз небезпечних факторів

Біологічні небезпеки: патогенні мікроорганізми (сальмонела, лістерії, кишкова паличка). Хімічні небезпеки: залишки ветеринарних препаратів, нітрит натрію, мийні засоби. Фізичні небезпеки: сторонні предмети (осколки металу, скло, пластик).

#### Верифікація та моніторинг

- Використання термощупів для контролю внутрішньої температури.
- Регулярна перевірка стану холодильного обладнання.
- Санітарний контроль приміщень і поверхонь.
- Ведення журналів реєстрації температур, відбору проб, інцидентів.

#### Персонал і навчання

Одним із важливих аспектів є забезпечення належної гігієнічної підготовки персоналу. Працівники повинні бути ознайомлені з основами НАССР, проходити медогляди, дотримуватись санітарно-гігієнічних норм (носіння спецодягу, дезінфекція рук, уникнення перехресного забруднення).

### 3.4 Визначення критичних точок контролю (КТК)

Результати визначення критичних точок приведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати визначення критичних точок

| Етап виробництва           | Критична контрольна точка (ККТ)  | Критичні межі                                |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Приймання м'ясної сировини | Візуальний контроль, температура | Температура $\leq +4^{\circ}\text{C}$        |
| Фаршування та змішування   | Час і температура обробки        | Температура фаршу $\leq +12^{\circ}\text{C}$ |

|      |      |          |        |      |                             |      |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ-7 (ТЕ).2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                             | 72   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

|                           |                                    |                           |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Теплова обробка (варіння) | Температурний контроль в центрі    | Температура $\geq +72$ °C |
| Охолодження               | Температура охолодженого продукту  | Температура $\leq +4$ °C  |
| Зберігання                | Умови зберігання готової продукції | Температура $\leq +6$ °C  |

### 3.5 Встановлення граничних значень ККТ та розробка системи моніторингу ККТ

Встановлення граничних значень для критичних контрольних точок (ККТ) та розробка системи моніторингу — це ключові етапи впровадження системи НАССР на виробництві зефіру. Вони дозволяють попередити, усунути або знизити до безпечного рівня потенційні біологічні, фізичні та хімічні небезпеки.

Таблиця критичних контрольних точок з описом заходів контролю представлено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Критичні контрольні точки з описом заходів контролю

| № ККТ | Етап виробництва   | Можливі небезпеки                        | Методи контролю                                     | Критичні межі | Коригувальні дії                              |
|-------|--------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| ККТ-1 | Приймання сировини | Мікробіологічне забруднення, залишки АФІ | Візуальний огляд, температурний контроль, документи | $\leq +4$ °C  | Відмова від приймання сировини                |
| ККТ-2 | Приготування фаршу | Ріст мікрофлори при перегріві            | Контроль температури фаршу                          | $\leq +12$ °C | Зниження температури, перевірка охолоджувачів |

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 73   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

|       |                              |                                                 |                                         |                                    |                                            |
|-------|------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| ККТ-3 | Варіння                      | Недостатня термічна обробка                     | Температурний контроль в центрі ковбаси | $\geq +72\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Повторне доварювання, бракування партії    |
| ККТ-4 | Охолодження                  | Розмноження бактерій при повільному охолодженні | Температурний контроль                  | $\leq +4\text{ }^{\circ}\text{C}$  | Увімкнення аварійного охолодження          |
| ККТ-5 | Зберігання готової продукції | Вторинне забруднення, псування                  | Контроль температури холодильників      | $\leq +6\text{ }^{\circ}\text{C}$  | Сортування, вилучення зіпсованої продукції |

### 3.6 Робоча таблиця ХАССП

Робоча таблиця ХАССП — це головний документ системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР), який зводить результати аналізу небезпечних чинників та встановлює правила контролю. Вона є формою для документування етапів 6–12 (Принципи 1–7) системи НАССР.

Основні графи робочої таблиці

За стандартом (наприклад, згідно з Посібником з питань безпечності, таблиця має наступну структуру:

1. Крок/етап процесу — точна назва операції (приймання, зберігання, термічна обробка тощо).
2. Небезпечний фактор (небезпека) — біологічний, хімічний або фізичний чинник, який може зашкодити здоров'ю (наприклад, сальмонела, скло, миючі засоби).
3. Обґрунтування небезпеки — доказ того, чому фактор є суттєвим (нормативні вимоги, скарги, дані санітарного стану).

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 74   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

4. Заходи щодо запобігання (контрольні заходи) — дії, які усувають небезпеку або зводять її до прийняттого рівня (наприклад, пастеризація).

5. Критичні контрольні точки (ККТ) — етап, на якому контроль є критично важливим для запобігання небезпеці. Якщо це не ККТ — вказують "Програма-передумова".

6. Критичні межі — конкретні параметри, які можна виміряти (температура, час, pH) для підтвердження безпечності.

7. Процедури моніторингу — що, як, коли та хто контролює (наприклад: "перевірка температури щупом кожні 2 години, відповідальний — кухар").

8. Коригувальні дії — кроки, які роблять у разі відхилення від критичних меж (наприклад: "утилізація продукції, налаштування обладнання").

9. Записи/документація — форми, журнали чи електронні чеки, куди записують результати перевірок (Журнал температурного режиму).

10. Процедури верифікації — дії, які доводять, що система працює (внутрішній аудит, калібрування приладів).

Оскільки цей документ є основою безпечності виробництва, він вимагає підпису членів робочої групи НАССР та затвердження керівником підприємства.

