ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

Проєкт цеху з виробництва напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу,
групи ХТ-1-22 освітньо-професійної програми
«Харчові технології» зі спеціальності 181
«Харчові технології»

_____ Костянтин ШАТОВ

Керівник: _____ Ігор КУДРЯВЦЕВ

Дніпро 2026

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
_____Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)
«01» травня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Шатову Костянтину Володимировичу

1. Тема роботи: «Проєкт цеху з виробництва напівфабрикатів з м'яса телятини та свинини».
Керівник роботи: Кудрявцев Ігор Миколайович, доктор філософії, асистент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «01» травня 2026 року № 875.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 08 червня 2026 року.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва напівфабрикатів із м'яса свинини та телятини. 2. Наукова, нормативна, навчальна, технологічна, технічна та патентна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Загальна частина. 2 Технологічна частина. 3 Проєктна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Охорона праці захист навколишнього середовища. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Мета і завдання досліджень. 2 Технологічна частина. 3 Проєктна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Карта безпеки праці. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Асистент КУДРЯВЦЕВ Ігор	01.05.26	08.06.26

7. Дата видачі завдання 01 травня 2026 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	01.05-04.05.26	виконано
2	Загальна частина	05.05-07.05.26	виконано
3	Технологічна частина	08.05-14.05.26	виконано
4	Проєктна частина	15.05-21.05.26	виконано
5	Впровадження елементів системи НАССР	22.05-31.05.26	виконано
6	Охорона праці захист навколишнього середовища	01.06-02.06.26	виконано
7	Техніко-економічне обґрунтування	02.06-03.06.26	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.26	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	05.06-08.06.25	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Костянтин ШАТОВ
(підпис)

Керівник роботи _____ Ігор КУДРЯВЦЕВ
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: **«Проєкт цеху з виробництва напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини»**

Кваліфікаційна робота містить: 77 сторінок, 18 рисунків, 28 таблиць, 0 додатків, 36 літературних джерел.

Мета роботи – розробити проєкт цеху з виробництва плодово-овочевих консервів, що забезпечує ефективну переробку сировини та отримання якісної, безпечної готової продукції.

Об’єкт дослідження – технологія виробництва плодово-овочевих консервів.

Предмет дослідження – технологічні та проєктні рішення щодо організації роботи консервного цеху.

Обґрунтовано актуальність виробництва м’ясних напівфабрикатів, охарактеризовано основну та допоміжну сировину, визначено особливості використання телятини та свинини у складі котлетних виробів.

Розроблено технологічну схему виробництва напівфабрикатів, що включає приймання та підготовку сировини, подрібнення м’яса, приготування фаршу, формування виробів, пакування, охолодження та зберігання готової продукції. Проведено підбір основного технологічного обладнання, розглянуто питання компонування виробничих приміщень і раціональної організації роботи цеху.

Окрему увагу приділено впровадженню елементів системи НАССР, визначенню потенційних небезпечних чинників і критичних контрольних точок під час виробництва котлетних напівфабрикатів. Розроблено заходи з охорони праці, безпечної експлуатації обладнання та утилізації відходів м’ясопереробного виробництва.

*Ключові слова**:*** ТЕЛЯТИНА, СВИНИНА, НАПІВФАБРИКАТИ, КОТЛЕТИ, ФАРШ, СИРОВИНА, ТЕХНОЛОГІЯ, ОБЛАДНАННЯ, НАССР, БЕЗПЕЧНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА 9
1.1 Сучасний стан виробництва м’ясних напівфабрикатів 9
1.2 Характеристика основної та допоміжної сировини 13
Висновки за розділом 19
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 20
2.1 Опис технології виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини 20
2.2 Опис технологічної схеми цеху що проектується 25
2.3 Характеристика готового продукту 31
Висновки за розділом 34
3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА 36
3.1 Продуктовий розрахунок 36
3.2 Розрахунок необхідної кількості та характеристика технологічного обладнання 39
3.3 Особливості компонування технологічного обладнання у виробничому приміщенні цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів 48
3.3.1 Розрахунок площі виробничого приміщення 50
3.3.2 Розрахунок висоти виробничого приміщення 51
3.3.3 Обґрунтування розстановки обладнання 52
Висновки за розділом 56
4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР 57
Висновки за розділом 59
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 60
5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва котлетних напівфабрикатів 60
5.2 Утилізація відходів підприємств з переробки м’яса у м’ясні напівфабрикати 62

Висновки за розділом 64
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ 65
6.1 Розрахунок річної виробничої потужності 65
6.2 Розрахунок вартості основної та допоміжної сировини 66
6.3 Розрахунок фонду оплати праці 67
6.4 Розрахунок витрат на електроенергію 68
6.5 Розрахунок амортизаційних відрахувань 68
6.6 Розрахунок повної собівартості продукції 68
6.7 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності 70
Висновки за розділом 71
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 72
БІБЛІОГРАФІЯ 74

ВСТУП

М’ясна промисловість є однією з важливих складових харчової промисловості, оскільки забезпечує населення повноцінними білковими продуктами щоденного споживання. Значним попитом серед споживачів користуються м’ясні напівфабрикати, зокрема котлетні вироби, які характеризуються зручністю приготування, високою харчовою цінністю, доступністю та можливістю широкого асортиментного розширення.

Особливе місце у виробництві м’ясних напівфабрикатів займає використання м’яса телятини та свинини. Телятина є цінною дієтичною сировиною, що має ніжну консистенцію, високий вміст повноцінних білків і добрі органолептичні властивості. Свинина, у свою чергу, забезпечує виробам соковитість, приємний смак, необхідну пластичність фаршу та підвищує енергетичну цінність готової продукції. Поєднання цих видів м’ясної сировини дає змогу отримати напівфабрикати з високими споживчими властивостями.

Актуальність теми зумовлена необхідністю розробки ефективного проєкту цеху з виробництва напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини, який би забезпечував раціональну організацію технологічного процесу, використання сучасного обладнання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог, вимог охорони праці та принципів безпечності харчових продуктів.

Проєктування такого цеху передбачає обґрунтування асортименту продукції, вибір сировини, розробку технологічної схеми виробництва, підбір обладнання, організацію виробничих приміщень, впровадження елементів системи НАССР, а також заходів з охорони праці та захисту навколишнього середовища. Це дає можливість забезпечити випуск якісної, безпечної та конкурентоспроможної продукції.

Отже, розробка проєкту цеху з виробництва напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини є актуальною та практично значущою, оскільки спрямована на підвищення ефективності виробництва, раціональне використання сировини та задоволення потреб споживачів у якісних м’ясних продуктах.

Метою дипломної роботи є розробка проєкту цеху з виробництва напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини з обґрунтуванням технологічної схеми, підбором обладнання, організацією виробничих процесів та забезпеченням якості й безпечності готової продукції.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан виробництва м’ясних напівфабрикатів та обґрунтувати актуальність теми роботи;
- охарактеризувати м’ясо телятини та свинини як основну сировину для виробництва котлетних напівфабрикатів;
- обґрунтувати технологічну схему виробництва котлетних виробів;
- провести підбір основного технологічного обладнання для проєктованого цеху;
- розглянути особливості компонування виробничих приміщень і організації роботи цеху;
- виконати розрахунок техніко-економічних показників проєкту.

Об’єктом досліджень є технологічний процес виробництва м’ясних напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини.

Предметом досліджень є технологічні, проєктні та організаційні рішення щодо виробництва котлетних напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини, а також показники якості, безпечності сировини і готової продукції.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Сучасний стан виробництва м’ясних напівфабрикатів

М’ясні напівфабрикати займають важливе місце у структурі харчування населення, оскільки поєднують високу харчову цінність, зручність використання, швидкість приготування та доступність для різних груп споживачів. До цієї групи продукції належать котлети, биточки, шніцелі, тефтелі, фрикадельки, пельмені, млинці з м’ясом, нагетси та інші вироби, які можуть реалізовуватися в охолодженому або замороженому вигляді, таблиця 1.1 [10, 14].

Сучасний ринок м’ясних напівфабрикатів в Україні формується під впливом зміни споживчих звичок, зростання попиту на продукти швидкого приготування, розвитку роздрібних торговельних мереж, підвищення вимог до безпечності харчових продуктів, а також економічних чинників. В умовах воєнного стану на галузь додатково впливають перебої з енергопостачанням, ускладнення логістики, зростання вартості сировини, пакувальних матеріалів, енергоносіїв і необхідність забезпечення стабільного холодового ланцюга.

Основною сировиною для виробництва м’ясних напівфабрикатів є яловичина, телятина, свинина, м’ясо птиці, жирова сировина, білкові добавки, яйця, хліб або панірувальні сухарі, цибуля, спеції, сіль, вода та пакувальні матеріали. Для виробництва котлетних напівфабрикатів особливе значення має якість м’ясної сировини, оскільки саме вона визначає харчову цінність, смак, консистенцію, соковитість і вихід готової продукції [8].

Телятина є цінною дієтичною сировиною з ніжною консистенцією, високим вмістом повноцінних білків і добрими органолептичними властивостями. Свинина забезпечує котлетним виробам соковитість, пластичність фаршу, приємний смак і підвищену енергетичну цінність. Поєднання телятини та свинини дозволяє отримати м’ясні напівфабрикати зі збалансованими споживчими властивостями.

Таблиця 1.1 – Основні види м’ясних напівфабрикатів

Вид напівфабрикатів	Характеристика продукції	Приклади виробів
Натуральні	Виготовляються з цілих або порційних шматків м’яса без значного подрібнення	Відбивні, антрекоти, ескалопи
Січені	Виробляються з подрібненої м’ясної сировини з додаванням допоміжних компонентів	Котлети, биточки, шніцелі, тефтелі
Фаршировані	Містять начинку або поєднання кількох складових	Зрази, рулети, млинці з м’ясом
Паніровані	Покриваються шаром панірувальних сухарів або кляру	Нагетси, шніцелі, котлети в паніровці
Заморожені	Піддаються заморожуванню для подовження терміну зберігання	Пельмені, фрикадельки, котлети заморожені
Охолоджені	Реалізуються за низьких плюсових температур і мають коротший строк придатності	Охолоджені котлети, фарш, люля-кебаб

Найбільш поширеними серед споживачів є січені та заморожені м’ясні напівфабрикати, оскільки вони зручні у приготуванні та можуть зберігатися тривалий час. Особливо популярними залишаються котлетні вироби, які мають традиційний попит у закладах громадського харчування, роздрібній торгівлі та домашньому споживанні [10].

Сучасні підприємства м’ясопереробної галузі поступово впроваджують механізовані та автоматизовані технологічні лінії, які дозволяють підвищити продуктивність, зменшити втрати сировини, забезпечити стабільність маси та форми виробів, покращити санітарний стан виробництва. Для виробництва котлетних напівфабрикатів використовують вовчки, фаршмішалки, кутери, дозувально-формувальні машини, панірувальні апарати, пакувальне обладнання, холодильні та морозильні камери, таблиця 1.2 [10].

Таблиця 1.2 – Чинники, що впливають на розвиток виробництва м’ясних напівфабрикатів

Чинник	Вплив на виробництво
Попит на продукти швидкого приготування	Сприяє розширенню асортименту охолоджених і заморожених напівфабрикатів
Зростання вартості сировини	Підвищує собівартість продукції та змушує підприємства оптимізувати рецептури
Розвиток торговельних мереж	Забезпечує стабільні канали збуту та формує вимоги до пакування і маркування
Конкуренція між виробниками	Стимулює покращення якості, розширення асортименту та впровадження нових технологій
Вимоги до безпечності продукції	Зумовлюють необхідність впровадження системи НАССР і посиленого контролю виробництва
Енергетичні та логістичні ризики	Ускладнюють зберігання, транспортування та стабільність виробничого процесу
Зміна купівельної спроможності населення	Підвищує попит на продукцію економ-сегмента та фасування меншої маси

Важливою тенденцією є зростання ролі пакування. Сучасне пакування повинно не лише захищати продукт від забруднення та механічних пошкоджень, а й забезпечувати зручність транспортування, привабливий зовнішній вигляд, інформативне маркування та подовження строку зберігання. Для цього застосовують вакуумне пакування, пакування у модифікованому газовому середовищі, лотки з плівкою та інші види споживчої тари.

Одним із перспективних напрямів є виробництво котлетних напівфабрикатів із комбінуванням різних видів м’ясної сировини. Поєднання телятини та свинини дозволяє отримати продукцію з високими органолептичними показниками, ніжною структурою, достатньою соковитістю та доброю харчовою цінністю. Такий асортимент може бути цікавим як для роздрібної торгівлі, так і для закладів ресторанного господарства, таблиця 1.3 [10].

Таблиця 1.3 – Основні тенденції виробництва м’ясних напівфабрикатів

Тенденція	Характеристика
Розширення асортименту	Виробники пропонують котлети, тефтелі, фрикадельки, шніцелі, нагетси, пельмені, млинці з м’ясом
Попит на заморожену продукцію	Заморожені напівфабрикати зручні для тривалого зберігання та швидкого приготування
Зростання економ-сегмента	Поширюються менші упаковки та доступніші рецептури
Посилення контролю безпечності	Підприємства впроваджують HACCP, контроль температури, санітарії та якості сировини
Механізація виробництва	Використання сучасного обладнання зменшує ручну працю та підвищує продуктивність
Орієнтація на локальну сировину	Виробники прагнуть знизити залежність від імпорту та логістичних ризиків
Підвищення вимог до пакування	Упаковка має забезпечувати збереження якості, безпечність і привабливість продукції

Водночас галузь має низку проблем, таблиця 1.4. До них належать нестабільна вартість сировини, зношеність частини технологічного обладнання, висока енергоємність виробництва, необхідність дотримання безперервного холодового ланцюга, ризики перехресного забруднення, а також потреба у кваліфікованому персоналі. Вирішення цих проблем можливе за рахунок модернізації обладнання, раціонального компонування виробничих приміщень, впровадження системи HACCP, удосконалення рецептур і ефективної організації виробничого процесу [8].

Отже, сучасний стан виробництва м’ясних напівфабрикатів характеризується стабільним попитом, розширенням асортименту, розвитком замороженої та охолодженої продукції, посиленням вимог до якості й безпечності, а також необхідністю модернізації технологічних процесів. Розробка проєкту цеху з виробництва напівфабрикатів з м’яса телятини та свинини є актуальною, оскільки дає змогу організувати ефективне виробництво якісної, безпечної та конкурентоспроможної продукції.

Таблиця 1.4 – Проблеми та шляхи їх вирішення у виробництві м’ясних напівфабрикатів

Проблема	Можливий шлях вирішення
Висока вартість м’ясної сировини	Раціональне використання сировини, оптимізація рецептур, зменшення виробничих втрат
Ризик мікробіологічного забруднення	Контроль температурних режимів, санітарна обробка обладнання, впровадження HACCP
Зношеність обладнання	Модернізація технологічної лінії, встановлення продуктивного та енергоощадного обладнання
Порушення холодового ланцюга	Використання холодильних камер, контроль температури під час зберігання і транспортування
Висока конкуренція	Розширення асортименту, покращення якості, використання привабливого пакування
Утворення виробничих відходів	Сортування, передача на переробку, очищення стічних вод, раціональне використання сировини

1.2 Характеристика основної та допоміжної сировини

Якість котлетних напівфабрикатів значною мірою залежить від властивостей основної та допоміжної сировини, її свіжості, харчової цінності, санітарного стану та відповідності вимогам чинної нормативної документації. Для виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса телятини та свинини використовують м’ясну сировину, допоміжні компоненти, спеції, воду, панірувальні матеріали та пакувальні матеріали [4].