Робочі записи наведені в табл. 3.4

Таблиця 3.4 – Робоча таблиця ХАССП

| Етап процесу                          | Вид небезпеки                                                                          | Межі критичної контрольної точки (ККТ)                                                                     | Моніторинг                                                                                                 | Коригувальні дії                                                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Приймання сировини (м'ясо, спеції) | Біологічна (патогенні мікроорганізми, кишкова паличка).<br>Фізична (сторонні домішки). | Температура охолодженого м'яса не вище 4 °С. Наявність супровідних документів та відсутність ГМО/сторонніх | Візуальний огляд, перевірка супровідної документації (сертифікати), вимірювання температури сировини кожну | Повернення неякісної сировини постачальнику.<br>Блокування партії. |

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           | 75   |

|                               |                                                                          | тіл.                                                                                               | партію.                                                                                                              |                                                                                                         |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Термічна обробка (варіння) | Біологічна (збереження бактерій через недостатню температуру).           | Температура всередині батона ковбаси повинна досягати не менше 72...75 °С. Час згідно з техкартою. | Безперервний контроль температури в термокамері та перевірка кожної партії готової продукції (вибірково) термощупом. | Коригування режиму термокамери. Ізоляція продукту, повторна термообробка (якщо можливо) або утилізація. |
| 3. Охолодження                | Біологічна (розмноження небезпечних бактерій за температури 20...50 °С). | Охолодження батонів до 0...6 °С протягом заданого часу (залежно від діаметра батона).              | Постійний контроль температури в камері охолодження, фіксація в журналах.                                            | Зміна параметрів охолодження. Перевірка партії на мікробіологію, при виявленні відхилень — утилізація.  |
| 4. Зберігання та експедиція   | Біологічна / Фізична (порушення температурного режиму).                  | Температура в холодильнику від 0 °С до 6 °С, вологість до 78%.                                     | Контроль показань термометрів/логерів кожні 2-4 години. Перевірка цілісності оболонки.                               | Переміщення продукції в справний холодильник. Перевірка якості (за потреби — утилізація).               |

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### Характеристика негативних факторів проектного об'єкту

Проектований цех виробництва варених ковбас планується побудувати на території Діпропетровської області.

Виробництво за санітарною класифікацією промислових виробництв належить до IV класу шкідливості з мінімальною санітарно-захисною зоною 300 метрів.

Передбачено водопостачання, системи розділені на технологічну, господарсько-питну та протипожежну. Рівень залягання ґрунтових вод (16 м) нижче рівня фундаменту будівлі (4 м).

Передбачено каналізаційну мережу, що складається з двох частин: внутрішньої та зовнішньої. Зовнішня відводиться в міську мережу очисних споруд. Внутрішня – оборотна.

На території заводу передбачено асфальтовані дороги. Тип доріг – змішаний.

На підприємстві присутні фізичні, хімічні та психолого-фізіологічні небезпечні виробничі фактори [40-44].

До хімічно небезпечних факторів відносяться:

Сіль. Токсична дія солі проявляється переважно роздратувальними властивостями. Сіль відноситься до III класу небезпеки, ГДК у робочій зоні становить 5 мг/м<sup>3</sup> [41].

|           |      |               |        |      |                           |   |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|---------------------------|---|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ |   |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | ОХОРОНА ПРАЦІ             |   |      |         |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                           |   |      |         |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                           |   |      |         |
|           |      |               |        |      |                           |   |      |         |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                           |   |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      | УДУНТ ННІ УДХТУ           |   |      |         |
|           |      |               |        |      | Літ.                      |   | Арк. | Аркушів |
|           |      |               |        |      | Д                         | П | 77   | 101     |

До фізично небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться:

- підвищений рівень шуму на робочому місці, спричинені працюючими апаратами (змішувачі, місильна машина, фаршемішалка, кутер, вовчок, фасувальні машини). Це має негативний вплив на організм людини, конкретно на нервову травну та серцево-судинну системи, може призвести до порушень слуху. Шкідливий вплив виробничого шуму виявляється як у вигляді специфічного ушкодження органів слуху, так і у вигляді порушень багатьох інших органів, у першу чергу центральної нервової системи. Може призвести до часткової або повної втрати слуху;
- підвищений рівень вібрації, що також спричинений працюючим виробничим обладнанням і має негативний вплив на організм робітників, може спричинити головний біль, підвищений артеріальний тиск, головокружіння;
- рухомі машини та механізми, пересувні частини виробничого устаткування, що можуть призвести до механічних пошкоджень чи травмування робітників;
- підвищена та понижена температура поверхні виробничого устаткування (піч ротаційна), можуть призвести до опіків;
- недостатня освітленість робочої зони або підвищена яскравість світла, що впливає на зорову систему організму людини;
- можливість ураження електричним струмом
- підвищена загазованість робочої зони може призвести до проблем з органами дихання, головокружіння, опіки при потраплянні на шкіру.

На даному виробництві можуть виникнути психофізіологічні фактори – фізичні та нервово-психічні перевантаження, що впливають на загальний стан робітника та на його подальшу продуктивність праці [41].

Оцінка пожежовибухонебезпеки проектного об'єкту

Основними причинами виникнення пожеж на підприємстві харчової галузі є [32, 33]:

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 78   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

- необережне поводження з вогнем при палінні;
- коротке замикання в електричних установках (водостічні труби, трубопроводи різних призначень);
- струмові навантаження в приладах та апаратах, що перевищують допустимі;
- експлуатація теплоенергуючих установок при порушенні технологічних режимів та протипожежних вимог;
- несправність електричних установок/обладнання;
- порушення протипожежних вимог виконання технологічного процесу.

Лінія виробництва варених ковбас відноситься до категорії В по вибухопожежонебезпечності, до класу П-І за правилами обладнання електричних устаткувань та до групи Іва за санітарною характеристикою [42].

#### Профілактичні заходи з охорони праці

Проектом з виробництва варених ковбас передбачені наступні види заходів по створенню безпечних та здорових умов праці [43]:

- безпека при розміщенні та експлуатації обладнання;
- забезпечення нормальних метеорологічних умов;
- протипожежні заходи;
- забезпечення засобами колективного та індивідуального захисту;
- забезпечення безпеки технологічного процесу;
- заходи, що забезпечують аварійну зупинку та відключення обладнання.

Виконання заходів щодо безпеки при розміщенні та експлуатації обладнання передбачає використання обладнання та апаратів цеху з виробництва варених ковбас, виготовлення, монтаж обслуговування та експлуатація якого відповідає вимогам [42, 43].

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 79   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

Виготовлення, монтаж, приймання та експлуатація ємностей та апаратів, що працюють під тиском, які відповідають вимогам документа НПАОП 0.00-1.07-94.

Апарати, трубопроводи, з гарячою водою та технологічні трубопроводи з температурою зовнішньої стінки вище 45°C, розташовані в приміщені, підлягають обов'язкової зовнішньої ізоляції.

Всі частини машин та апаратів, які є рухомими та обертаючими і доступні для контакту, огорожені засобами, що забезпечують безпеку персоналу.