Основною сировиною у виробництві котлетних напівфабрикатів є телятина та свинина. Телятина характеризується ніжною консистенцією, світло-рожевим або рожево-червоним кольором, тонковолокнистою структурою м’язової тканини та високою харчовою цінністю. Вона містить повноцінні білки, незамінні амінокислоти, мінеральні речовини та вітаміни, завдяки чому підвищує біологічну цінність готової продукції.

Свинина є важливою сировиною для виробництва січених м’ясних напівфабрикатів, оскільки забезпечує виробам соковитість, пластичність фаршу, приємний смак і аромат. Завдяки наявності жирової тканини свинина покращує

консистенцію котлетної маси, сприяє формуванню ніжної структури готового продукту та підвищує його енергетичну цінність.

Для виробництва котлетних напівфабрикатів доцільно використовувати охолоджену м’ясну сировину, оскільки вона краще зберігає природні органолептичні властивості, має кращу водозв’язувальну здатність і забезпечує отримання фаршу з однорідною структурою. Заморожену сировину допускається використовувати після правильного розморожування з дотриманням температурних режимів і санітарно-гігієнічних вимог, таблиця 1.5 [14 – 16].

Таблиця 1.5 – Характеристика основної м’ясної сировини

Вид сировини	Характеристика	Технологічне значення	Нормативний документ
Телятина	М’ясо молодої великої рогатої худоби, ніжне, тонковолокнисте, світло-рожевого або рожево-червоного кольору	Підвищує харчову та біологічну цінність котлетних напівфабрикатів, забезпечує ніжну консистенцію	ДСТУ 6030:2008 «М’ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови»
Свинина	М’ясо свиней із вмістом м’язової та жирової тканини, має приємний смак і аромат	Забезпечує соковитість, пластичність фаршу, покращує смакові властивості готової продукції	ДСТУ 7158:2010 «М’ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови»
Жирова сировина	Свинячий жир або жирова тканина, придатна для харчового використання	Підвищує соковитість, енергетичну цінність і ніжність готового виробу	Чинні ДСТУ або технічні умови виробника
М’ясна обрізь	М’ясна сировина після обвалювання та жилування, без грубих сухожиль і сторонніх домішок	Використовується для приготування фаршу та формування котлетної маси	Ветеринарні документи, ДСТУ та технічні умови виробника

М’ясна сировина повинна бути свіжою, доброякісною, без ознак ослизнення, плісняви, стороннього запаху, забруднень, кров’яних згустків і

залишків сторонніх домішок. Колір, запах, консистенція та стан поверхні м’яса мають відповідати вимогам нормативної документації. Не допускається використання сировини сумнівної свіжості, м’яса з ознаками псування, а також сировини без супровідних ветеринарних документів.

Важливе значення має допоміжна сировина, яка формує смак, аромат, консистенцію та вихід готової продукції. До допоміжної сировини належать хліб або панірувальні сухарі, яйця або яєчні продукти, цибуля, сіль, перець, спеції, питна вода та інші компоненти згідно з рецептурою.

Хліб або панірувальні сухарі використовують для покращення структури котлетної маси, підвищення водозв’язувальної здатності фаршу та надання готовим виробам ніжнішої консистенції. Панірувальні сухарі також застосовують для поверхневого панірування котлет, що покращує зовнішній вигляд виробів і сприяє утворенню привабливої скоринки під час теплової обробки [8].

Курячі яйця або яєчні продукти виконують роль зв’язувального компонента. Вони сприяють кращому з’єднанню частинок фаршу, підвищують пластичність котлетної маси, покращують формостійкість виробів і зменшують ризик їх руйнування під час транспортування, зберігання та теплової обробки.

Цибуля ріпчаста є традиційним компонентом котлетних напівфабрикатів. Вона покращує смак і аромат продукції, підвищує соковитість виробів і сприяє формуванню характерних органолептичних властивостей. Для виробництва необхідно використовувати свіжу, чисту, здорову, не підморожену цибулю без ознак гниття, плісняви та стороннього запаху.

Сіль кухонна харчова є обов’язковим рецептурним компонентом. Вона надає виробам смаку, впливає на водозв’язувальну здатність м’ясних білків, сприяє формуванню консистенції фаршу та частково пригнічує розвиток мікрофлори. Сіль повинна бути сухою, сипкою, без сторонніх домішок і запаху.

Перець чорний мелений та інші спеції використовують для формування смаку й аромату котлетних напівфабрикатів. Спеції повинні бути доброякісними, сухими, без ознак зволоження, плісняви, сторонніх домішок і зараження

шкідниками. Їх необхідно зберігати в сухих, чистих приміщеннях у герметично закритій тарі.

Питна вода використовується для замочування хліба, регулювання вологості фаршу, забезпечення необхідної консистенції котлетної маси та проведення санітарної обробки, таблиця 1.6 [12, 14].

Таблиця 1.6 – Характеристика допоміжної сировини

Вид сировини	Призначення у рецептурі	Основні вимоги до якості	Нормативний документ
Хліб пшеничний або сухарі панірувальні	Поліпшення структури фаршу, підвищення водозв'язувальної здатності, панірування виробів	Сухі, без стороннього запаху, без плісняви, не заражені шкідниками	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови»
Яйця курячі харчові	Зв'язування компонентів фаршу, покращення формостійкості виробів	Чиста шкаралупа, природний запах, відсутність ознак псування	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»
Цибуля ріпчаста свіжа	Формування смаку, аромату та соковитості продукції	Цибулини свіжі, цілі, сухі, без гнилі, плісняви та пошкоджень	ДСТУ 3234-95 «Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови»
Сіль кухонна харчова	Формування смаку, регулювання водозв'язувальної здатності фаршу	Суха, сипка, без сторонніх домішок і запаху	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови»
Перець, спеції	Надання смаку та аромату	Сухі, чисті, без сторонніх домішок, плісняви та шкідників	ДСТУ, ISO або технічні умови виробника
Вода питна	Регулювання консистенції фаршу, замочування хліба, санітарні потреби	Безпечна за мікробіологічними, хімічними та органолептичними показниками	ДСанПіН 2.2.4-171-10, ДСТУ 7525:2014

Окрім сировини, важливе значення мають пакувальні матеріали. Для фасування котлетних напівфабрикатів можуть використовуватися полімерні лотки, плівка, вакуумні пакети або інші матеріали, дозволені для контакту з харчовими продуктами. Пакування повинно захищати продукцію від механічних пошкоджень, вторинного забруднення, втрати вологи, впливу повітря та сторонніх запахів. Матеріали, що контактують із харчовою продукцією, повинні бути безпечними, чистими, міцними та відповідати санітарно-гігієнічним вимогам.

Для забезпечення якості та безпечності котлетних напівфабрикатів необхідно здійснювати вхідний контроль усіх видів сировини. При прийманні перевіряють супровідні документи, маркування, строки придатності, цілісність пакування, органолептичні показники та умови транспортування. Сировина, яка не відповідає встановленим вимогам, не допускається до виробництва.

Особливу увагу слід приділяти запобіганню перехресному забрудненню. Основну м’ясну сировину, допоміжні компоненти та готову продукцію необхідно зберігати окремо. Робочий інвентар, тара та обладнання повинні бути чистими, промаркованими та використовуватися відповідно до призначення. Дотримання температурних режимів, санітарної обробки та правил особистої гігієни персоналу є обов’язковою умовою виробництва безпечної продукції, тпблиця 1.7.

Отже, основна та допоміжна сировина для виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса телятини та свинини повинна відповідати вимогам чинної нормативної документації, бути якісною, безпечною та придатною для харчового використання. Раціональний вибір сировини, належний вхідний контроль і правильні умови зберігання забезпечують отримання котлетних напівфабрикатів із високими органолептичними показниками, стабільною якістю та безпечністю для споживача.

Таблиця 1.7 – Вимоги до приймання та зберігання сировини

Вид сировини	Умови приймання	Умови зберігання	Контрольні показники
Телятина	Приймають за наявності ветеринарних документів, перевіряють температуру, запах, колір, стан поверхні	У холодильних камерах за температури, що забезпечує збереження якості	Свіжість, температура, органолептичні показники, відсутність забруднень
Свинина	Приймають партіями з перевіркою документів, маркування та органолептичних показників	Охолоджена або заморожена сировина зберігається окремо від готової продукції	Колір, запах, консистенція, температура, відсутність ознак псування
Яйця	Перевіряють цілісність шкаралупи, чистоту, маркування, строки придатності	У чистих сухих приміщеннях або холодильниках	Цілісність, свіжість, відсутність стороннього запаху
Цибуля	Перевіряють зовнішній вигляд, ступінь сухості, відсутність гнилі та пошкоджень	У сухих вентильованих приміщеннях	Свіжість, чистота, відсутність плісняви та шкідників
Сіль і спеції	Перевіряють пакування, маркування, сипкість, запах	У сухих чистих приміщеннях, окремо від речовин із різким запахом	Відсутність грудкування, сторонніх домішок, зволоження
Панірувальні сухарі	Перевіряють сухість, колір, запах, відсутність плісняви	У сухих приміщеннях у закритій тарі	Крупність, сухість, відсутність зараження шкідниками
Вода питна	Використовують із централізованих або дозволених джерел водопостачання	Подається через систему водопостачання, що відповідає санітарним вимогам	Запах, присмак, прозорість, мікробіологічні та хімічні показники

Висновки за розділом

Проаналізовано сучасний стан виробництва м’ясних напівфабрикатів та встановлено, що дана продукція має стабільний попит завдяки високій харчовій цінності, зручності використання, швидкості приготування та широкому асортименту.

Визначено, що перспективним напрямом є виробництво котлетних напівфабрикатів із поєднанням м’яса телятини та свинини, оскільки така сировина забезпечує готовим виробам ніжну консистенцію, соковитість, приємний смак і збалансовані споживчі властивості.

Охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва котлетних напівфабрикатів. Встановлено, що якість готової продукції залежить від свіжості м’ясної сировини, відповідності допоміжних компонентів нормативним вимогам, належного вхідного контролю та дотримання умов зберігання.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини

Виробництво котлетних виробів із м’яса свинини та телятини належить до технологій виготовлення січених м’ясних напівфабрикатів. Основою таких виробів є подрібнена м’ясна сировина, до якої додають допоміжні компоненти: хліб або панірувальні сухарі, воду, цибулю, сіль, спеції, яйця або інші зв’язувальні компоненти згідно з рецептурою. Поєднання свинини та телятини дає змогу отримати продукцію з високими органолептичними показниками: ніжною консистенцією, приємним смаком, соковитістю та доброю формостійкістю.

Технологічний процес виробництва котлетних виробів включає такі основні операції, таблиця 2.1: приймання сировини, зберігання, підготовку м’яса, обвалювання і жилування, подрібнення, підготовку допоміжної сировини, приготування фаршу, формування котлет, панірування, пакування, охолодження або заморожування, маркування та зберігання готової продукції [5, 8 ,9].

На етапі приймання сировини перевіряють якість свинини, телятини, жирової сировини, допоміжних компонентів і пакувальних матеріалів. М’ясо повинно бути свіжим, доброякісним, без стороннього запаху, ознак ослизнення, плісняви, забруднень і механічних домішок. Обов’язково перевіряють ветеринарні документи, маркування, температуру сировини, строки придатності та умови транспортування.

Після приймання м’ясну сировину направляють на холодильне зберігання. Охолоджене м’ясо зберігають за температури від 0 до 4 °С, а заморожену сировину – за температури не вище мінус 18 °С. Дотримання температурного режиму є важливою умовою запобігання розвитку мікроорганізмів і збереження якості сировини.

Таблиця 2.1 – Основні технологічні операції виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини

№	Технологічна операція	Мета операції
1	Приймання сировини	Контроль якості, безпечності та супровідної документації
2	Зберігання м’яса	Збереження свіжості та запобігання розвитку мікрофлори
3	Обвалювання і жилування	Відокремлення м’якоті від кісток, видалення грубих сухожиль і плівок
4	Подрібнення м’яса	Отримання м’ясної маси необхідної структури
5	Підготовка допоміжної сировини	Підготовка хліба, цибулі, спецій, солі, води та інших компонентів
6	Приготування фаршу	Рівномірне змішування м’ясної та допоміжної сировини
7	Формування котлет	Надання виробам заданої маси, форми та розміру
8	Панірування	Поліпшення зовнішнього вигляду та захист поверхні виробів
9	Пакування	Захист продукції від забруднення та механічних пошкоджень
10	Охолодження або заморожування	Подовження строку зберігання продукції
11	Зберігання готової продукції	Забезпечення стабільної якості до реалізації

Перед подальшою переробкою заморожену сировину за потреби піддають розморожуванню. Розморожування проводять у холодильних камерах або спеціальних приміщеннях за контрольованих температурних умов. Не допускається розморожування м’яса у воді без технологічної необхідності або за кімнатної температури, оскільки це може сприяти розвитку мікрофлори та погіршенню якості продукції.

Під час обвалювання м’ясо відокремлюють від кісток. Після цього проводять жилування, під час якого видаляють грубі сухожилля, хрящі, надлишкову сполучну тканину, кров’яні згустки, плівки та інші небажані включення. Якість виконання цієї операції суттєво впливає на ніжність і однорідність консистенції готових котлетних виробів.

Підготовлену свинину та телятину направляють на подрібнення. Подрібнення здійснюють на вовчку з використанням решіток із відповідним діаметром отворів. Ступінь подрібнення залежить від виду виробу та вимог до структури фаршу. Для котлетних напівфабрикатів найчастіше застосовують середній ступінь подрібнення, що забезпечує однорідність маси та добру формостійкість виробів.

Одночасно здійснюють підготовку допоміжної сировини. Хліб або сухарі замочують у воді чи молоці відповідно до рецептури, цибулю очищають, миють і подрібнюють, сіль і спеції просіюють або дозують у необхідній кількості. Усі допоміжні компоненти повинні бути доброякісними, без сторонніх запахів, ознак псування та забруднень.

Наступним етапом є приготування фаршу. Подрібнене м’ясо свинини та телятини завантажують у фаршмішалку, додають підготовлений хліб або панірувальні сухарі, воду, сіль, спеції, цибулю, яйця або інші рецептурні компоненти. Змішування проводять до отримання однорідної котлетної маси. Важливо не допускати надмірного підвищення температури фаршу, оскільки це може погіршити його якість і створити умови для розвитку мікроорганізмів, таблиця 2.2 [11, 14].