Робочі місця організовані згідно з ДСТУ 7950:2015, розміщені поза зоною переміщення механізмів, сировини, готової продукції і забезпечені спостереженням.

При розміщенні обладнання передбачено, що основні проходи мають ширину не менше 1,5 м, проходи біля вікна мають ширину не менше 1 м, проходи між обладнанням мають ширину не менше 0,8 м.

Експлуатація трубопроводів пари та гарячої води, горючих рідин відповідають вимогам нормативних актів НПАОП 0.00-1.11-98 та НПАОП 0.00-1.13-71.

Заходи щодо забезпечення нормальних метеорологічних умов включають в себе забезпечення відповідності метеорологічних умов (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря) нормам ДСН 3.3.6.042.-99.

Допустимі параметри повітряного середовища виробничих приміщень та вміст шкідливих речовин забезпечуються вентиляцією та опалюванням.

Проектування вентиляції проводиться згідно ДБН В.2.5-67:2013.

Допустимі норми освітлення забезпечуються природним та штучним освітленням та відповідають нормам ДБН В.2.5-28:2018.

Допустимий рівень звукового тиску на робочих місцях відповідає ДСТУ 12.1.012:2008 Обладнання забезпечує на робочих місцях допустимі рівні вібрації відповідно до ДСТУ 12.1.012:2008 .

Для попередження виникнення пожеж передбачені наступні заходи:

- виконання обладнання згідно з НПАОП 40.1-1.32-01;

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 80   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

- будівля захищена від ураження блискавкою. Все обладнання захищено від статичної електроенергії відповідно до НПАОП 0.00-1.29-97. Все обладнання з електричними приводами та ємності, що містять жири, заземлені.

- всі ділянки згідно з ДБН В.2.5-64:2012 забезпечені водопостачанням.

- виробничі приміщення забезпечені первинними засобами пожежогасіння і відповідають вимогам ДБН В.2.5-56-2014.

До заходів по забезпеченню робітників засобами колективного та індивідуального захисту відноситься захист від ураження електричним струмом, що забезпечується ізоляцією струмоведучих частин, заземлення електричного обладнання та використання струму безпечної напруги.

Захист від дії фізичних факторів забезпечується огорожуванням рухомих частин обладнання, установкою перил та перехідних містків, попереджувальною сигналізацією.

Робітники забезпечуються засобами індивідуального захисту та спецодягом згідно з законом України «Про охорону праці», такими як бавовняні халати, спецвзуття для захисту від ковзання по зажиреним поверхням, засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори), спеціальні фартухи, рукавиці та захисні окуляри.

Робочі місця відповідають вимогам ДСТУ 12.2.061:2009. Справність обладнання, трубопроводів, парових, повітряних та аміачних ліній відповідають вимогам «Правила безпечної експлуатації трубопроводів пари та гарячої води» та «Правилам безпечної експлуатації стаціонарних компресорних установок, повітряпроводів і газопроводів».

Технологічний процес проводиться згідно технологічного регламенту, інструкцій з охорони праці, промислової санітарії та протипожежної профілактики виробництва [40-44].

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 81   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

## 5 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Охорона навколишнього середовища на підприємстві – це система заходів, спрямованих на запобігання будь-якому негативному впливу виробничої діяльності на довкілля. Це забезпечує не тільки екологічну безпеку, але й створює сприятливі та безпечні умови для працівників. Для досягнення цієї мети підприємство активно працює над зниженням рівня забруднень, що виникають внаслідок його діяльності. Це включає:

- постійне виявлення джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу, їх кількісну та якісну оцінку, а також регулярний контроль та встановлення допустимих норм.
- розробку та впровадження відповідних нормативних документів та комплексних програм, спрямованих на збереження природи.

Усі норми та правила, що забезпечують екологічну безпеку, мають бути чітко визначені та задокументовані. Екологічний паспорт виконує цю функцію, надаючи повну картину діяльності підприємства з точки зору екології. Він містить загальну інформацію про підприємство, використовувані ресурси, опис виробничих процесів, схеми очищення стічних вод та повітряних викидів (з їхніми характеристиками після очищення), дані про відходи, а також інформацію про передові світові технології для досягнення найвищих екологічних показників.

Фахівці екологічного нагляду беруть активну участь у процесі заповнення та оформлення всіх розділів екологічного паспорта. При цьому вони оцінюють сукупну дію шкідливих викидів на навколишнє середовище, зважаючи на встановлені гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у повітрі, на прилеглих до підприємства територіях, у поверхневих шарах ґрунту та

|           |      |               |        |      |                           |                 |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|---------------------------|-----------------|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ |                 |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ          | Літ.            | Арк. | Аркушів |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                           | Д               | П    | 82      |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                           |                 |      | 101     |
|           |      |               |        |      |                           | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                           |                 |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                           |                 |      |         |

водоймах [44].

Концентрація шкідливих речовин в повітрі, які видаляються вентиляцією із приміщення, не повинна перевищувати встановлених Санітарних норм проектування молочної промисловості.

Повітря, забруднене в процесі виробництва, виводиться з приміщень за допомогою локальних механічних систем вентиляції. Перед викидом в атмосферу, воно проходить етап очищення, що включає використання циклонів та фільтрів. Парогазові суміші, зокрема сокові пари, очищаються шляхом контакту з водою в барометричних конденсаторах та адсорбційних установках.

З метою мінімізації впливу на довкілля, впроваджуються заходи для запобігання неповного згорання палива в котельнях. Це досягається шляхом встановлення газоочисних фільтрів, золоуловлювачів та переважного використання рідкого та газоподібного палива.

Для мінімізації впливу автотранспорту на довкілля, всі транспортні засоби підприємства повинні мати справні системи запалювання та живлення, а їхні глушники – оснащені фільтрами для очищення вихлопних газів.

Екологічний стан території підприємства покращується завдяки озелененню. Усі незабудовані ділянки та зони, що не використовуються для доріг, мають бути засаджені рослинами. Зелені насадження є природними фільтрами, що збагачують повітря киснем, поглинають шкідливі гази та очищають його від пилу.

Підтримання чистоти на території підприємства забезпечується регулярними прибираннями та своєчасним вивезенням сміття.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 83   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

## 6 КОМПОНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ТА БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Для проектування цеху виробництва варених ковбас використовується конструкцію будівлі П-20/70, ця серія призначена для промислових будівель і є найбільш поширеною. Сітка колон – 6х6. Форма будівлі прямокутна, має один поверх, висота якого становить 6 м. Довжина будівлі становить 48 м, ширина – 24 м. Переріз колон 600х400 мм.

Одноповерхова конфігурація будівлі обрана з міркувань економічної ефективності. У промислових умовах горизонтальне переміщення сировини є значно простішим та менш витратним, ніж багаторазове вертикальне. Це також усуває необхідність у проектуванні сходів та підйомників, зменшує вартість стінових конструкцій та сприяє покращенню мікроклімату завдяки максимальному використанню природної вентиляції. Каркас будівлі, несучі конструкції виконані із збірного залізобетону. Каркас будівлі складається з колон та шарнірно зв'язаних з ними балок та плит покриття. Розмір поперечного перетину колони – 400х400.

Фундамент є підземною конструкцією будівлі, призначеною для розподілу та передачі навантажень від споруди на несучу основу (грунт). В даному випадку для цеху застосовано стовпчастий тип фундаменту, що є оптимальним рішенням для малоповерхових виробничих об'єктів. При такій конструкції стовпчастий фундамент розташовується під кожною колоною будівлі, що несе, а стіни зводяться з опорою на фундаментні балки, що зв'язують ці стовпи.

|           |      |               |        |      |                            |                 |      |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|----------------------------|-----------------|------|---------|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ  |                 |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | КОМПОНУВАННЯ<br>ОБЛАДНАННЯ | Літ.            | Арк. | Аркушів |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                            | Д               | П    |         |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                            |                 | 84   | 101     |
|           |      |               |        |      |                            | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                            |                 |      |         |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                            |                 |      |         |

У виробничому приміщенні передбачений аварійний вихід шириною 0,8 м.

До допоміжних приміщень, які обслуговують технологічний процес відносяться наступні приміщення: комора, щитова КВП, електрощитові, вентиляційна камера, лабораторія.

Також передбачено адміністративні приміщення, а саме, кімнати начальника цеху, механіка, інженера-технолога, кімната майстрів зміни, кімната чергового електромонтера, слюсаря та апаратника, кімната економіста й бухгалтера, а також кімната для занять і зборів.

Передбачено необхідні санітарно-побутові приміщення, як гардеробні для домашнього та спеціального одягу, душові, вбиральні, умивальні кімнати, кімната для прийому їжі, кімнати для сушіння, прання знежирення одягу.

Промислова будівля виконує всі вимоги: матеріали, сировина та напівфабрикати в процесі обробки пересуваються по коротшому шляху; поточні шляхи виробничого процесу не перетинаються.

Компонування обладнання виконано згідно будівельних і санітарних вимог, зокрема відстань між апаратами не менш 0,8 м в місцях, де немає обслуговування. Відстані між ємностями не менш 1 м, а проходи від стін – 1,2 м. Відстань апаратів від стін – 0,8 м. Робочі місця розташовані з боку вікон. Передбачено вентиляція.

Конструктивне рішення промислового цеху базується на принципі максимальної уніфікації його секцій з впровадженням сучасних стандартизованих елементів та вузлів для досягнення високого рівня індустріалізації. Передбачено раціональну організацію потоків руху персоналу в зонах його постійної присутності. Забезпечено безперешкодну та безпечну евакуацію людей у разі виникнення аварійних ситуацій. Технологічний режим виробництва підтримується на заданому рівні за параметрами температури, вологості, чистоти повітряного середовища та інтенсивності освітлення.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 85   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

## 7 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### Розрахунок виробничої програми цеху

Матеріальний баланс цеху виробництва варених ковбасних виробів продуктивністю 7 т/добу складається з розрахунку 7200 робочих годин на рік. Виробнича програма цеху з випуску товарної продукції наведена в таблиці 7.1.

Ефективний час роботи при безперервному режимі роботи визначається за формулою:

$$T_{\text{еф}} = (T_{\text{к}} - T_{\text{план.зуп.}} - T_{\text{вим.зуп.}}) * t_{\text{см}} * n_{\text{см}}, \quad (2.1)$$

де  $T_{\text{к}}$  – календарний фонд часу,  $T_{\text{к}} = 365$  днів;

$T_{\text{план.зуп.}}$  – планові зупинки,  $T_{\text{план.зуп.}} = 33$ ;

$T_{\text{вим.зуп.}}$  – кількість вимушених зупинок,  $T_{\text{вим.зуп.}} = 57$ ;

$t_{\text{см}}$  – кількість робочого часу за добу,  $t_{\text{см}} = 8$ ;

$n_{\text{см}}$  – кількість змін за добу,  $n_{\text{см}} = 3$ .

$$T_{\text{еф}} = 365 - 30 - 35 = 300 \text{ днів} = 7200 \text{ годин}$$

Таблиця 7.1 – Виробнича програма цеху з випуску товарної продукції

| Найменування продукції                 | Натуральна одиниця виміру | Обсяг продукції, т/рік | Ціна одиниці продукції, грн./т | Вартість річного обсягу продукції, тис. грн. |
|----------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| Варена ковбаса «Столична» вищого сорту | тонна                     | 2100                   | 230000                         | 483000                                       |

|           |      |               |        |      |                                  |  |  |  |                 |      |         |    |     |
|-----------|------|---------------|--------|------|----------------------------------|--|--|--|-----------------|------|---------|----|-----|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ        |  |  |  |                 |      |         |    |     |
|           |      |               |        |      |                                  |  |  |  |                 |      |         |    |     |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |                                  |  |  |  |                 |      |         |    |     |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      | ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА |  |  |  | Літ.            | Арк. | Аркушів |    |     |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                                  |  |  |  | Д               | П    |         | 86 | 101 |
|           |      |               |        |      |                                  |  |  |  | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |    |     |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                                  |  |  |  |                 |      |         |    |     |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                                  |  |  |  |                 |      |         |    |     |

## Вартість основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань

Потреби в капітальних вкладеннях визначає вартість основних фондів, необхідних для виробництва продукції, передбаченої виробничою програмою цеху.

Основні виробничі фонди – це частина засобів виробництва, яка поступово споживається протягом багатьох виробничих процесів і переносить свою вартість по частинам на готову продукцію не змінюючи форми.