Таблиця 2.2 – Роль основних компонентів у рецептурі котлетних виробів

Компонент	Технологічна роль
Телятина	Забезпечує ніжність, харчову цінність і приємний смак виробів
Свинина	Надає соковитості, пластичності та підвищує енергетичну цінність
Хліб або сухарі	Поліпшують структуру фаршу та водозв’язувальну здатність
Вода	Регулює консистенцію фаршу та соковитість виробів
Цибуля	Покращує смак, аромат і соковитість продукції
Сіль	Формує смак і впливає на зв’язування вологи білками м’яса
Спеції	Надають характерного смаку й аромату
Яйця	Покращують зв’язування компонентів і формостійкість виробів

Після приготування фарш направляють на формування котлетних виробів. Формування може здійснюватися вручну або за допомогою формувального обладнання. Виробам надають однакової форми, маси та розміру. Дотримання однакової маси є важливим для забезпечення рівномірної теплової обробки під час подальшого приготування споживачем.

Після формування котлети піддають паніруванню. Панірувальні сухарі наносять рівномірним шаром на поверхню виробів. Панірування покращує зовнішній вигляд напівфабрикатів, зменшує втрату вологи, сприяє утворенню привабливої скоринки під час смаження та частково захищає поверхню виробу від механічних пошкоджень [11, 14].

Сформовані та запаніровані вироби направляють на пакування. Для пакування можуть використовуватися полімерні лотки, плівка, вакуумні пакети або інші матеріали, дозволені для контакту з харчовими продуктами. Пакування повинно забезпечувати захист котлетних виробів від вторинного забруднення, втрати вологи, сторонніх запахів і механічних пошкоджень.

Залежно від способу реалізації продукцію піддають охолодженню або заморожуванню. Охолоджені котлетні напівфабрикати зберігають за температури від 0 до 4 °С. Заморожування проводять для подовження строку зберігання продукції, після чого вироби зберігають за температури не вище мінус 18 °С. Порушення температурних режимів може призвести до погіршення якості продукції та скорочення строку її придатності [11, 14].

На завершальному етапі проводять маркування готової продукції. На маркуванні зазначають назву продукту, склад, масу нетто, дату виготовлення, строк придатності, умови зберігання, інформацію про виробника та інші обов’язкові дані. Правильне маркування забезпечує інформування споживача та контроль обігу продукції, таблиця 2.3.

Таблиця 2.3 – Орієнтовні технологічні параметри виробництва котлетних виробів

Технологічна операція	Орієнтовний параметр
Зберігання охолодженого м’яса	0…4 °С
Зберігання замороженого м’яса	Не вище мінус 18 °С
Подрібнення м’яса	До отримання однорідної структури фаршу
Перемішування фаршу	До рівномірного розподілу компонентів
Формування виробів	Однакова маса, форма і розмір
Зберігання охолоджених напівфабрикатів	0…4 °С
Зберігання заморожених напівфабрикатів	Не вище мінус 18 °С

Під час виробництва котлетних виробів необхідно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог. Обладнання, інвентар, тара та робочі поверхні повинні регулярно очищуватися і дезінфікуватися. Працівники мають використовувати чистий санітарний одяг, дотримуватися правил особистої гігієни та не допускати перехресного забруднення між сировиною і готовою продукцією.

Особливу увагу слід приділяти контролю температури сировини, фаршу та готової продукції. Котлетні напівфабрикати виготовляються з подрібненого м’яса, тому мають підвищений мікробіологічний ризик. Саме тому необхідно забезпечити швидке проходження технологічних операцій, належне охолодження, чистоту обладнання та дотримання принципів системи HACCP.

Таким чином, технологія виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини передбачає послідовне виконання операцій з підготовки сировини, подрібнення, приготування фаршу, формування, панірування, пакування та зберігання продукції. Дотримання технологічних параметрів, санітарних вимог і температурних режимів забезпечує отримання якісних, безпечних і конкурентоспроможних котлетних напівфабрикатів.

2.2 Опис технологічної схеми цеху що проектується

Технологічна схема виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини передбачає послідовне виконання операцій із приймання сировини, її холодильного зберігання, підготовки, подрібнення, приготування фаршу, формування виробів, панірування, пакування, охолодження або заморожування та зберігання готової продукції, рисунок 2.1. Основною сировиною є м’ясо свинини та телятини, а допоміжною – хліб або панірувальні сухарі, цибуля, сіль, спеції, яйця та питна вода.

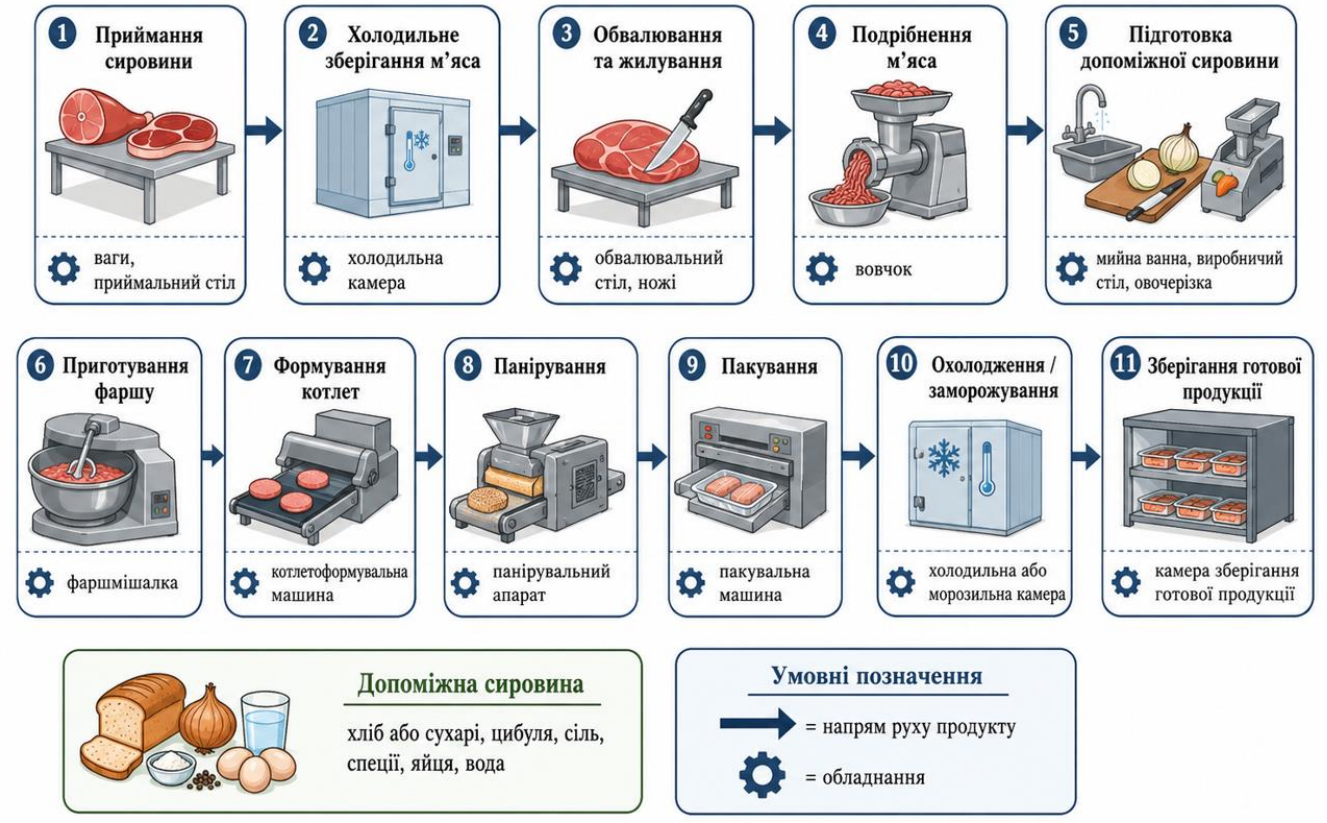


Рисунок 2.1 – Загальна схема технологічного процесу виробництва котлетних напівфабрикатів

Приймання сировини. На першому етапі здійснюють приймання м’яса свинини, телятини, допоміжної сировини та пакувальних матеріалів. Приймання проводять на приймальному столі з використанням вагового обладнання. Під час приймання перевіряють супровідну документацію, ветеринарні свідоцтва,

маркування, строки придатності, температуру, зовнішній вигляд, запах, колір і консистенцію сировини.

Охолоджене м’ясо повинно мати температуру в товщі м’язів від 0 до +4 °С, заморожене м’ясо – не вище мінус 18 °С. Сировина не повинна мати ознак ослизнення, плісняви, стороннього запаху, забруднень, кров’яних згустків та інших дефектів. Відносна вологість повітря у приймальному приміщенні має підтримуватися на рівні 75 – 85 %, температура – не вище +12 °С.

Холодильне зберігання м’яса. Після приймання м’ясну сировину направляють у холодильну камеру. Охолоджену свинину та телятину зберігають за температури 0…+4 °С і відносної вологості повітря 85 – 90 %. Заморожену сировину зберігають за температури не вище мінус 18 °С і відносної вологості 90 – 95 %.

М’ясо зберігають окремо за видами, партіями та датами надходження. Не допускається спільне зберігання м’ясної сировини з готовою продукцією, спеціями, пакувальними матеріалами або відходами. Дотримання температурного режиму є необхідною умовою запобігання розвитку мікроорганізмів і збереження якості сировини.

Обвалювання та жилування. Обвалювання і жилування проводять на спеціальних обвалювальних столах із використанням ножів та інвентарю, призначеного для м’ясної сировини. Під час обвалювання м’якоть відокремлюють від кісток, а під час жилування видаляють грубі сухожилля, хрящі, плівки, кров’яні згустки, залишки кісток і надлишкову сполучну тканину.

Температура у приміщенні обвалювання та жилування повинна бути не вище +12 °С, а температура м’яса під час обробки – не вище +7 °С. Відносна вологість повітря підтримується на рівні 75 – 80 %. Тривалість перебування м’яса у виробничому приміщенні має бути мінімальною, щоб не допустити підвищення температури сировини та розвитку мікрофлори.

Подрібнення м’яса. Підготовлене м’ясо свинини та телятини подрібнюють на вовчку. Для котлетних виробів рекомендується використовувати решітки з діаметром отворів 3 – 5 мм або 5 – 8 мм залежно від бажаної структури фаршу.

Подрібнення забезпечує однорідність м’ясної маси, покращує змішування компонентів і сприяє формуванню потрібної консистенції котлет.

Під час подрібнення необхідно контролювати температуру фаршу. Вона не повинна перевищувати +8…+10 °С, оскільки підвищення температури сприяє розвитку мікроорганізмів і погіршує структурно-механічні властивості фаршу. Обладнання перед початком роботи повинно бути справним, чистим і продезінфікованим.

Підготовка допоміжної сировини. Паралельно з підготовкою м’яса здійснюють підготовку допоміжної сировини. Хліб або панірувальні сухарі перевіряють на відсутність плісняви, стороннього запаху та зараження шкідниками. За необхідності хліб замочують у питній воді температурою +10…+15 °С. Цибулю очищають, миють і подрібнюють на овочерізці або вручну на виробничому столі. Сіль і спеції просіюють, дозують відповідно до рецептури.

Питна вода, що використовується у виробництві, повинна відповідати санітарним вимогам. Температура води для внесення у фарш має становити приблизно +4…+10 °С, що дає змогу знизити температуру котлетної маси та зберегти її якість.

Приготування фаршу. Подрібнене м’ясо свинини та телятини завантажують у фаршмішалку. До м’ясної сировини додають підготовлений хліб або сухарі, воду, цибулю, сіль, спеції, яйця та інші компоненти згідно з рецептурою. Змішування проводять до рівномірного розподілу всіх складових і отримання однорідної котлетної маси.

Тривалість перемішування становить орієнтовно 5 – 8 хвилин залежно від місткості фаршмішалки та властивостей сировини. Температура готового фаршу не повинна перевищувати +10…+12 °С. Вологість котлетної маси залежить від рецептури та кількості доданої води або замоченого хліба, орієнтовно вона становить 60 – 70 %. Надмірне перемішування не допускається, оскільки воно може призвести до підвищення температури фаршу та погіршення консистенції готових виробів.

Формування котлет. Готовий фарш подають на котлетоформувальну машину. На цьому етапі виробам надають встановленої форми, маси та розміру. Маса однієї котлети може становити 50 – 100 г залежно від асортименту та вимог підприємства. Форма виробів повинна бути правильною, поверхня – рівномірною, без тріщин і деформацій.

Температура фаршу під час формування повинна бути не вище +12 °С. Дотримання цього параметра забезпечує добру формостійкість виробів, зменшує прилипання фаршу до робочих органів машини та запобігає мікробіологічному псуванню.

Панірування. Після формування котлетні вироби направляють на панірувальний апарат. Панірування здійснюють сухарями рівномірним шаром по всій поверхні виробу. Панірувальні сухарі покращують зовнішній вигляд котлет, зменшують втрати вологи під час подальшої теплової обробки, сприяють утворенню привабливої скоринки та захищають поверхню виробів від механічних пошкоджень.

Панірувальні сухарі повинні бути сухими, сипкими, без стороннього запаху, плісняви та домішок. Вологість панірувальних сухарів зазвичай не повинна перевищувати 10 – 12 %. Після панірування вироби повинні мати рівномірне покриття без оголених ділянок.

Пакування. Сформовані та запаніровані котлети направляють на пакувальну машину. Для пакування використовують полімерні лотки, плівку, вакуумні пакети або інші матеріали, дозволені для контакту з харчовими продуктами. Пакування захищає напівфабрикати від вторинного забруднення, втрати вологи, механічних пошкоджень і сторонніх запахів.

Пакувальні матеріали повинні бути чистими, сухими, міцними, без пошкоджень і стороннього запаху. Після пакування продукцію маркують із зазначенням назви виробу, складу, маси нетто, дати виготовлення, строку придатності, умов зберігання та даних виробника.

Таблиця 2.4 – Основні технологічні параметри виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини

Технологічна операція	Обладнання	Основні параметри
Приймання сировини	Ваги, приймальний стіл	Температура приміщення до +12 °С; контроль документів, температури, запаху, кольору
Холодильне зберігання м’яса	Холодильна камера	Охолоджене м’ясо: 0…+4 °С; заморожене: не вище мінус 18 °С; вологість 85 – 95 %
Обвалювання та жилування	Обвалювальний стіл, ножі	Температура приміщення до +12 °С; температура м’яса не вище +7 °С
Подрібнення м’яса	Вовчок	Діаметр отворів решітки 3 – 8 мм; температура фаршу не вище +8…+10 °С
Підготовка допоміжної сировини	Мийна ванна, виробничий стіл, овочерізка	Вода +10…+15 °С; очищення, миття, подрібнення цибулі; дозування спецій
Приготування фаршу	Фаршмішалка	Тривалість змішування 5 – 8 хв; температура фаршу не вище +10…+12 °С; вологість маси 60 – 70 %
Формування котлет	Котлетоформувальна машина	Маса виробу 50 – 100 г; температура фаршу не вище +12 °С
Панірування	Панірувальний апарат	Рівномірне нанесення сухарів; вологість сухарів до 10 – 12 %
Пакування	Пакувальна машина	Герметичність, чистота тари, маркування, захист від забруднення
Охолодження	Холодильна камера	Температура 0…+4 °С; вологість 75 – 90 %
Заморожування	Морозильна камера	Температура повітря мінус 25…мінус 35 °С; температура в товщі виробу не вище мінус 18 °С
Зберігання готової продукції	Камера зберігання	Охолоджені вироби: 0…+4 °С; заморожені: не вище мінус 18 °С

Охолодження або заморожування. Залежно від способу реалізації котлетні вироби направляють на охолодження або заморожування. Охолоджені напівфабрикати зберігають за температури 0…+4 °С. Для швидкого охолодження продукцію розміщують у холодильній камері, де підтримують температуру 0…+2 °С і відносну вологість 85 – 90 %.