Класифікація основних виробничих фондів необхідна для їх обліку, а також для нарахування суми амортизаційних відрахувань.

Амортизація - це процес поступового перенесення вартості ОПФ на продукцію в міру їх використання у вигляді амортизаційних відрахувань [45-51].

На кожну групу ОПФ встановлена норма амортизації. Це розмір амортизаційних відрахувань виражений у відсотках. Вартість і сума амортизаційних відрахувань основних виробничих фондів вказана в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Розрахунок суми капітальних вкладень і амортизаційних відрахувань

| Група<br>ОВФ | Найменування ОВФ                                                      | Балансова<br>вартість,<br>тис. грн. | Термін<br>корисної<br>експлуатації,<br>років | Амортизаційн<br>і<br>відрахування,<br>тис. грн. |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 3            | Будівлі                                                               | 55000                               | 20                                           | 2750                                            |
|              | Споруди                                                               | 6000                                | 15                                           | 400                                             |
|              | Передавальні пристрої                                                 | 2500                                | 10                                           | 250                                             |
|              | Разом:                                                                | 63500                               |                                              | 3400                                            |
| 4            | Машини та обладнання                                                  | 10000                               | 5                                            | 2000                                            |
|              | Оргтехніка, КВПтаА,<br>комп'ютерні програми,<br>обчислювальна техніка | 12000                               | 2                                            | 6000                                            |

|                |                      |        |   |       |
|----------------|----------------------|--------|---|-------|
|                | Разом:               | 22000  |   | 8000  |
| 5              | Транспортні засоби   | 15000  | 5 | 3000  |
| 6              | Інструмент, інвентар | 400    | 4 | 100   |
| Всього по цеху |                      | 100900 |   | 14500 |

Розрахунок чисельності і фонду заробітної плати промислово-виробничого персоналу

Розрахунок чисельності за штатними нормативами. Цех працює в три зміни по чотирьох бригадному графіку. Проведемо розрахунок чисельності робітників (табл. 7.3).

Таблиця 7.3 – Розрахунок чисельності основних виробничих робітників

| Найменування професій робітників | Розряд | Наявна кількість людей, чол. |         | Штатна чисельність працівників, чол. | Обліковий коефіцієнт | Облікова чисельність людей, чол. |
|----------------------------------|--------|------------------------------|---------|--------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
|                                  |        | за зміну                     | за добу |                                      |                      |                                  |
| Старший оператор                 | 6      | 1                            | 3       | 4                                    | 1,142                | 5                                |
| Оператор                         | 5      | 1                            | 3       | 4                                    | 1,142                | 5                                |
| Всього                           | -      | 2                            | 6       | 8                                    | -                    | 10                               |

У таблиці 7.4 наведено розрахунок чисельності керівників, фахівців і службових працівників цеху.

Таблиця 7.4 – Розрахунок чисельності керівників, фахівців і службовців

| № | Посада                        | Чисельність в зміну | Кількість змін | Штатна чисельність, осіб |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|
|   | Керівники, фахівці, службовці |                     |                |                          |
| 1 | Керівники (за професіями):    |                     |                |                          |
|   | Начальник цеху                | 1                   | 1              | 1                        |
|   | Заступник начальника цеху     | 1                   | 1              | 1                        |
|   | Всього керівників             | 2                   |                | 2                        |

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 88   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

|   |                            |   |   |   |
|---|----------------------------|---|---|---|
| 2 | Фахівці (за професіями):   |   |   |   |
|   | Інженер - технолог         | 1 | 1 | 1 |
|   | Механік                    | 1 | 1 | 1 |
|   | Всього спеціалістів        | 2 |   | 2 |
| 3 | Службовці (за професіями): |   |   |   |
|   | Лаборант                   | 1 | 1 | 1 |
|   | Слюсар                     | 1 | 1 | 1 |
|   | Всього службовців          | 2 |   | 2 |
|   | Всього                     | 6 |   | 6 |

ФЗП керівників і фахівців розраховуємо згідно зі штатним розкладом і посадовим окладом.

Розрахунки річного фонду заробітної плати керівників фахівців і службовців занесені в таблицю 7.5.

Таблиця 7.5 - Розрахунок річного фонду заробітної плати керівників, фахівців і службовців

| Посада                         | Штатна чисельність, осіб | Місячний оклад (О), грн. | Місяців на рік | Річний фонд заробітної плати (ФЗП КФВ), грн. |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------------------------|
| Керівники, фахівці, службовці  |                          |                          |                |                                              |
| Керівники (за професіями):     |                          |                          |                |                                              |
| Начальник установки            | 1                        | 25000                    | 12             | 300000                                       |
| Заступник начальника установки | 1                        | 22000                    | 12             | 264000                                       |
| Всього керівників              | 2                        | -                        | -              | 564000                                       |
| Фахівці (за професіями):       |                          |                          |                |                                              |
| Інженер - технолог             | 1                        | 20000                    | 12             | 240000                                       |
| Механік                        | 1                        | 20000                    | 12             | 240000                                       |
| Всього фахівців                | 2                        | -                        | -              | 480000                                       |
| Службовці (за професіями):     |                          |                          |                |                                              |
| Лаборант                       | 1                        | 15000                    | 12             | 180000                                       |

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           | 89   |

|                   |   |       |    |         |
|-------------------|---|-------|----|---------|
| Слюсар            | 1 | 15000 | 12 | 180000  |
| Всього службовців | 2 | -     | -  | 360000  |
| Разом             | 6 |       |    | 1404000 |

Розрахунок річного фонду заробітної плати основних виробничих робітників наведено в таблиці 7.6

Таблиця 7.6 – Розрахунок річного фонду заробітної плати основних виробничих робочих

| Групи персоналу і професії | Розряд | Облікова чисельність, чол. | Середньомісячна зарплата, грн/міс. | Місяців за рік | Річний фонд зарплати, грн/рік |
|----------------------------|--------|----------------------------|------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Старший оператор           | 6      | 4                          | 20000                              | 12             | 960000                        |
| Оператор                   | 5      | 4                          | 18000                              | 12             | 864000                        |
| Всього:                    |        |                            | -                                  | -              | 1824000                       |

Після розрахунку фонду оплати праці підприємства визначають середню заробітну плату за місяць за формулою:

$$\overline{ЗП}_{\text{міс}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{ПВП}}}{Ч_{\text{ПВП}} \times 12}$$

$$ЗП_{\text{міс}} = \frac{3420000}{14 \times 12} = 23150$$

Середня заробітна плата становить 23150 грн

Розрахунок собівартості продукції

Собівартість як грошова форма частини вартості утворюється з витрат використаних засобами виробництва предметами праці і заробітної плати.

Витрати сировини визначаються за даними матеріального балансу, який закладений в основу розрахунку виробничої програми.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 90   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

Витрати по ст. 5 «ФЗП основних виробничих робітників» визначаються в таблиці 7.7.

Витрати по ст. 6 «Відрахування від ЗП» складають 22% від витрат по ст. 5.

Ст. 7 «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» є комплексною. Вона розраховується як сума таких витрат:

а) на амортизацію

б) на поточний ремонт, приймається 5% від вартості зазначених вище фондів

в) на утримання обладнання приймається 2% від вартості ОПФ

Ст. 8 «Цехові витрати» є комплексною і включає наступні витрати:

а) на утримання персоналу блоку (тобто ФЗП керівників і фахівців; відрахування від цього ФЗП).

б) на охорону праці приймається в розмірі 20% від ФЗП всього персоналу

Сума статей 1-8 складає цехову собівартість: 45902012 тис. грн.

Ст. 9 «Загальнозаводські витрати» складає 10% від витрат по переробці, тобто цехова собівартість без урахування витрат на сировину.

Ст. 10 «Інші виробничі витрати» складає 15 % від витрат по переробці, тобто цехова собівартість без урахування витрат на сировину.

Сума всіх попередніх статей складає загальновиробничу собівартість.

Ст. 11 «Позавиробничі витрати» складає 2% від загальновиробничої собівартості

Повна собівартість складається з суми всіх статей.

Таблиця 7.7 - Калькуляція собівартості базового виробництва

| Найменування статей затрат | Од. вим. | Ціна за одиницю ресурсу в грн | Витрати              |                  |
|----------------------------|----------|-------------------------------|----------------------|------------------|
|                            |          |                               | на одиницю продукції | на річний випуск |

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 91   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

|                                                     |                                 |           | в натуральному<br>вираженні | сума, грн. | в натуральному<br>вираженні | сума,<br>тис. грн. |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|--------------------|
| 1. Сировина та основні матеріали                    | т                               | 127319,76 | 1                           | 115319,76  | 4563,8524                   | 522076,778         |
| 2. Електроенергія                                   | $\frac{\text{кВт}}{\text{год}}$ | 8,50      | 50                          | 216,00     | 225292,620                  | 49325,606          |
| 3. Вода                                             | м <sup>3</sup>                  | 31,80     | 5                           | 156,80     | 23419,262                   | 3615,340           |
| 4. Пара                                             | Гкал                            | 1741,32   | 0,5                         | 870,66     | 2241,9262                   | 1951,955           |
| Всього                                              |                                 |           |                             | 116563,22  |                             | 570969,680         |
| 5. ФЗП основних виробничих робітників               |                                 |           |                             | 442,18     |                             | 1824,000           |
| 6. Відрахування від ЗП                              |                                 |           |                             | 97,28      |                             | 401,280            |
| 7. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання: |                                 |           |                             | 5227,39    |                             | 21563,000          |
| - амортизація ОВФ                                   |                                 |           |                             | 3515,15    |                             | 14500,000          |
| - поточний ремонт                                   |                                 |           |                             | 1223,03    |                             | 5045,000           |
| - утримання устаткування                            |                                 |           |                             | 489,21     |                             | 2018,000           |
| 8. Цехові витрати                                   |                                 |           |                             | 601,50     |                             | 2481,168           |
| - на утримання персоналу                            |                                 |           |                             | 440,80     |                             | 1818,288           |
| - на охорону праці                                  |                                 |           |                             | 160,70     |                             | 662,880            |
| Цехова собівартість                                 |                                 |           |                             | 122931,57  |                             | 597239,128         |
| 9. Загальнозаводські витрати                        |                                 |           |                             | 1943,33    |                             | 8016,235           |
| 10. Інші виробничі витрати                          |                                 |           |                             | 2914,99    |                             | 12024,352          |
| Загальновиробнича собівартість                      |                                 |           |                             | 137789,89  |                             | 617279,716         |
| 11. Позавиробничі витрати                           |                                 |           |                             | 2992,87    |                             | 12345,594          |
| Повна собівартість                                  |                                 |           |                             | 150670     |                             | 636625,310         |

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 92   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

Собівартість 1 т ковбаси вареної вищого сорту «Столична» 150670 грн.

Розрахунок техніко-економічних показників ефективності роботи підприємства

Прибуток від виробництва зефіру розраховуємо за формулою:

$$\Pi_6 = (\Pi_{\text{од}} - C_{\text{од}}) \cdot \text{ВП},$$

де  $\Pi_{\text{од}}$  - ціна за одиницю продукції, грн/т;

$C_{\text{од}}$  - собівартість одиниці товарної продукції,

грн/т; ВП - річний випуск продукції, т.

$$\Pi_6 = (230000 - 150670) \cdot 2100 = 166593000 \text{ грн.}$$

Для оцінки ефективності використання основних виробничих фондів підприємства використовують наступні показники [45-51].

Фондовіддачу розраховуємо за формулою

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{\text{ВП}_{\text{варт.}}}{\sum \Phi}$$

де  $\sum \Phi_{\text{ср}}$  – середньорічна вартість основних фондів, тис. грн..

$$\Phi_{\text{в}} = (2100 \cdot 230000) / 100900 = 4,79 \text{ грн/грн.}$$

Рентабельність продукції знайдемо за формулою:

$$R_{\text{п}} = \frac{\Pi_{\text{од}} - C_{\text{од}}}{C_{\text{од}}} \times 100 \%$$

$$R_{\text{п}} = (230000 - 150670) / 150670 \cdot 100 \% = 52,65 \%$$

Термін окупності розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{О}} = \frac{\sum \Phi_{\text{ср}}}{\Pi_6}, \text{ років}$$

$$T_{\text{О}} = 100900000 / 166593000 = 0,8 \text{ роки}$$

Всі розраховані показники зведено в таблицю 7.8.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 93   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