Якщо продукція реалізується у замороженому вигляді, її заморожують до температури в товщі виробу не вище мінус 18 °С. Заморожування бажано проводити швидким способом за температури повітря мінус 25…мінус 35 °С, що дає змогу зменшити розмір кристалів льоду, краще зберегти структуру фаршу та органолептичні властивості продукції.

Зберігання готової продукції. Готові охолоджені котлетні напівфабрикати зберігають у камері готової продукції за температури 0…+4 °С і відносної вологості 75 – 85 %. Заморожені вироби зберігають за температури не вище мінус 18 °С і відносної вологості 85 – 95 %. Продукцію розміщують на стелажах або піддонах, не допускаючи контакту упаковок із підлогою та стінами.

Під час зберігання необхідно контролювати температуру, вологість, цілісність пакування, строки придатності та санітарний стан камери. Готова продукція повинна зберігатися окремо від сировини, допоміжних матеріалів і відходів. Дотримання умов зберігання забезпечує стабільну якість, безпечність і товарний вигляд котлетних виробів.

Отже, технологічна схема виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини передбачає чітку послідовність операцій із дотриманням температурних, санітарно-гігієнічних і технологічних параметрів. Контроль температури сировини, фаршу та готової продукції, правильна вологість повітря у виробничих і холодильних приміщеннях, чистота обладнання та своєчасне пакування забезпечують отримання якісних і безпечних котлетних напівфабрикатів.

2.3 Характеристика готового продукту

Готовим продуктом проєктованого цеху є котлетні напівфабрикати, виготовлені з м’яса свинини та телятини з додаванням допоміжної сировини: хліба або панірувальних сухарів, цибулі, солі, спецій, яєць і питної води. Продукт належить до групи січених м’ясних напівфабрикатів і призначений для реалізації в охолодженому або замороженому вигляді з подальшою тепловою обробкою перед споживанням.

Котлетні вироби із м’яса свинини та телятини характеризуються високою харчовою цінністю, приємним смаком, ніжною консистенцією, соковитістю та доброю формостійкістю. Телятина забезпечує виробам ніжність, високий вміст повноцінних білків і дієтичні властивості, а свинина підвищує соковитість, пластичність фаршу та енергетичну цінність готового продукту.

За зовнішнім виглядом котлетні напівфабрикати повинні мати правильну овальну, округлу або приплюснуту форму, рівномірну поверхню без тріщин, деформацій і розривів. Поверхня виробів може бути рівномірно покрита панірувальними сухарями. Колір продукту має бути властивим м’ясному фаршу з використаної сировини, без сірого або зеленуватого відтінку, плям, слизу чи ознак псування.

Запах котлетних напівфабрикатів повинен бути свіжим, властивим доброякісній м’ясній сировині, із легким ароматом цибулі та спецій. Не допускається наявність кислого, затхлого, гнильного або іншого стороннього запаху. Консистенція виробів має бути щільною, пружною, однорідною, без грубих включень сполучної тканини, хрящів, уламків кісток або сторонніх домішок.

Після теплової обробки котлетні вироби повинні мати приємний смак і аромат, соковиту консистенцію, рівномірно просмажену або пропечену структуру, без сирого фаршу всередині, таблиця 2.5. Вироби повинні добре зберігати форму, не розпадатися під час приготування та мати характерну для м’ясних котлет структуру.

Таблиця 2.5 – Органолептичні показники котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Вироби правильної форми, без тріщин, деформацій, пошкоджень і сторонніх включень
Форма	Овальна, округла або приплюснута, однакова для виробів однієї партії
Поверхня	Рівномірна, за потреби покрита шаром панірувальних сухарів
Колір	Властивий м’ясному фаршу зі свинини та телятини, без неприродних відтінків
Запах	Свіжий, м’ясний, із легким ароматом цибулі та спецій
Консистенція	Щільна, пружна, однорідна, без грубих включень
Смак після приготування	Властивий м’ясним котлетам, приємний, у міру солоний, без стороннього присмаку

За фізико-хімічними показниками котлетні напівфабрикати повинні відповідати вимогам нормативної документації на січені м’ясні напівфабрикати. Основними контрольованими показниками є масова частка вологи, кухонної солі, жиру, білка, маса одного виробу, температура в товщі продукту, а також відсутність сторонніх домішок, таблиця 2.6.

Таблиця 2.6 – Орієнтовні фізико-хімічні показники котлетних напівфабрикатів

Показник	Орієнтовне значення
Маса одного виробу	50 – 100 г
Масова частка вологи	60 – 70 %
Масова частка кухонної солі	1,0 – 1,5 %
Масова частка жиру	Залежно від рецептури та співвідношення свинини і телятини
Масова частка білка	Залежно від рецептури, не нижче рівня, встановленого технічною документацією
Температура охолодженого продукту	0…+4 °С
Температура замороженого продукту	Не вище мінус 18 °С
Сторонні домішки	Не допускаються

За мікробіологічними показниками готові котлетні напівфабрикати повинні бути безпечними для споживача та відповідати чинним санітарним вимогам. Особливу увагу необхідно приділяти контролю загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, зокрема Salmonella, а також умовам зберігання і транспортування продукції.

Таблиця 2.7 – Основні вимоги до безпечності котлетних напівфабрикатів

Показник безпечності	Вимога
Патогенні мікроорганізми, у тому числі Salmonella	Не допускаються
Бактерії групи кишкової палички	Не допускаються у встановленій масі продукту
Сторонні механічні домішки	Не допускаються
Ознаки псування	Не допускаються
Порушення цілісності пакування	Не допускається
Перехресне забруднення	Має бути виключене шляхом дотримання санітарних вимог

Готові котлетні напівфабрикати фасують у полімерні лотки, пакети або іншу споживчу тару, дозволену для контакту з харчовими продуктами. Пакування повинно бути чистим, сухим, міцним, герметичним або щільно закритим, забезпечувати захист продукції від забруднення, втрати вологи, сторонніх запахів і механічних пошкоджень.

Маркування готового продукту повинно містити назву виробу, склад, масу нетто, дату виготовлення, строк придатності, умови зберігання, харчову та енергетичну цінність, дані виробника, номер партії та позначення нормативного документа, за яким виготовлено продукцію.

Охолоджені котлетні напівфабрикати зберігають за температури 0…+4 °С, а заморожені – за температури не вище мінус 18 °С. Під час зберігання необхідно контролювати температуру, відносну вологість повітря, строки придатності,

цілісність пакування та санітарний стан холодильних камер. Готову продукцію зберігають окремо від сировини та допоміжних матеріалів, таблиця 2.8.

Таблиця 2.8 – Умови зберігання та реалізації готового продукту

Вид продукції	Температура зберігання	Відносна вологість повітря	Особливості реалізації
Охолоджені котлетні напівфабрикати	0…+4 °С	75 – 85 %	Реалізують у короткі строки з дотриманням холодового ланцюга
Заморожені котлетні напівфабрикати	Не вище мінус 18 °С	85 – 95 %	Реалізують у замороженому стані без повторного заморожування
Упакована продукція	Відповідно до виду продукту	Залежно від режиму зберігання	Пакування має бути цілим, чистим і промаркованим

Отже, котлетні напівфабрикати із м’яса свинини та телятини є якісним харчовим продуктом із високою поживною цінністю, добрими органолептичними властивостями та зручністю використання. Дотримання рецептури, технологічних режимів, санітарно-гігієнічних вимог, правил пакування і зберігання забезпечує стабільну якість, безпечність та конкурентоспроможність готової продукції.

Висновки за розділом

Розглянуто технологію виробництва котлетних виробів із м’яса свинини та телятини, яка включає приймання і зберігання сировини, обвалювання, жилування, подрібнення, підготовку допоміжних компонентів, приготування фаршу, формування, панірування, пакування, охолодження або заморожування та зберігання готової продукції.

Встановлено, що поєднання свинини та телятини дає змогу отримати котлетні напівфабрикати з високою харчовою цінністю, ніжною консистенцією, соковитістю, приємним смаком і доброю формостійкістю.

Визначено основні технологічні параметри виробництва: зберігання охолодженого м’яса за температури 0…+4 °С, замороженої сировини – не вище мінус 18 °С, температура фаршу під час обробки не повинна перевищувати +10…+12 °С, а готові вироби зберігаються відповідно до їх виду – в охолодженому або замороженому стані.

Охарактеризовано готовий продукт за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Доведено, що дотримання рецептури, технологічних режимів, санітарно-гігієнічних вимог, правил пакування і зберігання забезпечує виробництво якісних, безпечних і конкурентоспроможних котлетних напівфабрикатів.

3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1 Продуктовий розрахунок

Продуктовий розрахунок виконано для цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини продуктивністю 500 кг м’ясної сировини на добу. До основної м’ясної сировини віднесено свинину та телятину. У рецептурі прийнято співвідношення м’яса свинини та телятини 1:1, що забезпечує оптимальне поєднання ніжності, соковитості, пластичності фаршу та харчової цінності готової продукції.

Для розрахунку прийнято, що м’ясна сировина становить 70 % маси котлетної маси, а решту складають допоміжні компоненти: хліб пшеничний або сухарі, вода, цибуля, яйця, сіль і спеції. Додатково передбачено використання панірувальних сухарів у кількості 3 % до маси котлетної маси. Виробничі втрати під час формування, панірування, пакування та транспортування всередині цеху прийнято на рівні 1,5 %, таблиця 3.1.

Таблиця 3.1 – Рецептура котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини на 100 кг котлетної маси

Найменування сировини	Кількість, кг	Частка, %
Телятина жилована	35,0	35,0
Свинина жилована	35,0	35,0
Хліб пшеничний або сухарі	10,0	10,0
Вода питна	8,0	8,0
Цибуля ріпчаста	7,0	7,0
Яйця курячі або меланж	3,0	3,0
Сіль кухонна	1,5	1,5
Перець та спеції	0,5	0,5
Разом котлетна маса	100,0	100,0

Панірувальні сухарі для поверхневого панірування приймаються окремо у кількості 3 кг на 100 кг котлетної маси.

Розрахунок кількості котлетної маси. Загальна кількість м'ясної сировини становить 500 кг/добу.

Оскільки м'ясна сировина становить 70 % рецептури, масу котлетної маси визначаємо:

$$M_{к.м} = \frac{500}{0,70} = 714,3 \text{ кг.}$$

Отже, із 500 кг м'яса свинини та телятини можна отримати 714,3 кг котлетної маси без урахування панірування.

Кількість телятини, $500 \cdot 0,5 = 250$ кг.

Кількість свинини, $500 \cdot 0,5 = 250$ кг.

Результати розрахунку добової потреби в сировині наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Добова потреба в основній та допоміжній сировині

Найменування сировини	Кількість на 100 кг котлетної маси, кг	Добова потреба, кг
Телятина жилована	35,0	250,0
Свинина жилована	35,0	250,0
Хліб пшеничний або сухарі	10,0	71,4
Вода питна	8,0	57,1
Цибуля ріпчаста	7,0	50,0
Яйця курячі або меланж	3,0	21,4
Сіль кухонна	1,5	10,7
Перець та спеції	0,5	3,6
Разом котлетна маса	100,0	714,3

Кількість панірувальних сухарів становить, $714,3 \cdot 0,03 = 21,4$ кг.

Отже, загальна маса напівфабрикатів після панірування становить, $714,3 + 21,4 = 735,7$ кг.

Розрахунок виходу готової продукції. Виробничі втрати приймаємо на рівні 1,5 %, відповідно $735,7 \cdot 0,015 = 11,0$ кг.

Вихід готових котлетних напівфабрикатів, $735,7 - 11,0 = 724,7$ кг.

Отже, за добової переробки 500 кг м'ясної сировини цех може виробити близько 724,7 кг готових котлетних напівфабрикатів на добу.

Результати розрахунку продуктового балансу виробництва наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Продуктовий баланс виробництва котлетних напівфабрикатів

Показник	Кількість, кг/добу
Телятина жилована	250,0
Свинина жилована	250,0
Допоміжна сировина	214,3
Котлетна маса	714,3
Панірувальні сухарі	21,4
Напівфабрикати до урахування втрат	735,7
Виробничі втрати, 1,5 %	11,0
Вихід готової продукції	724,7

Розрахунок кількості виробів. Якщо масу однієї котлети прийняти 80 г, кількість виробів становитиме: $\frac{724,7}{0,08} = 9059$ шт./добу.

Якщо масу однієї котлети прийняти 100 г, кількість виробів становитиме: $\frac{724,7}{0,10} = 7247$ шт./добу. Результати наведені утаблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Орієнтовна кількість котлетних виробів за добу

Маса одного виробу, г	Кількість виробів, шт./добу
80	9059
100	7247

У разі фасування продукції в упаковки масою 0,4 кг добова кількість упаковок становитиме, $\frac{724,7}{0,4}=1812$ упаковок.

За результатами продуктового розрахунку встановлено, що за добової продуктивності цеху 500 кг м’ясної сировини необхідно використати 250 кг телятини та 250 кг свинини. З урахуванням допоміжної сировини, панірування та виробничих втрат вихід готових котлетних напівфабрикатів становить близько 724,7 кг на добу. За маси одного виробу 80 г цех може виготовляти приблизно 9059 котлет на добу, або близько 1812 упаковок масою 0,4 кг.

3.2 Розрахунок необхідної кількості та характеристика технологічного обладнання

Підбір обладнання для цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини виконано відповідно до технологічної схеми виробництва та продуктового розрахунку. Добова продуктивність цеху за м’ясною сировиною становить 500 кг/добу, зокрема 250 кг свинини та 250 кг телятини. Вихід готової продукції з урахуванням допоміжної сировини, панірування та виробничих втрат становить 724,7 кг/добу.

Для розрахунку приймаємо тривалість роботи цеху 8 годин на добу, коефіцієнт використання обладнання 0,85.

Годинна продуктивність за м’ясною сировиною рівна $\frac{500}{8}=62,5$ кг/год.

Годинна продуктивність за котлетною масою, рівна $\frac{714,3}{8}=89,3$ кг/год.

Годинна продуктивність за масою напівфабрикатів після панірування буде рівна, $\frac{735,7}{8}=92,0$ кг/год.

Годинна продуктивність за готовою продукцією складе $\frac{724,7}{8}=90,6$ кг/год

За маси однієї котлети 80 г кількість виробів становить 9059 шт./добу, або:

$$\frac{9059}{8} = 1132 \text{ шт./год}$$

Кількість обладнання визначаємо за формулою:

$$n = \frac{G}{Q \cdot K_в}, \tag{3.1}$$

де n – розрахункова кількість одиниць обладнання;

G – годинна кількість сировини або продукції, кг/год або шт./год;

Q – паспортна продуктивність обладнання, кг/год або шт./год;

$K_в$ – коефіцієнт використання обладнання, прийнято 0,85.

Результати розрахунку кількості основного технологічного обладнання наведені у таблиці 3.5.

За результатами розрахунків видно, що для забезпечення добової переробки 500 кг м’ясної сировини достатньо по одній одиниці основного технологічного обладнання на більшості операцій. Для операції обвалювання та жилування приймаємо 2 обвалювальні столи, оскільки доцільно організувати окремі робочі місця для підготовки свинини та телятини, а також забезпечити зручність роботи персоналу й дотримання санітарних вимог.

Обґрунтування вибору обладнання. Для приймання сировини передбачено встановлення товарних ваг ВПЕ-300 (рисунок 3.1) та приймального столу СП-1500 (рисунок 3.2). Це обладнання забезпечує контроль маси сировини, її огляд, перевірку стану поверхні, кольору, запаху та підготовку до подальшого переміщення у холодильну камеру.

Для холодильного зберігання м’ясної сировини обрано холодильну камеру КХН-8,0 (рисунок 3.3), яка забезпечує зберігання охолодженого м’яса за температури 0…+4 °С, а за потреби може комплектуватися холодильним агрегатом для підтримання стабільного температурного режиму. Місткість камери

достатня для розміщення добового запасу м’ясної сировини з урахуванням тари та проходів для обслуговування.

Таблиця 3.5 – Підбір і розрахунок кількості обладнання

№	Технологічна операція	Обране обладнання	Марка обладнання	Прийнято, шт.
1	Приймання сировини	Ваги товарні	ВПЕ-300	1
2	Приймання сировини	Стіл приймальний виробничий	СП-1500	1
3	Холодильне зберігання м’яса	Холодильна камера	КХН-8,0	1
4	Обвалювання та жилування	Стіл обвалювальний	СО-1500	2
5	Обвалювання та жилування	Комплект ножів і дощок	Набір обвалювальний	2 комплекти
6	Подрібнення м’яса	Вовчок	МИМ-300	1
7	Підготовка допоміжної сировини	Мийна ванна	ВМ-1/530	1
8	Подрібнення цибулі	Овочерізка	Robot Coupe CL 50	1
9	Приготування фаршу	Фаршмішалка	Л5-ФМ2-У-150	1
10	Формування котлет	Котлетоформувальна машина	АК2М-40	1
11	Панірування	Панірувальний апарат	ПМ-400	1
12	Пакування	Лотковий запаювач	Hualian HVT-450A	1
13	Охолодження продукції	Холодильна камера	КХН-8,0	1
14	Заморожування продукції	Морозильна камера / шокове заморожування	МТМ-150	1
15	Зберігання готової продукції	Камера зберігання готової продукції	КХН-10,0	1

Обвалювання та жилування передбачено виконувати на обвалювальних столах СО-1500 (рисунок 3.4). Вони мають робочу поверхню з нержавіючої сталі,

що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам м’ясопереробного виробництва. Для роботи приймається два столи, що дає змогу розділити потоки свинини та телятини, зменшити ризик перехресного забруднення та підвищити зручність виконання операцій.



Рисунок 3.1 – Ваги товарні ВПЕ-300



Рисунок 3.2 – Стіл приймальний СП-1500



Рисунок 3.3 – Холодильна камера КХН-8,0



Рисунок 3.4 – Стіл обвалювальний СО-1500

Для подрібнення свинини та телятини обрано вовчок МИМ-300 (рисунок 3.5) продуктивністю до 300 кг/год. За розрахункової потреби 62,5 кг/год одна одиниця обладнання повністю забезпечує виробничу програму цеху. Вовчок забезпечує подрібнення м’яса до необхідної структури фаршу з використанням решіток діаметром 3 – 8 мм.



Рисунок 3.5 – МИМ-300

Підготовка допоміжної сировини здійснюється на мийній ванні ВМ-1/530 (рисунок 3.6) та овочерізці Robot Coupe CL 50 (рисунок 3.7). Мийна ванна використовується для миття цибулі, інвентарю та допоміжних компонентів, а овочерізка – для подрібнення цибулі. Добова потреба в цибулі становить 50 кг, або 6,25 кг/год, тому однієї овочерізки достатньо для забезпечення виробництва.



Рисунок 3.6 – Мийна ванна ВМ-1/530



Рисунок 3.7 – Овочерізка Robot Coupe CL 50

Для приготування котлетної маси обрано фаршмішалку Л5-ФМ2-У-150 (рисунок 3.8) продуктивністю до 500 кг/год. Вона забезпечує рівномірне змішування свинини, телятини, хліба або сухарів, води, цибулі, солі, спецій і яєць. Розрахункова кількість котлетної маси становить 89,3 кг/год, тому однієї фаршмішалки достатньо. Тривалість перемішування приймається 5 – 8 хв, температура фаршу не повинна перевищувати +10…+12 °С.

Формування котлетних виробів здійснюється на котлетоформувальній машині АК2М-40 (рисунок 3.9) продуктивністю до 2000 шт./год. За маси одного виробу 80 г необхідно формувати близько 1132 шт./год, тому одна машина забезпечує потрібну продуктивність із запасом.



Рисунок 3.8 - Фаршмішалка Л5-ФМ2-У-150



Рисунок 3.9 - Котлетоформувальна машині АК2М-40

Для панірування котлет приймається панірувальний апарат ПМ-400 (рисунок 3.10) продуктивністю 400 кг/год. При розрахунковому потоці продукції після формування близько 92,0 кг/год одна одиниця обладнання повністю забезпечує виробничу потребу. Панірувальний апарат дозволяє рівномірно наносити сухарі на поверхню виробів.

Для пакування готових котлетних напівфабрикатів обрано лотковий запаювач Hualian HVT-450A (рисунок 3.11) продуктивністю 600 – 800 упаковок/год. За фасування у лотки масою 0,4 кг добова кількість упаковок становить близько 1812 шт., або 227 упаковок/год, тому однієї пакувальної машини достатньо.



Рисунок 3.10 – Панірувальний апарат ПМ-400



Рисунок 3.11 – Лотковий запаювач Hualian HVT-450A

Охолодження продукції передбачено у холодильній камері КХН-8,0 (рисунок 3.3) за температури 0…+4 °С. Для виробництва заморожених котлетних напівфабрикатів передбачено морозильну установку МТМ-150 (рисунок 3.12) продуктивністю 150 кг/год, що забезпечує заморожування продукції до температури в товщі виробу не вище –18 °С. Зберігання готової продукції здійснюється у камері КХН-10,0 (рисунок 3.13), місткість якої достатня для розміщення добового випуску продукції.



Рисунок 3.12 – Морозильна установка МТМ-150



Рисунок 3.13 – Холодильна камера КХН-10,0

Зведена відомість обладнання обраного технологічного обладнання для проєктованого цеху представлена у таблиці 3.6.

Отже, для цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини продуктивністю 500 кг м’ясної сировини на добу підібрано комплект обладнання, який забезпечує виконання всіх основних технологічних операцій: приймання, холодильне зберігання, обвалювання, жилування, подрібнення, підготовку допоміжної сировини, приготування фаршу, формування, панірування, пакування, охолодження або заморожування та зберігання готової продукції. Розрахунки показали, що прийнята кількість обладнання забезпечує необхідну продуктивність цеху з урахуванням коефіцієнта використання обладнання.

Таблиця 3.6 – Зведена відомість обладнання цеху

№	Найменування обладнання	Марка	Кількість, шт.
1	Ваги товарні	ВПЕ-300	1
2	Стіл приймальний	СП-1500	1
3	Холодильна камера для м’ясної сировини	КХН-8,0	1
4	Стіл обвалювальний	СО-1500	2
5	Комплект ножів та інвентарю	Набір обвалювальний	2
6	Вовчок	МИМ-300	1
7	Мийна ванна	ВМ-1/530	1
8	Овочерізка	Robot Coupe CL 50	1
9	Фаршмішалка	Л5-ФМ2-У-150	1
10	Котлетоформувальна машина	АК2М-40	1
11	Панірувальний апарат	ПМ-400	1
12	Лотковий запаювач	Hualian HVT-450A	1
13	Холодильна камера для охолодження продукції	КХН-8,0	1
14	Морозильна установка	МТМ-150	1
15	Камера зберігання готової продукції	КХН-10,0	1
16	Стелажі виробничі	СТ-1200	3
17	Візки технологічні	ВТ-100	3

3.3 Особливості компонування технологічного обладнання у виробничому приміщенні цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів

Компонування технологічного обладнання у виробничому приміщенні цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини виконують з урахуванням послідовності технологічного процесу, потужності виробництва, санітарно-гігієнічних вимог, правил охорони праці, зручності обслуговування обладнання та недопущення перехресного забруднення між сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

Проєктований цех має продуктивність 500 кг м’ясної сировини на добу. З урахуванням допоміжної сировини, панірування та виробничих втрат добовий

вихід готових котлетних напівфабрикатів становить близько 724,7 кг. Технологічний процес включає приймання сировини, холодильне зберігання, обвалювання і жилування, подрібнення м’яса, підготовку допоміжної сировини, приготування фаршу, формування котлет, панірування, пакування, охолодження або заморожування та зберігання готової продукції.

Компонування обладнання у виробничому приміщенні доцільно здійснювати за лінійно-послідовним принципом, тобто відповідно до напрямку руху сировини та готової продукції. Така схема дає змогу скоротити довжину внутрішньоцехових переміщень, зменшити витрати часу на транспортування, підвищити продуктивність праці та забезпечити санітарне розділення технологічних потоків.

У виробничому приміщенні необхідно передбачити такі функціональні зони:

- зона приймання та короткочасного розміщення сировини;
- зона холодильного зберігання м’яса;
- зона обвалювання та жилування;
- зона подрібнення м’яса;
- зона підготовки допоміжної сировини;
- зона приготування фаршу;
- зона формування і панірування;
- зона пакування;
- зона охолодження або заморожування;
- зона зберігання готової продукції.

Рух сировини у цеху повинен здійснюватися в одному напрямку: від приймання м’яса до зберігання готової продукції. Потоки сировини, допоміжних матеріалів, пакувальних матеріалів, готової продукції та відходів не повинні перетинатися. Для цього вхід сировини та вихід готової продукції бажано розміщувати в різних частинах приміщення або організовувати їх таким чином, щоб не відбувалося зустрічного руху потоків.

3.3.1 Розрахунок площі виробничого приміщення

Площу виробничого приміщення визначають за площею, яку займає технологічне обладнання, з урахуванням коефіцієнта запасу площі на проходи, робочі місця, зони обслуговування, транспортування сировини та готової продукції.

Розрахунок проводимо за формулою:

$$S_{заг} = S_{обл} \cdot K, \tag{3.2}$$

де $S_{заг}$ – загальна площа виробничого приміщення, м²;

$S_{обл}$ – сумарна площа, яку займає обладнання, м²;

K – коефіцієнт запасу площі, що враховує проходи, робочі місця і зони обслуговування обладнання.

Для невеликого м'ясопереробного цеху з механізованою лінією виробництва котлетних напівфабрикатів приймаємо коефіцієнт запасу площі $K = 3,5$.

Результати розрахунку площі, зайнятої технологічним обладнанням наведено у таблиці 3.7.

Сумарна площа, зайнята обладнанням, становить $S_{обл} = 31,25$ м^2.

Загальна площа виробничого приміщення, $S_{заг} = 31,25 \cdot 3,5 = 109,4$ м^2.

З урахуванням необхідності організації проходів, зон обслуговування обладнання, санітарного розділення потоків, місць для короткочасного розміщення тари, візків, інвентарю та готової продукції приймаємо площу виробничого приміщення, $S_{пр} = 120$ м^2.

Для компонування цеху доцільно прийняти приміщення прямокутної форми розміром, $12 \cdot 10 = 120$ м^2.

Така форма приміщення є зручною для лінійного розташування обладнання та організації послідовного руху сировини і готової продукції.

Таблиця 3.7 – Розрахунок площі, зайнятої технологічним обладнанням

№	Найменування обладнання	Марка	Кількість, шт.	Площа одиниці, м^2	Загальна площа, м^2
1	Ваги товарні	ВПЕ-300	1	0,48	0,48
2	Стіл приймальний	СП-1500	1	1,05	1,05
3	Холодильна камера для м’яса	КХН-8,0	1	5,60	5,60
4	Стіл обвалювальний	СО-1500	2	1,20	2,40
5	Вовчок	МИМ-300	1	0,47	0,47
6	Мийна ванна	ВМ-1/530	1	0,60	0,60
7	Овочерізка	Robot Coupe CL 50	1	0,11	0,11
8	Фаршмішалка	Л5-ФМ2-У-150	1	0,96	0,96
9	Котлетоформувальна машина	АК2М-40	1	0,88	0,88
10	Панірувальний апарат	ПМ-400	1	1,20	1,20
11	Лотковий запаювач	Hualian HVT-450A	1	0,66	0,66
12	Холодильна камера для охолодження продукції	КХН-8,0	1	5,60	5,60
13	Морозильна установка	МТМ-150	1	2,00	2,00
14	Камера зберігання готової продукції	КХН-10,0	1	6,00	6,00
15	Стелажі виробничі	СТ-1200	3	0,60	1,80
16	Візки технологічні	ВТ-100	3	0,48	1,44
	Разом				31,25

3.3.2 Розрахунок висоти виробничого приміщення

Висоту виробничого приміщення приймають з урахуванням габаритів технологічного обладнання, розміщення вентиляційних систем, освітлювальних приладів, трубопроводів, зручності санітарної обробки та безпечних умов праці.

Найбільшу висоту серед прийнятого обладнання мають холодильні та морозильні камери, висота яких орієнтовно становить 2,2 – 2,4 м. Для

забезпечення вільного простору над обладнанням, монтажу вентиляції, освітлення та зручності технічного обслуговування приймаємо запас висоти не менше 1,0 – 1,2 м.

Розрахункова висота приміщення:

$$H = h_{обл} + h_{зап}, \tag{3.3}$$

де H – висота виробничого приміщення, м;

$h_{обл}$ – максимальна висота обладнання, м;

$h_{зап}$ – запас висоти для вентиляції, освітлення і обслуговування, м.

$$H = 2,4 + 1,2 = 3,6 \text{ м.}$$

Отже, для виробничого приміщення цеху приймаємо висоту $H = 3,6$ м.

Прийнята висота забезпечує можливість встановлення холодильних камер, вентиляційних повітропроводів, освітлювального обладнання, а також створює належні умови для санітарної обробки та безпечної роботи персоналу.

Об’єм виробничого приміщення становить:

$$V = S_{пр} \cdot H = 120 \cdot 3,6 = 432 \text{ м}^3. \tag{3.4}$$

Отже, загальний об’єм приміщення цеху становить 432 м^3.

3.3.3 Обґрунтування розстановки обладнання

Розстановку обладнання у виробничому приміщенні виконують відповідно до технологічної схеми виробництва котлетних напівфабрикатів. На початку технологічного потоку розміщують зону приймання сировини, де встановлюють товарні ваги ВПЕ-300 і приймальний стіл СП-1500. Поруч із цією зоною доцільно розташувати холодильну камеру КХН-8,0 для зберігання м’ясної сировини. Це

скорочує час перебування м’яса за підвищеної температури та запобігає погіршенню його якості.