Таблиця 7.8 – Зведені економічні показники проекту

| Показник                                     | Од.вим  | Значення  |
|----------------------------------------------|---------|-----------|
| Випуск продукції:                            |         |           |
| у натуральному вимірі                        | т/рік   | 2100      |
| у вартісному вимірі                          | грн     | 483000    |
| Вартість ОВФ                                 | грн     | 100900000 |
| Чисельність промислово-виробничого персоналу | чол.    | 14        |
| Продуктивність праці                         | т/чол   | 150       |
| Фондовіддача                                 | грн/грн | 4,79      |
| Середня заробітна платня                     | грн     | 23150     |
| Собівартість одиниці продукції               | грн/кг  | 150670    |
| Річний прибуток                              | грн     | 166593000 |
| Рентабельність продукції                     | %       | 52,65     |
| Термін окупності                             | років   | 0,8       |

## ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломного проєкту було проведено аналіз наукової літератури, що охоплює загальні властивості сировини та кінцевого продукту. Дослідження включає опис та порівняння ключових виробничих методик з відповідними технологічними схемами, а також обґрунтування вибору безперервного способу виробництва. Крім того, представлено огляд сучасних наукових розробок у сфері виробництва варених ковбасних виробів.

Для цього технологічного процесу оптимальним методом виробництва є безперервний. Цей метод демонструє найвищу ефективність та широко застосовується у м'ясній промисловості. Було проведено детальні технологічні розрахунки, включаючи матеріальний баланс виробництва за заданої продуктивності (7 тонн на добу). На основі цих розрахунків визначено необхідну кількість вихідної сировини для варених ковбас. Також було здійснено підбір необхідного обладнання та виконано теплові розрахунки.

Наведені розділи охорона праці та охорона довкілля, де визначено безпечність технологічного процесу та цеху, що проєктується.

У розділі компонування обладнання наведено характеристику будівлі та її конструктивних елементів, описано принцип компонування і розташування обладнання.

У організаційно-економічній частині наведено основні техніко-економічні показники ефективності проєктованого цеху, які показали доцільність будівництва цеху виробництва варених ковбас.

|           |      |               |        |      |                           |      |         |     |
|-----------|------|---------------|--------|------|---------------------------|------|---------|-----|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ |      |         |     |
|           |      |               |        |      |                           |      |         |     |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата | ВИСНОВКИ                  |      |         |     |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      |                           |      |         |     |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                           |      |         |     |
|           |      |               |        |      |                           |      |         |     |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                           |      |         |     |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      | УДУНТ ННІ УДХТУ           |      |         |     |
|           |      |               |        |      | Літ.                      | Арк. | Аркушів |     |
|           |      |               |        |      | Д                         | П    | 95      | 101 |

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., & Grigorenko, N. (2020). Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(11 (104), 61–68. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>
2. Toldrá, F. (ed.). Lawrie's meat science. Woodhead Publishing, 2022. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://surl.li/xdjjty>
3. Баль-Прилипко, Л. В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів : монографія / Л. В. Баль-Прилипко ; за ред. С. Д. Мельничука. Київ : НУБіП, 2012. 207 с.
4. Янчева М., Пешук Л., Дроменко О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясних продуктів. К.: Центр навчальної літератури, 2017. 304 с.
5. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. ; за ред. Ф. В. Перцевого, О. Г. Терешкіна, П. В. Гурського. Київ : Інкос, 2014. 340 с.
6. Сирохман І., Лозова Т. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. 2-ге видання. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 378 с.
7. Технологічні комплекси харчових виробництв : навч. посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун та ін. ; Національний університет харчових технологій. Київ : Сталь, 2017. 456 с.
8. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційні технології та обладнання переробки м'яса та продуктів на його основі : Навчальний посібник. Дніпро : ДДАЕУ, 2025. 402 с.

|           |      |               |        |      |                           |  |  |                 |      |         |    |     |
|-----------|------|---------------|--------|------|---------------------------|--|--|-----------------|------|---------|----|-----|
|           |      |               |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ |  |  |                 |      |         |    |     |
|           |      |               |        |      |                           |  |  |                 |      |         |    |     |
| Змн.      | Арк. | № докум.      | Підпис | Дата |                           |  |  |                 |      |         |    |     |
| Розроб.   |      | РОМАНОВ Д.М.  |        |      | ВИСНОВКИ                  |  |  | Літ.            | Арк. | Аркушів |    |     |
| Перевір.  |      | ГОЛУБ Л.С.    |        |      |                           |  |  | Д               | П    |         | 96 | 101 |
|           |      |               |        |      |                           |  |  |                 |      |         |    |     |
| Н. Контр. |      |               |        |      |                           |  |  | УДУНТ ННІ УДХТУ |      |         |    |     |
| Затверд.  |      | ЧЕРВАКОВ О.В. |        |      |                           |  |  |                 |      |         |    |     |

9. Akpan I. P. Trends in Sausage Production. African Journal of Food Science and Technology. – 2017. – Vol. 8(5). – pp. 081-084.

10. Savytska N., Afanasieva O. Segmentation of niche markets of meat and meat products. Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2017. – № 1. – С. 42–51.

11. Ринок ковбасних виробів в Україні : аналітичний огляд. URL : <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-kolbasnyh-izdelij-v-ukraine-analiticheskij-obzor>

12. Gbaguidi M. D. , Degnon R. G., Konfo T. R. C., Kpatinvoh B., Baba-Moussa F. Improvement in sausage manufacturing process and potential use of selected aromatic plants as their bio preservatives in Benin. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences. – 2020. – 11(03). – p.166-176

13. Ковальчук В.М. Організація і планування виробництва на підприємствах харчової промисловості. К.: Логос, 2012. 256 с.

14. Технологія м'яса та м'ясопродуктів: Підручник / Клименко М.М., Віннікова Л.Г., Береза І.Г. та ін.; За ред. Клименка М.М. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.

15. Valerii Sukmanov, Ma Hanjun, Yan-ping Li. Effect of high pressure processing on meat and meat products. A review. Ukrainian Food Journal. – 2019. – Volume 8. Issue 3. – P.448-469.

16. Velesyk, T.A., Sachuk, R. M., Gutyj, B. V., Pasichnyk, Z. O., Katsaraba, O. A., Sus, G. V., & Zhyhalyuk, S. V. Quality control of cooked sausages. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. – 2021. – 4(3). – p.42–47.