Після холодильного зберігання сировина надходить у зону обвалювання і жилування. Тут встановлюють два обвалювальні столи СО-1500. Наявність двох столів дає змогу окремо обробляти свинину і телятину, підвищити продуктивність праці та зменшити ризик перехресного забруднення. Біля столів розміщують комплект ножів, дощок, ємності для м’яса, кісток, жилок і виробничих відходів.

Наступним у технологічному потоці розміщують вовчок МИМ-300, на якому здійснюється подрібнення м’яса. Його доцільно встановити безпосередньо після зони жилування, щоб скоротити переміщення підготовленої сировини. Поруч із вовчком передбачають місце для технологічного візка з м’ясом і тари для подрібненого фаршу.

Зона підготовки допоміжної сировини повинна бути розміщена окремо від зони обвалювання, але поблизу фаршмішалки. У цій зоні встановлюють мийну ванну ВМ-1/530, виробничий стіл, овочерізку Robot Coupe CL 50, ємності для підготовленої цибулі, хліба, сухарів, солі, спецій і яєць. Таке розміщення дає змогу зручно подавати підготовлені компоненти на операцію приготування фаршу.

У центральній частині технологічної лінії розташовують фаршмішалку Л5-ФМ2-У-150. Вона повинна мати зручний підхід для завантаження подрібненого м’яса і допоміжної сировини, а також для вивантаження готової котлетної маси. Після фаршмішалки встановлюють котлетоформувальну машину АК2М-40, яка забезпечує надання виробам заданої форми та маси.

Після формування котлети надходять до панірувального апарата ПМ-400. Його розміщують безпосередньо після формувальної машини, щоб забезпечити безперервність процесу та зменшити ручні операції. Далі по технологічному потоку встановлюють лотковий запаювач Hualian HVT-450A, на якому продукцію фасують і пакують у споживчу тару.

Після пакування продукцію направляють на охолодження або заморожування. Холодильну камеру для охолодження продукції КХН-8,0 та

морозильну установку МТМ-150 доцільно розміщувати в кінці виробничої лінії, поруч із камерою зберігання готової продукції КХН-10,0. Це дає змогу швидко передавати упаковані вироби на охолодження або заморожування і далі на зберігання без зайвого переміщення по цеху.

Для переміщення сировини, напівфабрикатів і готової продукції використовують технологічні візки ВТ-100. Уздовж лінії обладнання передбачають основний прохід шириною не менше 1,5 – 2,0 м, що забезпечує зручне транспортування продукції, переміщення персоналу та безпечне обслуговування обладнання. Між обладнанням і стінами передбачають проходи не менше 1,0 м, а в місцях постійної роботи персоналу – не менше 1,4 м.

Стіни виробничого приміщення повинні мати гладку поверхню, бути стійкими до вологи, мийних і дезінфекційних засобів. Підлога повинна бути водонепроникною, неслизькою, легко митися та мати ухил у бік трапів для відведення стічних вод. У приміщенні необхідно передбачити достатнє природне або штучне освітлення, припливно-витяжну вентиляцію, водопостачання, каналізацію, електроживлення та можливість санітарної обробки обладнання. Зоновування виробничого приміщення наведено у таблиці 3.8, а план виробничого приміщення на рисунку 3.14.

Таблиця 3.8 – Рекомендоване зонування виробничого приміщення

Зона приміщення	Основне обладнання	Орієнтовна площа, $м^2$
1	2	3
Приймання сировини	Ваги ВПЕ-300, стіл СП-1500	8
Холодильне зберігання м’яса	Камера КХН-8,0	10
Обвалювання та жилування	2 столи СО-1500, інвентар	16
Подрібнення м’яса	Вовчок МИМ-300	8
Підготовка допоміжної сировини	Ванна ВМ-1/530, овочерізка Robot Coupe CL 50, стіл	10
Приготування фаршу	Фаршмішалка Л5-ФМ2-У-150	10

1	2	3
Формування і панірування	АК2М-40, ПМ-400	16
Пакування	Hualian HVT-450A, стіл, тара	10
Охолодження та заморожування	КХН-8,0, МТМ-150	16
Зберігання готової продукції	КХН-10,0, стелажі	12
Проходи, візки, санітарні розриви	Візки ВТ-100, допоміжний простір	4
Разом		120

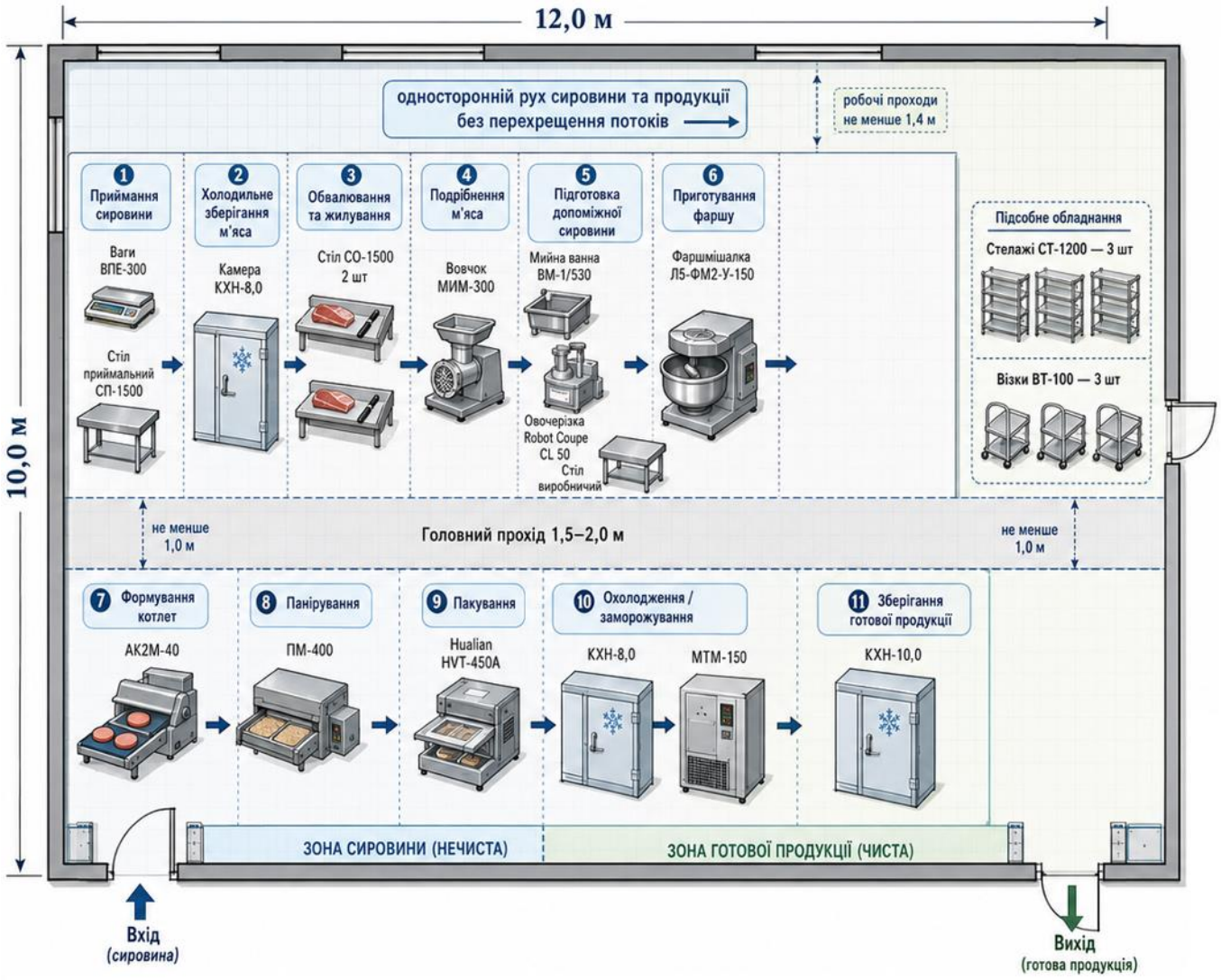


Рисунок 3.14 – План виробничого приміщення цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів

Отже, для цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів продуктивністю 500 кг м’ясної сировини на добу прийнято виробниче приміщення площею 120 м^2 і висотою 3,6 м. Запропоноване компонування обладнання забезпечує послідовний рух сировини та готової продукції, раціональне використання площі, зручність обслуговування обладнання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог, безпечні умови праці та запобігання перехресному забрудненню продукції.

Висновки за розділом

Виконано продуктовий розрахунок цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини продуктивністю 500 кг м’ясної сировини на добу. Встановлено, що для виробництва необхідно використовувати по 250 кг свинини та телятини, а з урахуванням допоміжної сировини, панірування і виробничих втрат вихід готової продукції становить 724,7 кг на добу.

Проведено підбір основного технологічного обладнання відповідно до прийнятої технологічної схеми. Визначено, що обрана кількість обладнання забезпечує виконання всіх операцій виробництва: приймання, зберігання, обвалювання, подрібнення, приготування фаршу, формування, панірування, пакування, охолодження або заморожування та зберігання готової продукції.

Розраховано площу виробничого приміщення та обґрунтовано його компонування. Для проєктованого цеху прийнято площу 120 м^2 і висоту 3,6 м, що забезпечує раціональне розміщення обладнання, зручність обслуговування, безпечні умови праці та послідовний рух сировини і готової продукції.

4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

Впровадження елементів системи НАССР під час виробництва котлетних виробів є важливим заходом для забезпечення безпечності та стабільної якості готової продукції. Котлетні вироби належать до продукції з підвищеним мікробіологічним ризиком, оскільки виготовляються з подрібненої м’ясної сировини, яка має велику площу контакту з обладнанням, повітрям і персоналом. Тому на всіх етапах виробництва необхідно здійснювати контроль можливих біологічних, хімічних і фізичних небезпечних чинників.

На етапі приймання сировини контролюють якість м’яса, допоміжних матеріалів, спецій, панірувальних сухарів, води та пакувальних матеріалів. Особливу увагу приділяють наявності супровідної документації, ветеринарних свідоцтв, строкам придатності, температурі сировини, органолептичним показникам і відсутності ознак псування. Недотримання цих вимог може призвести до потрапляння у виробництво неякісної або небезпечної сировини.

Під час подрібнення, змішування та формування котлет важливо запобігати перехресному забрудненню. Для цього необхідно дотримуватися санітарного стану обладнання, інвентарю, робочих поверхонь, а також правил особистої гігієни персоналу. Важливим є контроль температури фаршу, оскільки підвищення температури створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів.

Однією з основних критичних контрольних точок є термічна обробка котлетних виробів. Саме на цьому етапі відбувається знищення більшості патогенних мікроорганізмів. Необхідно контролювати температуру всередині виробу, тривалість обсмажування, запікання або іншого способу теплової обробки. Недостатня термічна обробка може стати причиною збереження небезпечної мікрофлори у готовому продукті.

Після теплової обробки важливе значення має охолодження та пакування продукції. Охолодження повинно відбуватися швидко, з дотриманням встановлених температурних режимів, щоб не допустити повторного розвитку

мікроорганізмів. Пакування має захищати котлетні вироби від повторного забруднення, механічних пошкоджень і впливу зовнішнього середовища.

На етапі зберігання та реалізації контролюють температуру холодильних камер, строки придатності, цілісність пакування та санітарний стан приміщень. Готова продукція повинна зберігатися окремо від сировини, щоб уникнути перехресного забруднення.

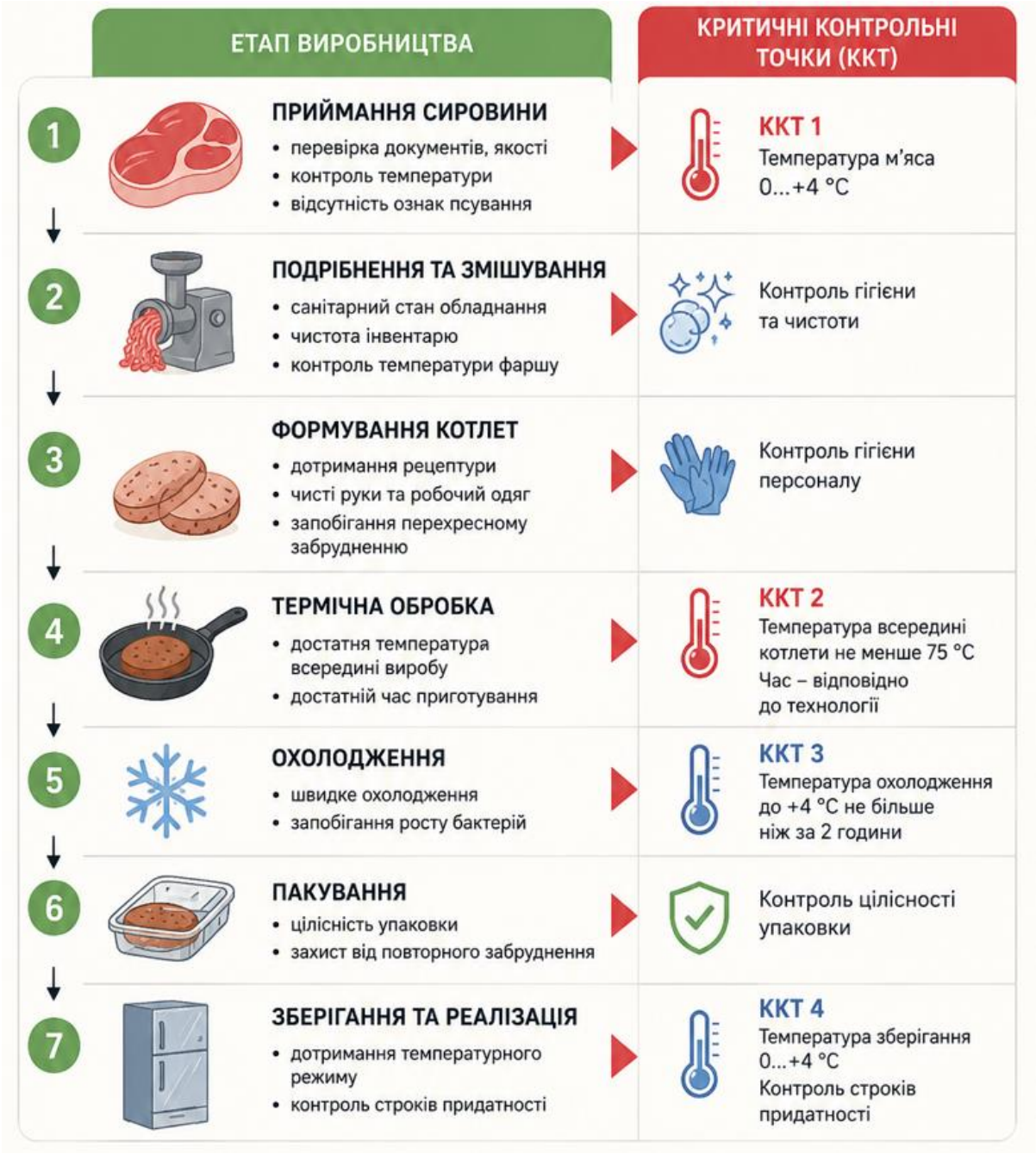


Рисунок 4.1 – Впровадження елементів системи НАССР при виробництві котлетних виробів

Таким чином, впровадження елементів системи НАССР у виробництві котлетних виробів передбачає визначення небезпечних чинників, встановлення критичних контрольних точок, контроль технологічних параметрів, ведення відповідної документації та своєчасне застосування коригувальних дій. Це забезпечує випуск безпечної, якісної та конкурентоспроможної продукції, знижує ризики для споживачів і сприяє підвищенню ефективності роботи підприємства.