17. Savinok, O., Novgorodska, N., Ovsienko, S. (2023). Development of technology of cooked sausages with a changed fatty acid composition for military personnel in the armed forces of ukraine. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (11 (126)), 24–32.

18. Tanabe H. (2003) Development of a new sausage-type product with pork and egg white. Final Reports for Research Grants for Meat and Meat Products 21, 211-215.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 97   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

19. ДСТУ 4436: 2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. – 34 с.

20. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник за ред. М.М. Клименка. К.: Вища освіта, 2006. С. 238-244.

21. Власенко В.В. Технологія виробництва ковбас та мясокопченостей. [Навчальний посібник.] / Власенко В.В., Береза І.Г., Машкін М.І. – Вінниця: „ГПАНІС”, 2000. – 276 с.

22. 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.

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

24. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник / Л. В. Пешук, М. О. Янчева, О. І. Гащук, С. Г. Кириченко ; Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. – 300 с.

25. Цехмістренко, С. І. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів : навч. посібник / С. І. Цехмістренко, О. С. Цехмістренко. Біла Церква, 2014. – 192 с.

26. Вінніков Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. – 172 с.

27. Kotlyar, Y., Topchiy, O. (2017). Development of recipeurs of meat pieces with the use of protein-fatty emulsions based on vitaminized blended vegetable oils. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 19 (75), 89–96.

28. Kyshenko, I., Kryzhova, Y., Zhuk, V. (2017). Features of using protein-fat emulsion in technologically restructured ham. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 19 (75), 97–101.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           | 98   |

29. Manzoor, S., Masoodi, F. A., Rashid, R., Naqash, F., Ahmad, M. (2022). Oleogels for the development of healthy meat products: A review. Applied Food Research, 2 (2), 100212.

30. Tartı, R., Paulus, J. S., Acevedo, N. C., Prusa, K. J., Lee, S.-L. (2020). High-oleic and conventional soybean oil oleogels structured with rice bran wax as alternatives to pork fat in mechanically separated chicken-based bologna sausage. LWT, 131, 109659.

31. Barbut, S., Wood, J., Marangoni, A. (2016). Potential use of organogels to replace animal fat in comminuted meat products. Meat Science, 122, 155–162.

32. Pintado, T., Herrero, A., Ruiz-Capillas, C., Triki, M., Carmona, P., Jimınez-Colmenero, F. (2015). Effects of emulsion gels containing bioactive compounds on sensorial, technological, and structural properties of frankfurters. Food Science and Technology International, 22 (2), 132–145.

33. Zhong, L., Guo, X., Xue, H., Qiao, Y., Mao, D., Ye, X. et al. (2023). Quality Characteristics of Reduced-Fat Emulsified Sausages Made with Yeast Mannoprotein Enzymatically Prepared with a  $\beta$ -1,6-glucanase. Foods, 12 (13), 2486.

34. Технологічні комплекси харчових виробництв : навч. посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун та ін. ; Національний університет харчових технологій. Київ : Сталь, 2017. 456 с.

35. Пастушенко В.Г. Обладнання для виробництва ковбасних виробів. Дніпро: Видавництво «Промислова книга», 2014. 215 с.

36. ДСТУ 4426:2005. М'ясо. Яловичина у відрубках. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держпоживстандарт України. 2005. – 18 с.

37. ДСТУ 7706:2015. М'ясо фасоване. Свинина. Технічні умови. [Чинний від 2015-01-10]. Вид. офіц. Київ,: Держпоживстандарт України. 2015. – 16 с.

38. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. [Чинний від 2015-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держпоживстандарт України. 2015. – 20 с.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           | 99   |

39. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держпоживстандарт України. 2006. – 22 с.

40. Бабіченко А. К., Промислові засоби автоматизації. Ч. І, ІІ. [Текст] / А. К. Бабіченко, В. І. Тушинський, В. С. Михайлов, М. О. Подустов, О. В. Пугачовський. За заг. ред. А. К. Бабіченка. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2001 р. – 470с.

41. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [Чинний від 2017-02-01]. Київ : УкрНДЦЗ, 2017. 31 с.

42. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок [На заміну ДНАОП 0.00-1.32-01, чинний від 2001-06-21]. Вид. офіц. Київ : Міністерство праці та соціальної політики України, 2001. 71 с. (Інформація та документація).

43. Охорона навколишнього середовища на підприємстві [Електронний ресурс]: – 1998. – Режим доступу: [https://bmr.gov.ua/index.php?id=800000125&tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=8539&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=982392b12f4386f94eb5fc4ac9245eea](https://bmr.gov.ua/index.php?id=800000125&tx_news_pi1%5Bnews%5D=8539&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=982392b12f4386f94eb5fc4ac9245eea) – Заголовок з екрана.

44. Бойчук, Ю.Д Екологія і охорона навколишнього середовища: навчальний посібник / Ю.Д. Бойчук. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002 – 284 с.

45. Гринчуцький, В.І. Економіка підприємства навч. Посібник / В. І. Гринчуцький, Е. Т. Карапетян, Б. В. Погрішук. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 304 с.

46. Економіка підприємства [Текст]: Підручник / За заг. ред. С.Ф.Покропивного. – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2000. – 528 с.

47. Кулішов В.В. Економіка підприємництва: теорія і практика [Текст] – Львів: Магнолія, 2008. – 208 с.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 100  |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

48. Мокий, А.І. Комерціалізація технологій та об'єктів патентного права: Навчальний посібник для студ. екон. спец. [Текст] / А.І. Мокий, І.Г. Бабець, Ю.В. Полякова. – Львів: Магнолія, 2012. – 272 с.

49. В.М. Шаповал. Економіка підприємства. [Текст]/ В.М. Шаповал, Р.Н. Аврамчук, О.В. Ткаченко. – Дніпропетровськ: ДУЕП, 2002 – 286 с.

50. Бойчик І.М. Економіка підприємства [Текст]. Навч. посібник. – К.: Атіка, 2002. – 480.

51. Покропивний С.Ф., Колот В.М. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність: Навч. Посіб [Текст] – К.: КНЕУ, 1998, 132с.

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | 4-ТЖ(ТЕ)7.2026.181.001.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           | 101  |