Висновки за розділом

Розглянуто особливості впровадження елементів системи НАССР під час виробництва котлетних виробів. Встановлено, що основними небезпечними чинниками є мікробіологічне забруднення сировини, порушення санітарного стану обладнання, недотримання температурних режимів та можливість перехресного забруднення.

Визначено основні етапи технологічного процесу, які потребують посиленого контролю: приймання сировини, подрібнення і змішування фаршу, формування котлет, термічна обробка, охолодження, пакування, зберігання та реалізація готової продукції.

Обґрунтовано, що критичними контрольними точками є приймання сировини, термічна обробка, охолодження та зберігання котлетних виробів. Дотримання встановлених параметрів на цих етапах дає змогу запобігти розвитку патогенних мікроорганізмів і забезпечити безпечність продукції.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва котлетних напівфабрикатів

Розробка карти безпеки праці під час виробництва котлетних напівфабрикатів (рисунок 5.1) є важливим елементом організації безпечної роботи у м’ясопереробному цеху. Виробництво котлетних напівфабрикатів пов’язане з виконанням різних технологічних операцій: прийманням і підготовкою м’ясної сировини, подрібненням, змішуванням фаршу, дозуванням компонентів, формуванням виробів, пакуванням, охолодженням і зберіганням готової продукції. Кожен із цих етапів може супроводжуватися певними небезпечними та шкідливими виробничими чинниками.

Під час роботи працівники контактують із гострим інвентарем, рухомими частинами обладнання, електроприладами, холодильними установками, мийними та дезінфекційними засобами. Тому карта безпеки праці повинна містити перелік можливих ризиків, серед яких основними є порізи, травмування рук під час роботи з м’ясорубками, фаршмішалками та формувальним обладнанням, ураження електричним струмом, ковзання на вологій підлозі, переохолодження під час роботи в холодильних камерах, а також вплив хімічних речовин під час санітарної обробки приміщень і обладнання.

У карті безпеки праці необхідно передбачити вимоги до підготовки працівника перед початком роботи. Працівник повинен бути забезпечений санітарним одягом, головним убором, захисним фартухом, рукавицями та неслизьким взуттям. Перед запуском обладнання потрібно перевірити його справність, наявність захисних кожухів, заземлення, чистоту робочого місця та відсутність сторонніх предметів у робочій зоні.

Під час виконання технологічних операцій необхідно суворо дотримуватися інструкцій з експлуатації обладнання. Забороняється очищати, ремонтувати або регулювати машини під час їх роботи. Завантаження сировини у м’ясорубки та

фаршмішалки слід виконувати лише з використанням спеціальних пристроїв, не допускаючи контакту рук із рухомими частинами механізмів. Робоче місце повинно утримуватися в чистоті, а пролиту воду, жир або залишки сировини необхідно своєчасно прибирати, щоб запобігти падінню працівників.

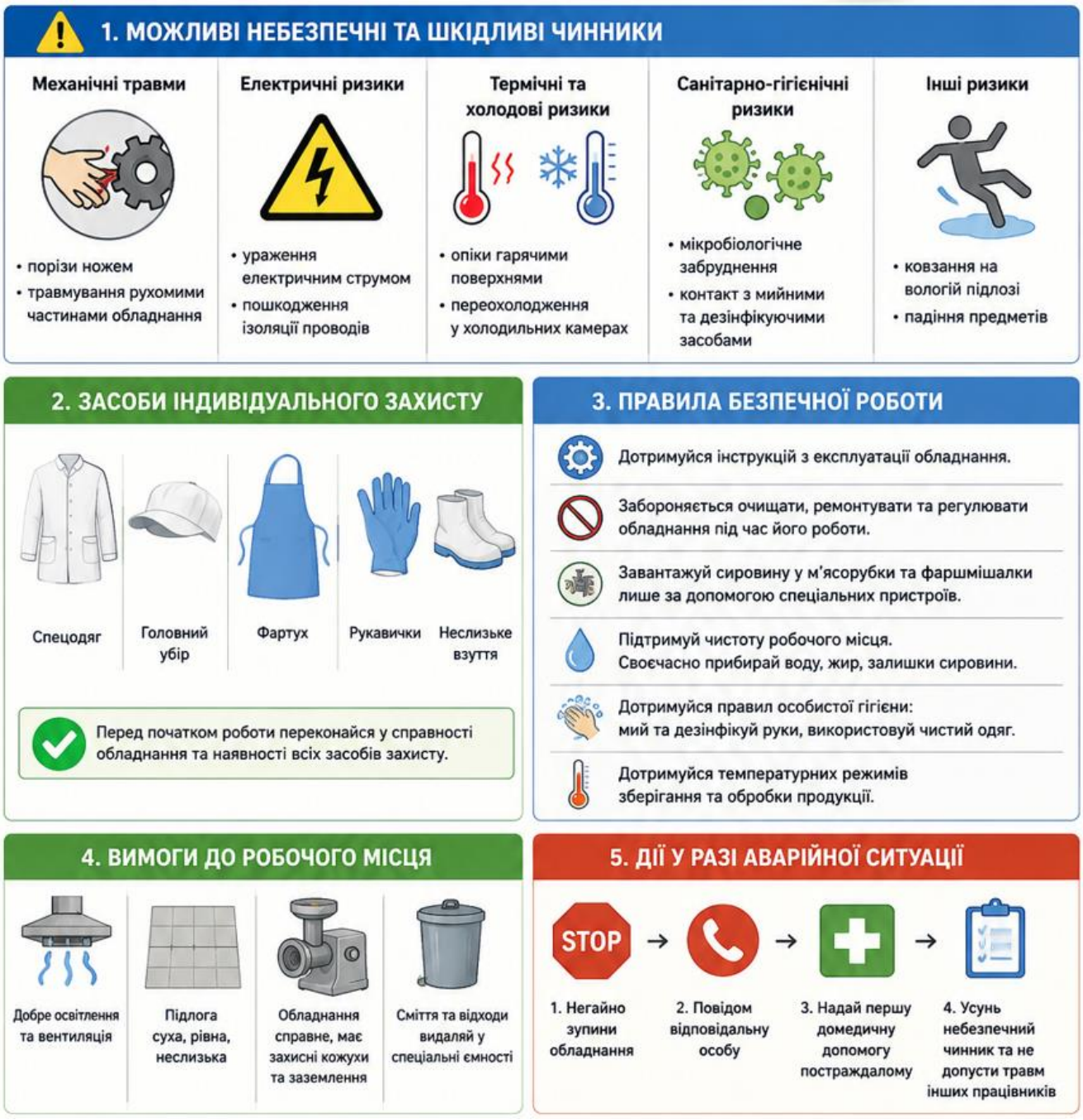


Рисунок 5.1 – Картка безпеки праці під час виробництва котлетних напівфабрикатів

Окрему увагу слід приділяти санітарно-гігієнічним вимогам. Працівники повинні дотримуватися правил особистої гігієни, регулярно мити та дезінфікувати руки, використовувати чистий спецодяг, не допускати перехресного забруднення сировини та готової продукції. Після завершення роботи проводять санітарну обробку обладнання, інвентарю, робочих поверхонь і приміщень із дотриманням правил безпечного використання мийних і дезінфекційних засобів.

Карта безпеки праці також повинна містити порядок дій у разі виникнення аварійної ситуації: зупинка обладнання, повідомлення відповідальної особи, надання першої домедичної допомоги потерпілому, усунення небезпечного чинника та недопущення подальшого травмування працівників.

Отже, розробка карти безпеки праці під час виробництва котлетних напівфабрикатів дає змогу систематизувати вимоги охорони праці, зменшити ризик виробничого травматизму, забезпечити належний санітарний стан виробництва та створити безпечні умови праці для персоналу м’ясопереробного цеху.

5.2 Утилізація відходів підприємств з переробки м’яса у м’ясні напівфабрикати

Утилізація відходів підприємств з переробки м’яса у м’ясні напівфабрикати є важливою складовою раціональної організації виробництва, оскільки під час переробки м’ясної сировини утворюються харчові та нехарчові відходи, які потребують правильного збирання, сортування, зберігання та подальшого використання або знешкодження.

До основних відходів виробництва котлетних напівфабрикатів (рисунок 5.2) належать обрізки м’яса, жилки, сухожилля, кістки, жирова тканина, залишки фаршу, панірувальних матеріалів, пакувальні відходи, стічні води, а також відходи після санітарного очищення обладнання і приміщень. Їх необхідно розділяти за видами, не допускати змішування харчових і нехарчових відходів, а також зберігати у спеціально промаркованих закритих ємностях.

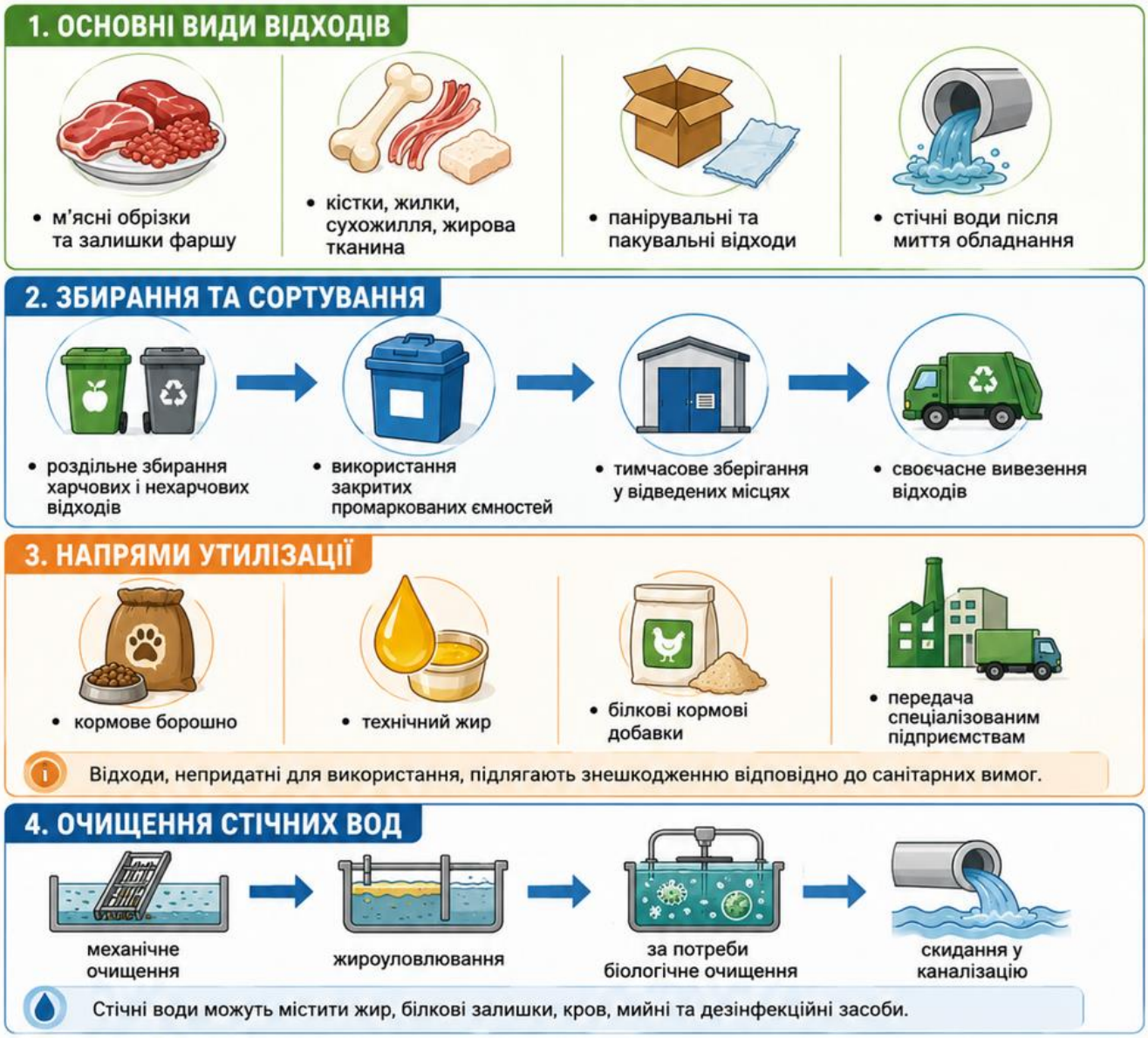


Рисунок 5.2 – Основні шляхи утилізації відходів підприємств з переробки м’яса

Харчові відходи, які відповідають санітарним вимогам, можуть бути використані для виробництва кормового борошна, технічного жиру, білкових кормових добавок або передані спеціалізованим підприємствам для подальшої переробки. Кістки, сухожилля та інші побічні продукти можуть використовуватися у виробництві кормів, желатину, колагену або технічної продукції. Відходи, які не придатні для подальшого використання, підлягають знешкодженню відповідно до санітарних і екологічних вимог.

Особливу увагу слід приділяти очищенню стічних вод, оскільки вони можуть містити залишки крові, жиру, білкових речовин, мийних і дезінфекційних

засобів. Перед скиданням у каналізаційну мережу стічні води повинні проходити механічне очищення, жироуловлювання та, за потреби, біологічне очищення.

Отже, правильна утилізація відходів на підприємствах з переробки м’яса у м’ясні напівфабрикати сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля, покращенню санітарного стану виробництва, раціональному використанню сировини та підвищенню екологічної безпеки підприємства.

Висновки за розділом

Розглянуто основні питання охорони праці та захисту навколишнього середовища під час виробництва котлетних напівфабрикатів. Встановлено, що технологічний процес супроводжується дією механічних, електричних, термічних, хімічних і санітарно-гігієнічних ризиків, тому потребує чіткої організації безпечних умов праці.

Розробка карти безпеки праці дає змогу визначити основні небезпечні чинники, встановити правила безпечної експлуатації обладнання, вимоги до засобів індивідуального захисту, санітарного стану робочого місця та порядок дій у разі аварійної ситуації. Це сприяє зниженню ризику травматизму та забезпеченню належних умов праці персоналу.

Визначено, що під час виробництва котлетних напівфабрикатів утворюються харчові, нехарчові, пакувальні відходи та стічні води, які потребують роздільного збирання, тимчасового зберігання, переробки або знешкодження. Раціональна утилізація відходів дає змогу зменшити негативний вплив підприємства на довкілля.

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Техніко-економічні показники проєктованого цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини розраховано на основі продуктового розрахунку, підбору технологічного обладнання та прийнятого режиму роботи підприємства.

Добова продуктивність цеху за м’ясною сировиною становить 500 кг/добу. Вихід готових котлетних напівфабрикатів з урахуванням допоміжної сировини, панірування та виробничих втрат становить 724,7 кг/добу. Робота цеху організована у 2 зміни, тривалість однієї зміни – 8 годин, загальна тривалість роботи цеху – 16 годин на добу. Кількість працівників на лінії становить 6 осіб у зміну, тобто загальна явочна чисельність основних виробничих працівників – 12 осіб на добу.

Для розрахунку прийнято кількість робочих днів на рік – 250 днів.

6.1 Розрахунок річної виробничої потужності

Річна потреба у м’ясній сировині складає $M_{сир} = 500 \cdot 250 = 125$ т/рік.

Річний випуск готової продукції складає $M_{гп} = 724,7 \cdot 250 = 181,175$ т/рік.

Отже, за прийнятого режиму роботи проєктований цех може виробляти 181,175 т котлетних напівфабрикатів на рік.

Виробнича програма проєктованого цеху наведена у таблиці 6.1.

Таблиця 4.1 – Виробнича програма проєктованого цеху

Показник	Значення
Добова переробка м’ясної сировини, кг/добу	500
Добовий випуск готової продукції, кг/добу	724,7
Кількість робочих днів на рік	250
Річна потреба у м’ясній сировині, т/рік	125,0
Річний випуск готової продукції, т/рік	181,175
Кількість змін	2
Тривалість роботи цеху, год/добу	16
Кількість працівників на лінії в одну зміну, осіб	6
Явочна чисельність працівників за добу, осіб	12

6.2 Розрахунок вартості основної та допоміжної сировини

Для виробництва котлетних напівфабрикатів використовується телятина, свинина, хліб або сухарі, вода, цибуля, яйця, сіль, спеції та панірувальні сухарі. Також враховано витрати на пакувальні матеріали. Орієнтовну вартість сировини наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок добової вартості сировини і матеріалів

Найменування сировини	Добова потреба	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн/добу
Телятина жилована	250,0 кг	260	65000
Свинина жилована	250,0 кг	180	45000
Хліб пшеничний або сухарі	71,4 кг	45	3213
Вода питна	57,1 кг	0,05	3
Цибуля ріпчаста	50,0 кг	25	1250
Яйця або меланж	21,4 кг	80	1712
Сіль кухонна	10,7 кг	15	161
Перець та спеції	3,6 кг	250	900
Панірувальні сухарі	21,4 кг	60	1284
Пакувальні матеріали	1812 уп.	8	14496
Разом			133018

Річні витрати на сировину і матеріали становлять $B_{мат} = 133018 \cdot 250 = 33254589$ грн/рік.

Отже, річні витрати на основну, допоміжну сировину та пакування становлять 33,255 млн грн/рік.

6.3 Розрахунок фонду оплати праці

Кількість працівників на лінії в одну зміну становить 6 осіб. Оскільки робота організована у 2 зміни, явочна чисельність основних виробничих працівників становить, $Ч = 6 \cdot 2 = 12$ осіб.

Середньомісячну заробітну плату одного працівника приймаємо 18000 грн/міс.

Річний фонд основної заробітної плати: $ФОП = 12 \cdot 18000 \cdot 12 = 2592000$ грн/рік.

Єдиний соціальний внесок приймаємо у розмірі 22 %: $ЄСВ = 2592000 \cdot 0,22 = 570240$ грн/рік.

Загальні витрати на оплату праці з нарахуваннями: $B_{оп} = 2592000 + 570240 = 3162240$ грн/рік.

Результати розрахунку наведені у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Розрахунок витрат на оплату праці

Показник	Значення
Кількість працівників на лінії в одну зміну, осіб	6
Кількість змін	2
Загальна явочна чисельність, осіб	12
Середньомісячна заробітна плата одного працівника, грн	18000
Річний фонд заробітної плати, грн	2592000
ЄСВ, 22 %, грн	570240
Загальні витрати на оплату праці, грн/рік	3162240

6.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Для роботи технологічного обладнання, холодильних і морозильних камер, освітлення та допоміжних систем приймаємо встановлену потужність електрообладнання 45 кВт. Коефіцієнт використання потужності приймаємо 0,6. Тривалість роботи – 16 год/добу, кількість робочих днів – 250 днів/рік.

Річне споживання електроенергії: $E = 45 \cdot 0,6 \cdot 16 \cdot 250 = 108000$ кВт·год/рік.

Тариф на електроенергію приймаємо 7 грн/кВт·год.

Вартість електроенергії: $B_{ел} = 108000 \cdot 7 = 756000$ грн/рік.

6.5 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Орієнтовна вартість технологічного обладнання становить 2850000 грн. Вартість виробничого приміщення площею 120 м² приймаємо з розрахунку 15000 грн/м²: $B_{буд} = 120 \cdot 15000 = 1800000$ грн.

Загальна вартість основних засобів: $B_{оз} = 2850000 + 1800000 = 4650000$ грн.

Амортизацію обладнання приймаємо на рівні 12 %, амортизацію будівлі – 5 %.

Амортизаційні відрахування на обладнання: $A_{обл} = 2850000 \cdot 0,12 = 342000$ грн/рік.

Амортизаційні відрахування на будівлю: $A_{б} = 1800000 \cdot 0,05 = 90000$ грн/рік.

Загальна сума амортизації: $A = 342000 + 90000 = 432000$ грн/рік.

6.6 Розрахунок повної собівартості продукції

Для визначення повної собівартості враховано витрати на сировину і матеріали, оплату праці з нарахуваннями, електроенергію, водопостачання та водовідведення, амортизацію, ремонт обладнання, лабораторний контроль, санітарні заходи та загальновиробничі витрати.

Витрати на водопостачання, водовідведення і санітарні потреби приймаємо 180000 грн/рік.

Витрати на ремонт і технічне обслуговування обладнання приймаємо у розмірі 5 % від вартості обладнання: $B_{рем} = 2850000 \cdot 0,05 = 142500$ грн/рік.

Витрати на лабораторний контроль, санітарну обробку, НАССР та охорону праці приймаємо 250000 грн/рік.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 8 % від суми прямих витрат.

Прямі витрати: $B_{пр} = 33254589 + 3162240 + 756000 + 180000 = 37352829$ грн.

Загальновиробничі витрати: $B_{зв} = 37352829 \cdot 0,08 = 2988226$ грн.

Повна собівартість річного випуску продукції:

$$C_n = 33254589 + 3162240 + 756000 + 180000 + 432000 + 142500 + \\ + 250000 + 2988226 = 41165555 \text{ грн/рік.}$$

Собівартість 1 кг готової продукції: $C_{1кг} = \frac{41165555}{181175} = 227,2$ грн/кг.

Результати розрахунку наведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Структура річних витрат виробництва

Стаття витрат	Сума, грн/рік
Сировина, допоміжні матеріали та пакування	33254589
Оплата праці з нарахуваннями	3162240
Електроенергія	756000
Водопостачання, водовідведення, санітарні потреби	180000
Амортизація	432000
Ремонт і технічне обслуговування обладнання	142500
Лабораторний контроль, НАССР, охорона праці	250000
Загальновиробничі витрати	2988226
Повна собівартість продукції	41165555

6.7 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності

Відпускну ціну 1 кг котлетних напівфабрикатів приймаємо 260 грн/кг.

Річний дохід від реалізації продукції: $Д = 181175 \cdot 260 = 47105500$ грн/рік.

Прибуток від реалізації продукції: $П = 47105500 - 41165555 = 5939945$ грн/рік.

Рентабельність виробництва: $P = \frac{5939945}{41165555} \cdot 100 = 14,4$ %.

Термін окупності капітальних вкладень: $T_{ок} = \frac{4650000}{5939945} = 0,78$ року.

Основні техніко-економічні показники проєктованого цеху наведено у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Основні техніко-економічні показники проєктованого цеху

Показник	Значення
Добова продуктивність за м’ясною сировиною, кг/добу	500
Добовий випуск готової продукції, кг/добу	724,7
Річний випуск готової продукції, т/рік	181,175
Кількість змін	2
Тривалість роботи цеху, год/добу	16
Кількість працівників на лінії в зміну, осіб	6
Загальна явочна чисельність працівників, осіб	12
Площа виробничого приміщення, м^2	120
Висота приміщення, м	3,6
Вартість основних засобів, грн	4650000
Річні витрати на сировину і матеріали, грн	33254589
Повна собівартість річного випуску, грн	41165555
Собівартість 1 кг продукції, грн/кг	227,2
Відпускна ціна 1 кг продукції, грн/кг	260
Річний дохід від реалізації, грн	47105500
Річний прибуток, грн	5939945
Рентабельність виробництва, %	14,4
Термін окупності, років	0,78

Висновки за розділом

За результатами розрахунку встановлено, що проєктований цех з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса свинини та телятини за добової переробки 500 кг м’ясної сировини може виробляти 724,7 кг готової продукції на добу, або 181,175 т на рік. Повна собівартість 1 кг продукції становить 227,2 грн, а за відпускної ціни 260 грн/кг річний прибуток становить близько 5,94 млн грн. Рентабельність виробництва дорівнює 14,4 %, а термін окупності капітальних вкладень становить 0,78 року. Отже, проєктований цех є економічно доцільним і може забезпечити ефективне виробництво якісних котлетних напівфабрикатів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Обґрунтовано доцільність розробки проєкту цеху з виробництва котлетних напівфабрикатів із м’яса телятини та свинини. Встановлено, що дана продукція має стабільний попит завдяки високій харчовій цінності, зручності використання, швидкості приготування та широкому асортименту.

Охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва котлетних напівфабрикатів. Визначено, що поєднання телятини та свинини забезпечує готовим виробам ніжну консистенцію, соковитість, приємний смак, високу харчову цінність і добру формостійкість.

Розглянуто технологію виробництва котлетних виробів, яка включає приймання та зберігання сировини, обвалювання, жилування, подрібнення, підготовку допоміжних компонентів, приготування фаршу, формування, панірування, пакування, охолодження або заморожування та зберігання готової продукції. Обґрунтовано основні технологічні параметри, дотримання яких забезпечує якість і безпечність продукції.

Виконано продуктовий розрахунок проєктованого цеху продуктивністю 500 кг м’ясної сировини на добу. Встановлено, що за використання 250 кг телятини та 250 кг свинини добовий вихід готових котлетних напівфабрикатів становить 724,7 кг.

Підібрано основне технологічне обладнання та розраховано його кількість. Визначено, що прийнятий комплект обладнання забезпечує виконання всіх технологічних операцій відповідно до виробничої потужності цеху.

Розраховано площу виробничого приміщення та обґрунтовано компонування обладнання. Для цеху прийнято площу 120 м^2 і висоту 3,6 м, що забезпечує раціональне розміщення обладнання, послідовний рух сировини й готової продукції, зручність обслуговування та дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Розглянуто елементи системи НАССР, питання охорони праці та захисту навколишнього середовища. Визначено основні небезпечні чинники, критичні

контрольні точки, заходи безпеки праці та напрями утилізації відходів, що сприяє підвищенню безпечності виробництва і зменшенню негативного впливу на довкілля.

За результатами техніко-економічних розрахунків встановлено, що річний випуск готової продукції становить 181,175 т, собівартість 1 кг продукції – 227,2 грн, річний прибуток – близько 5,94 млн грн, рентабельність виробництва – 14,4 %, а термін окупності капітальних вкладень – 0,78 року. Отже, проєктований цех є технологічно обґрунтованим, економічно доцільним і здатним забезпечити виробництво якісних, безпечних та конкурентоспроможних котлетних напівфабрикатів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. 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.

2. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.

3. Сирохман І., Лозова Т. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. 2-ге видання. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 378 с.

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

5. Проєктування підприємств харчової промисловості : навч. посібник / В. М. Федорів, М. С. Стецишин, А. В. Мартинюк, Н. К. Медведчук. Київ: Центр учбової літератури (ЦУЛ), 2025. 394 с.

6. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / І. Ф. Малежик, П. С. Циганков, О. С. Марценюк [та ін.]; за ред. І. Ф. Малежика. Київ: НУХТ, 2020. 419 с.

7. Процеси та апарати харчових виробництв: підручник / О. І. Черевко, О. М. Поперечний. – Харків: ХДУХТ, 2016. 416 с.

8. 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.

9. Технологічне обладнання підприємств м'ясної промисловості: навч. посіб. / О. А. Гірний, П. О. Лісовий. – Житомир: Рута, 2019. 384 с.

10. 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.

11. Баль-Прилипко Л. В., Дерев’янко Л. П. Технологія м’яса та м’ясопродуктів. Практикум : навч. посібник. Київ: ЦУЛ, 2011. 304 с.

12. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва : підручник / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук, В. М. Ковбасенко; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. 2-е вид., випр., доп. Київ: Біопром, 2005. 800 с.

13. Кишенько, І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум: навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старчова, Г. І. Гончаров; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2010. 367 с.

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

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

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

17. Вінніков Л.Г. Теорія і практика переробки м’яса. Ізмаїл: СМИЛ, 2000. 172 с.

18. Пасічний В. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: навч. посібник. Київ : НУХТ, 2012. 384 с.

19. Клименко М. М., Віннікова Л. Г., Береза І. Г. та ін. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник. / за ред. М. М. Клименка. Київ: Вища освіта, 2006. 640 с.

20. Соколов О. В., Шаповал С. Л. Обладнання підприємств м'ясопереробної галузі: навч. посібник. Харків: ХДУХТ, 2017. 210 с.

21. Віннікова Л. Г., Пронькіна О. В. Проектування м'ясопереробних підприємств: навч. посібник. Одеса : ОНАХТ, 2015. 185 с.

22. Пелевін Л. Є., Арсеньєв В. М., Коробко В. О. Технологічне обладнання переробних виробництв: підручник. Київ: Інкос, 2010. 464 с.

23. ДСТУ 4589:2006. Напівфабрикати м’ясні натуральні. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.

24. ДСТУ 4590:2006. Напівфабрикати м’ясні натуральні паніровані. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.

25. ДСТУ 6030:2008. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009.

26. ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2010.

27. ДСТУ ISO 17604:2014. Мікробіологія харчового ланцюга. Відбирання проб із туш тварин для мікробіологічного аналізу (ISO 17604:2003, IDT). Київ: Мінекономрозвитку України, 2014.

28. ДСТУ ISO 4833-1:2014. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Метод підрахунку мікроорганізмів (ISO 4833-1, IDT). Київ: Мінекономрозвитку України, 2014.

29. Feiner G. Meat Products Handbook: Practical Science and Technology. Cambridge: Woodhead Publishing (Elsevier), 2006. 648 p.

30. Toldrá F. Handbook of Meat Processing. Ames: Wiley-Blackwell, 2010. 566 p.

31. Toldrá F. Lawrie’s Meat Science. 9th ed. Cambridge: Woodhead Publishing (Elsevier), 2022. 890 p.

32. Barbut S. Poultry Products Processing: An Industry Guide / Meat Processing Technology. Boca Raton: CRC Press, 2015. 548 p.

33. Sikes A., Warner R. Emerging Technologies for Meat Processing: Improving Quality and Safety. Cambridge: Woodhead Publishing, 2023. 420 p.

34. Pivovarov, O., Kovalova, O., Koshulko, V., & Aleksandrova, A. (2021). Study of use of antiseptic ice of plasma-chemically activated aqueous solutions for the storage of food raw materials.

35. Hui Y. H. Handbook of Meat and Meat Processing. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. 1000 p.

36. Kovaliova, O., Pivovarov, O., & Koshulko, V. (2022). Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment.