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 плодово-овочевих консервів

Виконав: здобувач вищої освіти 3 скороченого курсу, групи ХТС-1-23 освітньо-професійної програми «Харчові технології» зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Олександр ШУЛЯКОВ

Керівник: _____ Оксана БЕРЗЕНІНА

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

Шулякову Олександру Миколайовичу

1. Тема роботи: «Проєкт цеху з виробництва плодово-овочевих консервів». Керівник роботи: Берзеніна Оксана Валеріївна, кандидатка технічних наук, доцентка, 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 плодово-овочевих консервів, зокрема консервів з огірків і кабачків. 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	Доцент БЕРЗЕНІНА Оксана	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 _____ Олександр ШУЛЯКОВ
(підпис)

Керівник роботи _____ Оксана БЕРЗЕНІНА
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: **«Проєкт цеху з виробництва плодово-овочевих консервів»**

Кваліфікаційна робота містить: 61 сторінка, 22 рисунки, 8 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.

У роботі обґрунтовано актуальність створення консервного виробництва, що забезпечує раціональну переробку плодово-овочевої сировини, подовження терміну її зберігання та розширення асортименту готової продукції.

Розглянуто характеристику основної сировини, вимоги до її якості та безпечності, особливості технологічного процесу виробництва плодово-овочевих консервів. Запропоновано технологічну схему виробництва, підібрано основне технологічне обладнання, виконано необхідні продуктові та технологічні розрахунки. Особливу увагу приділено питанням раціонального компонування обладнання у виробничому цеху, дотриманню санітарно-гігієнічних вимог, охороні праці та впровадженню елементів системи НАССР.

У результаті виконання роботи розроблено проєкт цеху, який забезпечує ефективну переробку плодово-овочевої сировини, отримання якісної та безпечної консервованої продукції, зменшення виробничих втрат і підвищення економічної доцільності виробництва.

Ключові слова: КОНСЕРВИ, СИРОВИНА, ОВОЧІ, ПЛОДИ, СТЕРИЛІЗАЦІЯ, ПАСТЕРИЗАЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ОБЛАДНАННЯ, НАССР, ЦЕХ.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА 10
1.1 Сучасний стан виробництва плодово-овочевих консервів 10
1.2 Характеристика основної та допоміжної сировини 12
1.2.1 Основна сировина 13
1.2.2 Допоміжна сировина 13
Висновки за розділом 15
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 17
2.1 Опис технології виробництва овочевих консервів 17
2.2 Характеристика готового продукту 22
Висновки за розділом 24
3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА 25
3.1 Технологічний розрахунок 25
3.2 Розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання 28
3.3 Характеристика обладнання лінії 32
3.4 Особливості компонування технологічного обладнання у виробничому приміщенні цеху з виробництва сосисок 39
Висновки за розділом 45
4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР 46
Висновки за розділом 47
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 48
5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва плодово-овочевих консервів 48
5.2 Утилізація відходів підприємств з виробництва плодово-овочевих консервів 50
Висновки за розділом 51
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ 52
6.1 Вихідні дані до розрахунку 52

6.2 Розрахунок вартості сировини і матеріалів за добу 52
6.3 Розрахунок виробничих витрат за добу 53
6.4 Розрахунок собівартості 1 кг готової продукції 54
6.5 Розрахунок виручки та прибутку 54
6.6 Розрахунок основних техніко-економічних показників 54
Висновки за розділом 55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 56
БІБЛІОГРАФІЯ 58

ВСТУП

Плодово-овочева продукція є важливою складовою здорового харчування, оскільки вона має високу харчову та біологічну цінність. Водночас така сировина належить до швидкопсувної, тому потребує своєчасної переробки, належного зберігання та транспортування. За даними FAO, у світі значна частина харчових продуктів втрачається після збирання врожаю та до етапу роздрібної торгівлі, а плоди й овочі належать до найбільш вразливих категорій через високу вологість, інтенсивне дихання та обмежений термін зберігання. Саме тому розвиток переробних потужностей у місцях вирощування сировини є важливим напрямом зменшення втрат і підвищення продовольчої безпеки.

Плодо-овочеконсервна промисловість відіграє важливу роль у структурі харчової промисловості, оскільки дає змогу подовжити термін використання сезонної сировини, розширити асортимент готової продукції та забезпечити стабільне постачання населення харчовими продуктами протягом року. Консервування дозволяє зберегти значну частину поживних речовин сировини, а за умови правильного вибору технологічних режимів – забезпечити високу якість, безпечність і споживчу привабливість готової продукції.

В Україні аграрний сектор і харчова переробка залишаються важливими складовими економіки. У сучасних умовах особливої актуальності набуває не лише виробництво сільськогосподарської сировини, а й її глибока переробка всередині країни, що дає змогу створювати продукцію з більшою доданою вартістю, зменшувати залежність від експорту сировини та підтримувати вітчизняного виробника. За повідомленнями Reuters, у 2025 році Україна декларувала намір посилювати внутрішню харчову переробку та збільшувати частку продукції з доданою вартістю в аграрному секторі.

Одним із важливих резервів збільшення обсягів готової продукції є скорочення втрат плодів та овочів під час збирання, післязбиральної доробки, транспортування, зберігання і переробки. Значні втрати можуть виникати через механічні пошкодження сировини, недотримання температурних режимів,

недостатню кількість холодильних і переробних потужностей, а також через невідповідність сировини технологічним вимогам. Тому створення сучасних консервних цехів безпосередньо в регіонах вирощування плодово-овочевої продукції є доцільним як з технологічної, так і з економічної точки зору.

Консервування як спосіб подовження терміну зберігання харчових продуктів застосовується людством з давніх часів. До традиційних методів належать сушіння, соління, маринування, квашення, охолодження, використання цукру, солі, органічних кислот і прянощів, а також теплова обробка у герметичній тарі. У сучасному виробництві ці способи поєднуються з удосконаленими технологічними режимами пастеризації, стерилізації, вакуумування, асептичного фасування, використанням енергоощадного обладнання та автоматизованого контролю параметрів процесу.

Важливою вимогою до сучасного консервного виробництва є забезпечення безпечності продукції. Для цього на підприємствах харчової промисловості впроваджують належні гігієнічні практики, виробничий контроль і систему HACCP, яка базується на аналізі небезпечних чинників та визначенні критичних контрольних точок. Відповідно до принципів Codex Alimentarius, HACCP є одним із ключових інструментів управління ризиками у харчовому виробництві та має застосовуватися на всіх етапах харчового ланцюга.

Отже, проєктування цеху з виробництва плодово-овочевих консервів є актуальним завданням, оскільки дає змогу забезпечити ефективну переробку швидкопсувної сировини, зменшити її втрати, розширити асортимент консервованої продукції, підвищити рівень продовольчої безпеки та створити умови для виробництва якісної і безпечної продукції відповідно до сучасних вимог харчової промисловості. Саме тому темою дипломної роботи обрано «Проєкт цеху з виробництва плодово-овочевих консервів».

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

За для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан виробництва плодово-овочевих консервів.
- охарактеризувати сировину та вимоги до її якості.
- обґрунтувати асортимент продукції.
- розробити технологічну схему виробництва.
- виконати продуктові й технологічні розрахунки.
- підібрати основне обладнання.
- запропонувати компонування цеху.
- розробити заходи з охорони праці, екологічної безпеки та НАССР.
- оцінити техніко-економічну доцільність проєкту.

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

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

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Сучасний стан виробництва плодово-овочевих консервів

Плодово-овочева консервна промисловість є важливою складовою харчової галузі, оскільки забезпечує переробку сезонної сировини, подовження терміну її зберігання та стабільне постачання продукції населенню протягом року. Особливе значення ця галузь має для України, де вирощується значна кількість овочів, плодів і ягід, однак частина сировини втрачається через недостатній розвиток потужностей для зберігання, охолодження, сортування та переробки.

У структурі українського ринку плодово-овочевої продукції найбільшу частку займають свіжі овочі та фрукти. За аналітичними даними, свіжі овочі становлять близько 30,9 %, свіжі фрукти – 24,7 %, а продукти переробки, зокрема соки, соління, салати, соуси та джеми, мають менші частки – орієнтовно від 2 до 5 % кожен. Це свідчить про наявність резервів для розвитку саме переробного напряму.

В умовах воєнного стану, нестабільної логістики та зміни зовнішньоторговельних умов особливої актуальності набуває виробництво продукції з більшою доданою вартістю. Україна декларує необхідність посилення внутрішньої харчової переробки та зменшення залежності від експорту сировини, оскільки перероблена продукція є економічно вигіднішою та конкурентоспроможнішою на зовнішніх ринках.

Попит на плодово-овочеві консерви поступово змінюється. Споживачі дедалі більше звертають увагу на натуральність складу, зменшений вміст цукру, солі та оцту, відсутність штучних добавок, зручність пакування та оригінальність рецептур. Поряд із традиційними консервами розвиваються крафтові продукти, ферментовані овочі, соуси, овочеві закуски, джеми, пюре та консерви для здорового харчування.

Однією з головних проблем галузі залишаються втрати плодово-овочевої сировини після збирання врожаю. Плоди та овочі належать до найбільш нестійких

у зберіганні видів сільськогосподарської продукції через високий вміст вологи, інтенсивні біохімічні процеси та чутливість до механічних пошкоджень. За оцінками міжнародних джерел, втрати швидкопсувної продукції, зокрема плодів та овочів, можуть бути значними через недосконале зберігання, транспортування та післязбиральну обробку.

Сучасний розвиток консервного виробництва пов’язаний із впровадженням енергоощадного обладнання, автоматизованих ліній миття, інспекції, подрібнення, фасування, пастеризації та стерилізації. Важливими напрямами є також використання скляної, металевої та полімерної тари, вакуумного закупорювання, асептичного фасування, контроль температурних режимів і впровадження системи НАССР для гарантування безпечності готової продукції.

Структура ринку плодово-овочевої продукції представлена на рисунку 1.1, а основні чиннику розвітку галузі – на рисунку 1.2.

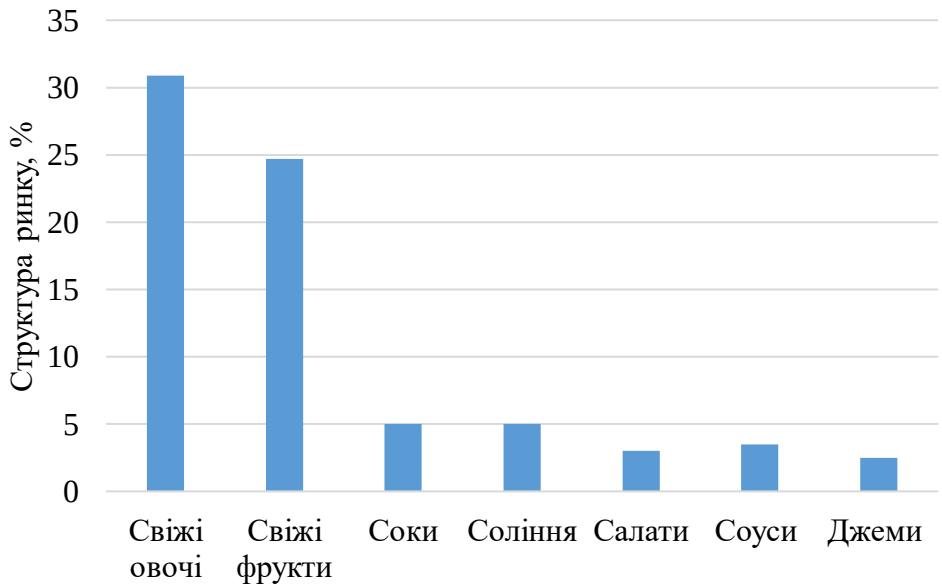


Рисунок 1.1 – Структура ринку плодово-овочевої продукції



Рисунок 1.2 – Основні чиннику розвітку галузі

Сучасний стан виробництва плодово-овочевих консервів характеризується наявністю значної сировинної бази, стабільним попитом на продукцію тривалого зберігання та перспективами розширення асортименту. Водночас галузь потребує модернізації обладнання, скорочення втрат сировини, впровадження енергоощадних і маловідходних технологій, а також посилення контролю якості та безпечності продукції на основі системи HACCP.

1.2 Характеристика основної та допоміжної сировини

Для виробництва консервованих огірків та кабачків використовують основну сировину – свіжі овочі, а також допоміжну сировину, яка забезпечує формування смаку, аромату, консистенції, мікробіологічної стійкості та безпечності готового продукту.

1.2.1 Основна сировина

Огірки свіжі є основною сировиною для виробництва маринованих або консервованих огірків. Для переробки використовують здорові, свіжі, неушкоджені плоди правильної форми, з щільною м’якоттю, недорозвиненим насінням і характерним зеленим забарвленням. Огірки не повинні мати ознак в’янення, гнилі, механічних пошкоджень, стороннього запаху чи присмаку. Найбільш придатними для консервування є дрібні та середні за розміром плоди, які добре зберігають форму після теплової обробки.

Кабачки свіжі використовують для виробництва консервованих кабачків, овочевих закусок, салатів, ікри та маринованої продукції. Для переробки відбирають молоді плоди з тонкою шкіркою, ніжною м’якоттю та недорозвиненим насінням. Кабачки повинні бути чистими, свіжими, без пошкоджень, плям, ознак псування та перезрівання. Перестиглі плоди мають грубу шкірку, великі насінини й нижчу технологічну придатність, тому їх використання у консервному виробництві обмежується.

Якість основної сировини значною мірою впливає на зовнішній вигляд, смак, консистенцію та харчову цінність готових консервів. Овочі перед переробкою сортують за якістю, розміром і ступенем стиглості, миють, очищають від забруднень, плодоніжок та непридатних частин.

1.2.2 Допоміжна сировина

До допоміжної сировини належать вода, кухонна сіль, цукор, оцтова або лимонна кислота, прянощі, зелень, часник, рослинна олія та інші компоненти, які використовують відповідно до рецептури.

Вода питна застосовується для миття сировини, приготування розсолів, маринадів і заливок. Вона повинна бути безпечною, прозорою, без стороннього запаху, присмаку та відповідати вимогам до питної води.

Сіль кухонна харчова використовується для приготування розсолу або маринадної заливки. Вона надає продукту характерного смаку, сприяє

збереженню щільності тканин овочів і частково пригнічує розвиток мікроорганізмів.

Цукор додають до маринадів і заливок для пом'якшення кислого смаку, покращення органолептичних властивостей і формування збалансованого смаку готової продукції.

Оцтова кислота або оцет забезпечує необхідну кислотність маринаду, сприяє пригніченню розвитку мікрофлори та підвищує стійкість консервів під час зберігання. У деяких рецептурах може використовуватися лимонна кислота.

Прянощі та зелень – кріп, петрушка, листя хрону, лавровий лист, перець чорний і духмяний, гірчиця, часник – використовуються для надання продукції характерного смаку й аромату. Вони також можуть мати легку антимікробну дію.

Рослинна олія застосовується переважно при виробництві кабачкової ікри, овочевих салатів і закусочних консервів. Вона поліпшує смак, підвищує енергетичну цінність продукту та сприяє формуванню ніжної консистенції.

Томатна паста або пюре можуть використовуватися при виробництві кабачкової ікри та овочевих закусок. Вони надають продукту кольору, смаку, кислотності та підвищують харчову цінність.

Таблиця 1.1 – Характеристика сировини для виробництва консервованих огірків та кабачків

Вид сировини	Призначення у виробництві	Основні вимоги до якості
1	2	3
Огірки свіжі	Основна сировина для маринованих і консервованих огірків	Свіжі, цілі, щільні, зеленого кольору, без гнилі, в'янення та механічних пошкоджень
Кабачки свіжі	Основна сировина для консервованих кабачків, ікри, салатів і закусок	Молоді плоди з тонкою шкіркою, ніжною м'якоттю, без перезрівання та псування
Вода питна	Миття сировини, приготування розсолів і маринадів	Прозора, без запаху і присмаку, безпечна за санітарними показниками
Сіль кухонна	Формування смаку, приготування розсолу	Чиста, суха, без сторонніх домішок і запаху

1	2	3
Цукор	Пом’якшення смаку маринаду, покращення органолептичних властивостей	Білий, сипкий, без грудок і сторонніх домішок
Оцет / оцтова кислота	Регулювання кислотності, підвищення стійкості консервів	Відповідна концентрація, без стороннього запаху
Лимонна кислота	Альтернативний регулятор кислотності	Кристалічна, чиста, без сторонніх домішок
Кріп, петрушка, листя хрону	Надання аромату та смаку	Свіжі або сушені, без плісняви, забруднень і сторонніх запахів
Часник	Формування гострого смаку й аромату	Здорові зубки, без гнилі, проростання та пошкоджень
Перець, лавровий лист, гірчиця	Ароматизація маринаду	Сухі, чисті, з характерним запахом, без плісняви
Рослинна олія	Виробництво кабачкової ікри та закусочних консервів	Прозора, без осаду, згірклого запаху й стороннього присмаку
Томатна паста	Додавання кольору, смаку та кислотності до кабачкових консервів	Однорідна консистенція, властивий колір і смак, без ознак псування

Отже, якість консервованих огірків і кабачків значною мірою залежить від правильного добору основної та допоміжної сировини. Основна сировина має бути свіжою, технологічно придатною та без ознак псування, а допоміжні компоненти повинні відповідати вимогам безпечності й забезпечувати формування характерного смаку, аромату, консистенції та стійкості готових консервів під час зберігання.

Висновки за розділом

Встановлено, що виробництво плодово-овочевих консервів є актуальним напрямом харчової промисловості, оскільки дає змогу ефективно переробляти сезонну сировину, зменшувати її втрати та забезпечувати населення продукцією тривалого зберігання. Галузь має перспективи розвитку за рахунок модернізації

обладнання, розширення асортименту, впровадження енергоощадних і маловідходних технологій та посилення контролю безпечності продукції на основі системи НАССР.

Охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва консервованих огірків і кабачків. Визначено, що якість готової продукції значною мірою залежить від використання свіжих, технологічно придатних овочів, а також якісних допоміжних компонентів – води, солі, цукру, оцту, прянощів, зелені, олії та томатної пасти. Дотримання вимог до сировини забезпечує належний смак, аромат, консистенцію, безпечність і стійкість консервів під час зберігання.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва овочевих консервів

Переробна промисловість випускає консервовані огірки переважно у двох основних видах: мариновані та солоні. Мариновані огірки належать до групи слабокислих пастеризованих овочевих консервів, які виготовляють із додаванням маринадної заливки на основі солі, цукру, оцтової або лимонної кислоти та прянощів. Для виробництва використовують молоді, свіжі, щільні плоди зеленого кольору правильної форми, з недорозвиненим насінням, без ознак в'янення, механічних пошкоджень і мікробіологічного псування.

На сучасних консервних підприємствах особливу увагу приділяють якості сировини, оскільки огірки та кабачки належать до швидкопсувної плодово-овочевої продукції. За даними FAO, саме плоди й овочі мають один із найвищих рівнів втрат у ланцюгу постачання, тому їх своєчасна переробка є важливим способом зменшення харчових втрат і підвищення ефективності використання врожаю.

Технологічний процес виробництва маринованих огірків і кабачків починається з приймання, сортування та калібрування сировини (рисунок 2.1). Під час сортування видаляють плоди з ознаками гнилі, плісняви, механічних пошкоджень, деформації, перезрівання або невідповідного забарвлення. Калібрування дає змогу розподілити сировину на однорідні за розміром партії, що забезпечує рівномірне прогрівання під час пастеризації або стерилізації, зменшує втрати та покращує зовнішній вигляд готової продукції.

Після сортування сировину направляють на миття. Миття є однією з найважливіших підготовчих операцій, оскільки забезпечує видалення ґрунту, піску, рослинних залишків і значної частини поверхневої мікрофлори. Залежно від ступеня забруднення використовують барабанні, вентиляторні, щіткові або комбіновані мийні машини. Сильно забруднені огірки й кабачки доцільно попередньо замочувати у ваннах із проточною водою. У сучасних умовах

ефективність миття підвищують за рахунок багатоетапного промивання, душування, рециркуляції води після фільтрування та контролю її санітарних показників.

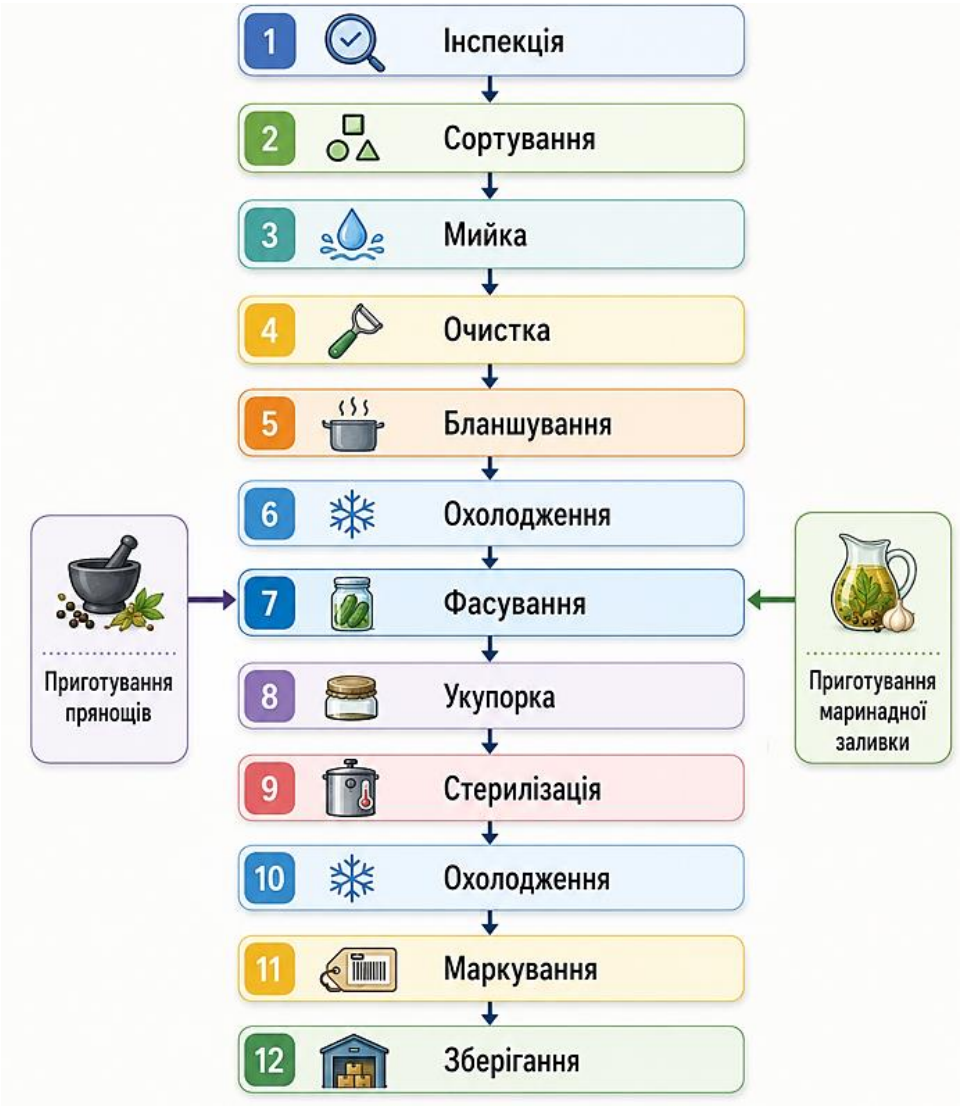


Рисунок 2.1 – Блок схема технологічного процесу виробництва консервованих огірків та кабачків

Паралельно з підготовкою основної сировини готують пряноці та зелень. Кріп, листя хрону, петрушку та іншу зелень ретельно промивають, інспектують і подрібнюють. Кріп нарізають на частини довжиною не більше 8 см. Корінь хрону та очищені зубки часнику подрібнюють ножами або на спеціальних подрібнювачах. Пряноці повинні бути чистими, без плісняви, сторонніх домішок

і невластивого запаху, оскільки вони формують смак, аромат і споживчу привабливість готових консервів.

Наступною операцією є інспекція підготовленої сировини. Її проводять на стрічкових транспортерах або інспекційних столах за швидкості руху стрічки, яка забезпечує якісний візуальний контроль. Під час інспекції видаляють непридатні екземпляри, залишки плодоніжок, пошкоджені або забруднені частини. Для кабачків додатково може застосовуватися очищення від шкірки, видалення плодоніжок і нарізання кружальцями, часточками або кубиками залежно від рецептури.

Очищення та подрібнення сировини виконують з метою видалення неїстівних або технологічно небажаних частин, надання овочам необхідної форми та раціонального використання об’єму тари. Для огірків ці операції зазвичай мінімальні, оскільки плоди фасують цілими або нарізаними. Кабачки частіше піддають нарізанню, оскільки це полегшує укладання в тару та забезпечує рівномірне просочування маринадом.

У виробництві деяких видів овочевих консервів застосовують попередню теплову обробку – бланшування. Бланшування проводять гарячою водою або парою за температури 80–100 °С протягом короткого часу. Його метою є часткове розм’якшення тканин, видалення повітря з міжклітинного простору, зменшення активності ферментів, підвищення проникності клітин і покращення укладання сировини в тару. Для маринованих огірків бланшування застосовують обмежено, щоб не погіршити хрусткість плодів, тоді як для кабачків така операція може бути доцільною залежно від виду продукції.

У консервній промисловості використовують різні види тари: скляні банки, металеву тару, полімерну та комбіновану упаковку. Для маринованих огірків і кабачків найбільш поширеною залишається скляна тара, оскільки вона хімічно стійка, не впливає на смак продукту, забезпечує привабливий зовнішній вигляд і дає можливість візуально оцінити якість продукції. Перед фасуванням скляні банки обов’язково оглядають, миють і за потреби стерилізують або обробляють парою.

Фасування овочів у тару може виконуватися вручну, напівавтоматично або автоматизовано. При цьому контролюють масу нетто, співвідношення овочів, зелені, прянощів і заливки, а також рівномірність укладання. У сучасному виробництві дедалі ширше застосовують дозатори, автоматичні наповнювачі та системи вагового контролю, що зменшує вплив людського фактора та забезпечує стабільність рецептури.

Маринадну заливку готують шляхом розчинення у воді кухонної солі, цукру, оцтової або лимонної кислоти відповідно до рецептури. Після приготування заливку фільтрують і подають у банки за температури не нижче 85 °С. Гаряче заливання сприяє частковому прогріванню продукту, витісненню повітря з тари та підвищенню ефективності подальшої теплової обробки.

Перед герметизацією банки можуть проходити ексгаустування – видалення повітря з тари з продуктом. Ця операція зменшує вміст кисню, знижує ризик окиснювальних процесів, покращує умови вакуумування та підвищує стійкість консервів під час зберігання. Після цього банки закупорюють металевими кришками, контролюючи герметичність укупорювання.

Пастеризація або стерилізація є ключовим етапом виробництва овочевих консервів. Вибір режиму залежить від кислотності продукту, виду тари, маси фасування та рецептури. Для маринованих овочів, які мають підвищену кислотність, зазвичай застосовують пастеризацію або м’які режими стерилізації. Теплова обробка забезпечує знищення вегетативних форм мікроорганізмів, інактивацію ферментів і формування мікробіологічної стійкості продукції. Водночас надмірна теплова дія може погіршити колір, смак і консистенцію овочів, тому сучасні технології спрямовані на оптимізацію температурно-часових режимів.

Після завершення теплової обробки банки охолоджують, миють, висушують і передають на маркування. Маркування повинно містити назву продукту, масу нетто, склад, дату виготовлення, строк придатності, умови зберігання та інформацію про виробника. Готову продукцію направляють на склад, де її витримують для стабілізації якості та виявлення можливих дефектів, зокрема

порушення герметичності, помутніння заливки, здуття кришок або мікробіологічного псування.

Технологічна схема виробництва овочевих консервів представлена на рисунку 2.2.

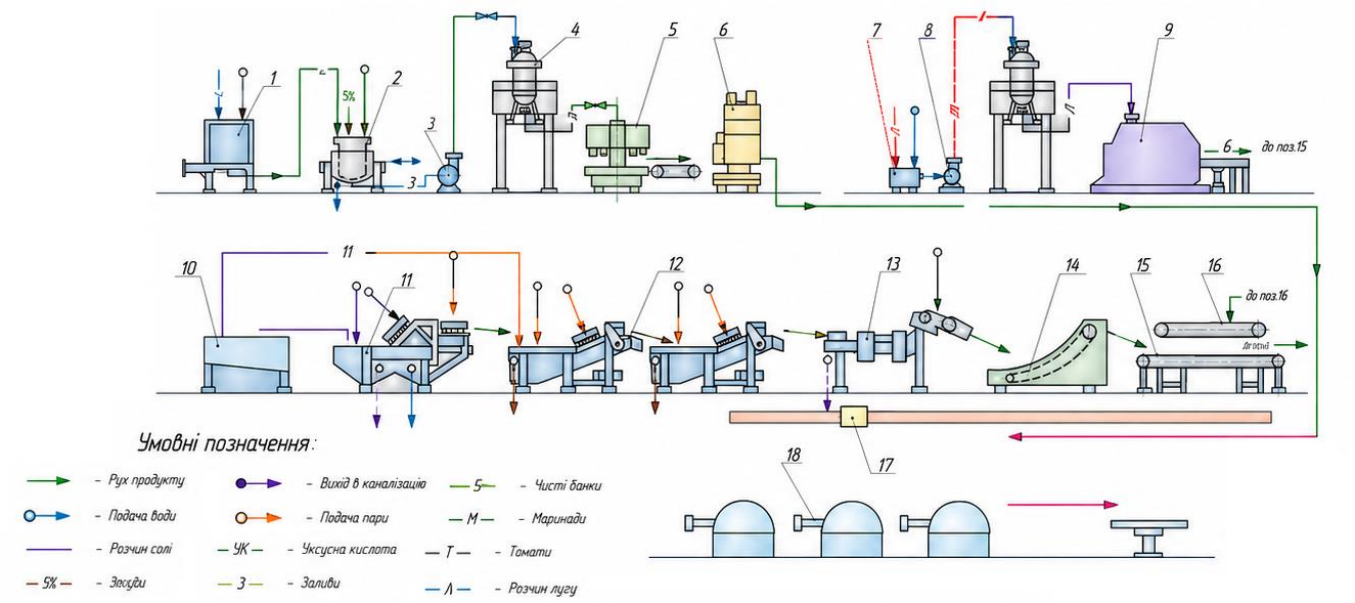


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва овочевих консервів

1 – солерозчинник; 2 – котел змішувальний; 3 – насос; 4 – збірник; 5 – автомат дозувальний; 6 – закаточна машина; 7 – чан; 8 – насос; 9 – машина для мийки тари; 10 – ванна для сировини; 11 – мийна машина щіткова; 12 – мийна машина вентиляторна; 13 – транспортер інспекційний; 14 – машина для нарізання; 15 – конвеєр стрічковий; 16 – конвеєр пластинчастий; 17 – електротельфер; 18 – автоклав.

Отже, технологія виробництва маринованих огірків і кабачків передбачає послідовне виконання операцій приймання, сортування, миття, інспекції, підготовки прянощів, фасування, заливання маринадом, герметизації, теплової обробки, охолодження, маркування та складського зберігання. Сучасний розвиток цього виробництва пов’язаний із підвищенням рівня автоматизації, скороченням втрат сировини, удосконаленням санітарного контролю, використанням безпечної тари та впровадженням систем управління якістю і безпечністю продукції.

2.2 Характеристика готового продукту

Готова продукція – консервовані огірки та кабачки – належить до групи овочевих консервів, виготовлених із підготовленої свіжої сировини з додаванням маринадної заливки, солі, цукру, оцтової або лимонної кислоти, прянощів і зелені. Продукт фасують у скляну або металеву тару, герметично закупорюють і піддають пастеризації або стерилізації для забезпечення мікробіологічної стійкості під час зберігання.

Консервовані огірки повинні мати привабливий зовнішній вигляд, однорідне зеленувато-оливкове забарвлення, щільну та хрустку консистенцію. Плоди мають бути цілими або нарізаними, приблизно однаковими за розміром, без ознак розм’якшення, пошкоджень, плісняви чи сторонніх домішок. Смак і запах – приємні, кисло-солоні, з вираженим ароматом прянощів, без стороннього присмаку.

Консервовані кабачки характеризуються ніжною, але не розвареною консистенцією, світло-зеленим, кремовим або жовтуватим забарвленням залежно від сорту та способу підготовки сировини. Шматочки кабачків повинні зберігати форму, бути рівномірно нарізаними та добре просоченими маринадною заливкою. Смак готового продукту – збалансований, кисло-солодкий або кисло-солоний, із характерним ароматом овочів, зелені та прянощів.

Маринадна заливка у готових консервах повинна бути прозорою або злегка опалесціюючою, без осаду, слизу, плісняви та ознак бродіння. Допускається наявність частинок прянощів і зелені, передбачених рецептурою. Тара має бути герметично закупореною, чистою, без тріщин, сколів, корозії кришок або здуття.

Основні показники якості готового продукту представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Основні показники якості готового продукту

Показник	Характеристика консервованих огірків	Характеристика консервованих кабачків
Зовнішній вигляд	Плоди цілі або нарізані, однорідні за розміром, без пошкоджень	Шматочки або кружальця правильної форми, без розварювання
Колір	Зелений, зеленувато-оливковий, рівномірний	Світло-зелений, кремовий або жовтуватий
Консистенція	Щільна, хрустка, не розм’якшена	Ніжна, пружна, шматочки зберігають форму
Смак	Кисло-солоний, помірно пряний	Кисло-солодкий або кисло-солоний, властивий кабачкам
Запах	Приємний, з ароматом кропу, часнику, хрону та прянощів	Властивий маринованим овочам, без сторонніх запахів
Заливка	Прозора або злегка мутнувата від прянощів	Прозора, без слизу, плісняви та ознак бродіння
Тара	Герметично закупорена, без пошкоджень	Герметично закупорена, без здуття та підтікання

За показниками безпечності консервовані огірки та кабачки повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації щодо вмісту токсичних елементів, нітратів, залишкових кількостей пестицидів і мікробіологічних показників. Особливу увагу приділяють герметичності тари, кислотності заливки та дотриманню режимів теплової обробки, оскільки саме ці чинники забезпечують стабільність і безпечність продукції під час зберігання.

Готові консерви зберігають у чистих, сухих, добре вентильованих складських приміщеннях, захищених від прямих сонячних променів. Оптимальною є температура від 0 до 25 °С за відносної вологості повітря не більше 75 %. Після виготовлення продукцію витримують на складі для стабілізації якості та контролю можливих дефектів – помутніння заливки, порушення герметичності або здуття кришок.

Отже, консервовані огірки та кабачки мають бути якісними, безпечними, герметично закупореними продуктами з характерним смаком, ароматом, кольором і консистенцією. Їх споживча цінність визначається якістю сировини,

складом маринадної заливки, правильністю фасування та дотриманням режимів пастеризації або стерилізації.

Висновки за розділом

Наведено технологію виробництва консервованих огірків та кабачків, яка передбачає послідовне виконання основних операцій: приймання, сортування, миття, інспекцію, очищення, підготовку прянощів і маринадної заливки, фасування, укупорку, стерилізацію, охолодження, маркування та зберігання готової продукції. Дотримання цієї послідовності забезпечує стабільну якість, безпечність і тривалий термін зберігання овочевих консервів.

Встановлено, що важливими умовами отримання якісної продукції є використання свіжої технологічно придатної сировини, правильне калібрування овочів, ретельне миття, контроль рецептурного складу маринадної заливки, герметичності тари та режимів теплової обробки. Готові консервовані огірки й кабачки повинні мати властиві смак, аромат, колір і консистенцію, прозору заливку та відповідати вимогам безпечності.

3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний розрахунок

Планова добова продуктивність цеху за сировиною – 2,5 т/добу, або 2500 кг/добу.

Для розрахунку приймаємо, що цех виробляє два види продукції:

- огірки консервовані – 50 % сировини;
- кабачки консервовані – 50 % сировини.

Отже, $2500 : 2 = 1250$ кг.

На виробництво кожного виду консервів надходить по 1250 кг сировини на добу.

Результати розрахунку підготовленої сировини представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати розрахунку підготовленої сировини

Найменування сировини	Надходить, кг/добу	Втрати і відходи, %	Втрати, кг	Підготовлена сировина, кг
Огірки свіжі	1250	8	100,0	1150,0
Кабачки свіжі	1250	17	212,5	1037,5
Разом	2500	-	312,5	2187,5

Втрати для огірків включають вибракування, видалення плодоніжок, забруднень і некондиційних плодів. Для кабачків втрати більші, оскільки додатково враховують очищення, обрізання кінців, можливе видалення грубої шкірки та насіннєвої частини.

Розрахунок кількості готової продукції. Для маринованих овочевих консервів приймаємо таке співвідношення компонентів у банці:

- для огірків: 60 % овочі + 40 % маринадна заливка;
- для кабачків: 55 % овочі + 45 % маринадна заливка.

Огірки консервовані:

$$M_{\text{готової продукції}} = \frac{1150}{0,60} = 1916,7 \text{ кг.}$$

Кількість маринадної заливки складає $1916,7 - 1150 = 766,7$ кг

Кабачки консервовані:

$$M_{\text{готової продукції}} = \frac{1037,5}{0,55} = 1886,4 \text{ кг}$$

Кількість маринадної заливки: $1886,4 - 1037,5 = 848,9$ кг.

Розрахований добовий продуктовий баланс представлений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Добовий продуктовий баланс

Вид продукції	Підготовлена сировина, кг	Маринадна заливка, кг	Готова продукція, кг/добу
Огірки консервовані	1150,0	766,7	1916,7
Кабачки консервовані	1037,5	848,9	1886,4
Разом	2187,5	1615,6	3803,1

Отже, при переробці 2,5 т овочевої сировини на добу цех може виробити орієнтовно 3,8 т готових консервів на добу з урахуванням додавання маринадної заливки.

Розрахунок потреби в маринадній заливці. Загальна кількість маринадної заливки складає $766,7 + 848,9 = 1615,6$ кг.

Для приготування маринаду приймаємо рецептурний склад:

- сіль кухонна – 6 %;
- цукор – 3 %;

- оцтова кислота – 0,8 % у перерахунку на кислоту;
- вода – решта.

Рецептурний склад марину представлено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Рецептурний склад маринаду

Компонент маринаду	Норма, %	Кількість, кг/добу
Вода питна	решта	1326,5
Сіль кухонна	6,0	96,9
Цукор	3,0	48,5
Оцтова кислота у перерахунку на 100 %	0,8	12,9
Разом маринадної заливки	100	1615,6

Якщо використовується оцет 9 %, його кількість становитиме $\frac{12,9}{0,09}=143,3$ кг.

У такому випадку кількість води коригують з урахуванням внесеного оцту.

Орієнтовна потреба у пряноща́х і зелені представлена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Потреба у пряноща́х і зелені

Найменування	Орієнтовна норма, % до готової продукції	Потреба, кг/добу
Кріп	1,0	38,0
Листя або корінь хрону	0,3	11,4
Часник	0,2	7,6
Перець чорний / духмяний	0,03	1,1
Лавровий лист	0,02	0,8

Загальна кількість пряноща́в і зелені становить орієнтовно 58,9 кг/добу. Фактична кількість уточнюється відповідно до прийнятої рецептури.

Розрахунок кількості тари. Приймаємо фасування у скляні банки місткістю 1,0 кг готового продукту.

$$N = \frac{3803{,}1}{1{,}0} = 3803 \text{ банки}$$

З урахуванням 3 % резерву тари $3803 \cdot 1{,}03 = 3917$ банок.

Отже, для добової роботи цеху необхідно приблизно:

- 3803 скляні банки місткістю 1,0 кг;
- з урахуванням резерву – 3917 банок і кришок на добу.

Результати розрахунку добового підсумкового продуктового балансу представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Підсумковий продуктовий баланс за добу

Показник	Кількість
Надходження овочевої сировини	2500 кг
Відходи та втрати сировини	312,5 кг
Підготовлена овочева сировина	2187,5 кг
Маринадна заливка	1615,6 кг
Готова продукція	3803,1 кг
Кількість банок по 1 кг	3803 шт.
Кількість банок із резервом 3 %	3917 шт.

За добової продуктивності цеху 2,5 т овочевої сировини можна отримати близько 3,8 т консервованих огірків і кабачків. Для цього необхідно підготувати приблизно 1,62 т маринадної заливки, 59 кг прянощів і зелені, а також близько 3,9 тисяч скляних банок і кришок з урахуванням технологічного резерву.

3.2 Розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання

Згідно з технологічною схемою, виробництво включає операції миття, інспекції, нарізання, приготування маринадної заливки, фасування, укупорювання, стерилізації та зберігання готової продукції. До складу лінії входять солерозчинник, змішувальний котел, насоси, збірник, дозувальний

автомат, закаточна машина, мийні машини, інспекційний транспортер, машина для нарізання, конвеєри, електротельфер та автоклав.

Приймаємо тривалість роботи цеху – 8 год/добу.

Добова кількість сировини $G_{доб} = 2500$ кг/добу.

Годинна продуктивність за сировиною $G_{год} = 25008 = 312,5$ кг/год.

За попереднім продуктовим розрахунком орієнтовна кількість готової продукції становить 3803 кг/добу, або близько 3803 банок місткістю 1 кг.

Годинна кількість готової продукції:

$$G_{г.п.год} = \frac{3803}{8} = 475,4 \text{ кг/год}$$

Кількість банок за годину:

$$N_{год} = \frac{3803}{8} = 475,4 \approx 476 \text{ банок/год}$$

Кількість обладнання визначаємо за формулою:

$$n = \frac{Q_{потр}}{Q_{обл} \cdot \eta}, \quad (3.1)$$

де n – розрахункова кількість обладнання, шт.;

$Q_{потр}$ – необхідна продуктивність, кг/год або банок/год;

$Q_{обл}$ – паспортна продуктивність одиниці обладнання;

η – коефіцієнт використання обладнання, приймаємо 0,8.

Результати розрахунку кількості основного обладнання представлено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Результати розрахунку кількості основного обладнання

№	Найменування обладнання	Технологічна операція	Необхідна продуктивність	Прийнята продуктивність обладнання	Розрахунок	Приймаємо
1	2	3	4	5	6	7
1	Ванна для сировини	Замочування та первинна підготовка огірків і кабачків	312,5 кг/год	500 кг/год	$\frac{312,5}{(500 \cdot 0,8)} = 0,78$	1 шт.
2	Мийна машина щіткова	Миття забрудненої сировини	312,5 кг/год	600 кг/год	$\frac{312,5}{(600 \cdot 0,8)} = 0,65$	1 шт.
3	Мийна машина вентиляторна	Остаточне миття овочів	312,5 кг/год	700 кг/год	$\frac{312,5}{(700 \cdot 0,8)} = 0,56$	1 шт.
4	Транспортер інспекційний	Інспекція та видалення некондиційної сировини	312,5 кг/год	500 кг/год	$\frac{312,5}{(500 \cdot 0,8)} = 0,78$	1 шт.
5	Машина для нарізання	Нарізання кабачків	156,3 кг/год	400 кг/год	$\frac{156,3}{(400 \cdot 0,8)} = 0,49$	1 шт.
6	Солерозчинник	Приготування сольового розчину	202 кг/год заливки	300 кг/год	$\frac{202}{(300 \cdot 0,8)} = 0,84$	1 шт.
7	Котел змішувальний	Приготування маринадної заливки	202 кг/год	400 кг/год	$\frac{202}{(400 \cdot 0,8)} = 0,64$	1 шт.
8	Збірник для маринаду	Накопичення готової заливки	202 кг/год	500 кг	за місткістю достатньо	1 шт.

1	2	3	4	5	6	7
9	Насос для маринаду	Перекачування заливки	202 кг/год	500 кг/год	$\frac{202}{(500 \cdot 0,8)} = 0,51$	1 шт.
10	Машина для миття тари	Миття скляних банок	476 банок/год	1000 банок/год	$\frac{476}{(1000 \cdot 0,8)} = 0,60$	1 шт.
11	Автомат дозувально-наповнювальний	Фасування овочів і заливки	476 банок/год	800 банок/год	$\frac{476}{(800 \cdot 0,8)} = 0,74$	1 шт.
12	Закаточна машина	Герметизація банок	476 банок/год	1000 банок/год	$\frac{476}{(1000 \cdot 0,8)} = 0,60$	1 шт.
13	Автоклав	Стерилізація консервів	3803 банки/добу	5000 банок/добу	$\frac{3803}{5000} = 0,76$	1 шт.
14	Конвеєр стрічковий	Переміщення сировини й тари	за лінією	-	за компонуванням	1 шт.
15	Конвеєр пластинчастий	Переміщення банок	за лінією	-	за компонуванням	2 шт.
16	Електротельфер	Завантаження автоклава	за потребою	-	за компонуванням	1 шт.

Для забезпечення добової переробки 2,5 т огірків і кабачків та отримання близько 3,8 т готових консервів необхідно встановити 17 одиниць технологічного обладнання. Основні машини приймаються в кількості 1 шт., оскільки їх паспортна продуктивність із урахуванням коефіцієнта використання забезпечує потреби проєктованого цеху. Для безперервного переміщення тари та готової продукції передбачено 2 пластинчасті конвеєри.

3.3 Характеристика обладнання лінії

Для проєктованого цеху з виробництва консервованих огірків і кабачків обрано комплект обладнання, який забезпечує повний цикл технологічного процесу: від підготовки сировини й тари до фасування, укупорювання, стерилізації та транспортування готової продукції. До складу лінії входять машини для миття, інспекції, нарізання, приготування маринадної заливки, дозування, закупорювання та теплової обробки консервів.

На початковому етапі виробництва використовується ванна для сировини ВМО (рисунок 3.1), призначена для попереднього замочування та промивання огірків і кабачків. Вона дає змогу видалити частину ґрунтових забруднень, рослинних домішок і полегшити подальше миття овочів. Особливо доцільним є її застосування при надходженні сильно забрудненої сировини.



Рисунок 3.1 – Ванна для сировини ВМО

Основне миття овочів здійснюється за допомогою щіткової мийної машини Т1-КМУ3 (рисунок 3.2) та вентиляторної мийної машини Т1-КМУ5 (рисунок 3.3).

Щіткова машина забезпечує інтенсивне очищення поверхні плодів від пилу, ґрунту та механічних домішок. Вентиляторна мийна машина використовується для остаточного промивання сировини потоком води, що підвищує санітарну якість овочів перед інспекцією та фасуванням.



Рисунок 3.2 – Щіткова мийна машина Т1-КУМ3



Рисунок 3.3 – Вентиляторна мийна машина Т1-КУМ5

Після миття сировина надходить на інспекційний транспортер КТО (рисунок 3.4). На ньому здійснюється візуальний контроль якості огірків і кабачків, видаляються пошкоджені, перезрілі, деформовані або непридатні для консервування плоди. Це обладнання забезпечує рівномірне переміщення сировини та створює зручні умови для роботи персоналу.



Рисунок 3.4 – Транспортер КТО

Для підготовки кабачків перед фасуванням застосовується машина для різки А9-МПГ/2 (рисунок 3.5). Вона призначена для нарізання кабачків кружальцями, часточками або шматочками відповідно до рецептури. Використання машини забезпечує однаковий розмір частинок, поліпшує зовнішній вигляд готового продукту та сприяє рівномірній тепловій обробці.



Рисунок 3.5 – Машина для різки А9-МПГ/2

Підготовка маринадної заливки здійснюється у кілька етапів. Солерозчинник ХСР-3/2 (рисунок 3.6) використовується для приготування сольового розчину необхідної концентрації. Далі компоненти заливки надходять у котел змішувально-варильний МЗ-2С-2 (рисунок 3.7), де змішуються вода, сіль, цукор, оцтова або лимонна кислота та інші рецептурні компоненти. Котел забезпечує нагрівання і перемішування заливки, що дає змогу подавати її у банки

в гарячому стані.



Рисунок 3.6 – Солерозчинник ХСР-3/2



Рисунок 3.7 – Котел змішувально-варильний МЗ-2С-2

Для переміщення рідких компонентів застосовується ротаційний шестеренчастий насос НРМ-2 (рисунок 3.8). Він забезпечує подачу маринадної заливки між апаратами та до фасувального обладнання. Для тимчасового накопичення підготовленої заливки перед фасуванням передбачено сталевий емальований збірник СЗ-630 (рисунок 3.9), який забезпечує безперервність роботи лінії та стабільність подачі маринаду.



Рисунок 3.8 – Шестеренчастий насос НРМ-2



Рисунок 3.9 – Емальований збірник СЗ-630

Підготовка тари здійснюється на машині для миття скляних банок М20Г-002 (рисунок 3.10). Вона призначена для очищення банок від пилу, механічних забруднень і сторонніх домішок перед фасуванням. Якісне миття тари є важливою умовою безпечності консервів і запобігання мікробіологічному псуванню готової продукції.



Рисунок 3.10 – Машина для миття скляних банок М20Г-002

Фасування овочів і маринадної заливки виконується за допомогою автомата дозувально-наповнювального АН-3-63 (рисунок 3.11). Він забезпечує точне дозування компонентів у банки, дотримання встановленої маси нетто та необхідного співвідношення твердої частини й заливки. Це сприяє стабільності якості готової продукції та зменшенню втрат під час фасування.



Рисунок 3.11 – Автомат дозувально-наповнювальний АН-3-63

Герметичне закупорювання банок проводиться на автоматичній закаточній машині БУ-4ЕМ-109 (рисунок 3.12). Її основне призначення – щільне укупорювання скляної тари металевими кришками. Надійна герметизація є однією з головних умов тривалого зберігання консервів, оскільки запобігає потраплянню повітря та мікроорганізмів у банку.



Рисунок 3.12 – Автоматична закаточна машина БУ-4ЕМ-109

Теплова обробка продукції здійснюється в автоклаві Б6-КАВ-2 (рисунок 3.13). Автоклав призначений для стерилізації або пастеризації герметично закупорених банок із консервами. У процесі теплової обробки знищуються мікроорганізми, інактивуються ферменти та забезпечується мікробіологічна стійкість готової продукції під час зберігання.



Рисунок 3.13 – Автоклав Б6-КАВ-2

Для переміщення сировини, тари та готових банок між окремими операціями використовуються стрічкові та пластинчасті конвеєри МВ-А1КП (рисунок 3.14). Вони забезпечують потоковість виробництва, зменшують витрати ручної праці та підвищують продуктивність цеху. Для завантаження і розвантаження автоклава передбачено електротельфер Т31-6П (рисунок 3.15), який полегшує переміщення важких корзин із банками та підвищує безпеку праці.



Рисунок 3.14 – Пластинчастий конвеєр МВ-А1КП



Рисунок 3.15 – Електротельфер Т31-6П

Отже, обране обладнання відповідає технологічній схемі виробництва консервованих огірків і кабачків. Його використання забезпечує механізацію основних операцій, стабільну якість продукції, дотримання санітарно-гігієнічних вимог, зменшення виробничих втрат і підвищення ефективності роботи проєктованого цеху.

3.4 Особливості компонування технологічного обладнання у виробничому приміщенні цеху з виробництва сосисок

Сучасне компонування консервного цеху повинно передбачати не лише зручне розташування машин і апаратів, а й скорочення довжини інженерних мереж: водопровідних, паропровідних, каналізаційних, вентиляційних та електричних. Це знижує експлуатаційні витрати, спрощує технічне обслуговування і зменшує ризик аварійних ситуацій. Також необхідно забезпечити вільний доступ до обладнання для санітарної обробки, ремонту, огляду та заміни окремих вузлів.

Площу спеціалізованого виробничого об’єкта можна визначати кількома способами: розрахунковим методом, методом коефіцієнтів або методом моделювання. У даній дипломній роботі доцільно використати метод

моделювання, оскільки він дозволяє наочно відпрацювати декілька варіантів розміщення обладнання та обрати найбільш раціональне планувальне рішення.

Висота виробничих приміщень залежить від габаритів обладнання, способу його обслуговування, наявності підвісних транспортних засобів, вентиляційних систем і трубопроводів. Мінімальна висота виробничих приміщень повинна забезпечувати безпечні умови праці, нормальну вентиляцію, освітлення та можливість монтажу обладнання. Оскільки у проєктованому цеху передбачено використання обладнання значної висоти, зокрема автоклава, збірників, котлів та вантажопідіймальних засобів, висоту виробничого приміщення приймаємо 6 м. Таке рішення забезпечує достатній простір для монтажу, експлуатації, ремонту обладнання та прокладання інженерних мереж.

У сучасному проєктуванні доцільно орієнтуватися на чинні українські будівельні норми. Зокрема, для промислових будівель застосовують ДБН В.2.2-27:2025, які встановлюють основні вимоги до проєктування, нового будівництва та реконструкції промислових будівель. Для адміністративних і побутових приміщень використовують ДБН В.2.2-28:2010.

При розміщенні обладнання в цеху приймається лінійна схема компонування, яка відповідає послідовності технологічного процесу виробництва консервованих огірків і кабачків. Сировина переміщується від зони приймання і миття до інспекції, очищення, нарізання, фасування, укупорювання, стерилізації, охолодження, маркування та складування готової продукції. Така схема є зручною для невеликого консервного цеху, оскільки забезпечує прямолінійний рух потоків і спрощує виробничий контроль.

Одночасно з моделюванням розташування обладнання уточнюють розміри окремих приміщень. До складу виробничої зони доцільно включити ділянку приймання та тимчасового зберігання сировини, мийну дільницю, дільницю інспекції й підготовки овочів, зону приготування маринадної заливки, фасувально-закупорювальну дільницю, стерилізаційне відділення, зону охолодження, маркування та передачі готової продукції на склад. Допоміжні

приміщення передбачають для зберігання тари, кришок, прянощів, мийних засобів, інвентарю, а також для побутових потреб персоналу.

Для забезпечення безпечної експлуатації обладнання передбачають технологічні проходи та розриви. Основні проходи, пов’язані з виходами, сходовими клітками або суміжними приміщеннями, а також проходи між групами машин повинні бути не менше 1,25 м. Відстань між окремими машинами приймають не менше 0,8 м, що забезпечує можливість обслуговування та безпечного переміщення працівників.

Обладнання, яке потребує доступу з усіх боків для санітарної обробки, ремонту або регулювання, не слід розміщувати впритул до стін чи в щільних групах. Машини, які не мають рухомих частин з одного боку і не потребують обслуговування з цього боку, можуть встановлюватися біля стін із відстанню не менше 0,25 м. Для стрічкових і шнекових конвеєрів між стіною та одним поздовжнім боком передбачають прохід не менше 0,7 м, з іншого боку – не менше 0,35 м. Між двома паралельними конвеєрами прохід має становити не менше 0,8 м.

Для обслуговування обладнання, розміщеного на висоті понад 2 м, необхідно передбачати стаціонарні площадки з огородженням, перилами та безпечними сходами. Якщо під час ремонту або експлуатації потрібно переміщувати важкі вузли, над відповідним обладнанням доцільно встановлювати монорейку з електротельфером. У проєктованому цеху це особливо важливо для обслуговування автоклава та переміщення корзин із банками.

Виходячи з прийнятої технологічної схеми виробництва консервованих огірків і кабачків, обладнання розміщуємо з урахуванням послідовності виконання операцій, санітарно-гігієнічних вимог, зручності обслуговування, безпеки праці та раціонального використання площі цеху. Основним принципом компонування є забезпечення прямолінійного руху сировини, тари, напівфабрикатів і готової продукції без зустрічних потоків та зайвих перевантажувальних операцій.

Для економії виробничої площі частину обладнання доцільно розмістити на сировинному майданчику. Зокрема, приймальні бункери та мийні машини можуть встановлюватися поза основною виробничою зоною, оскільки ці операції пов’язані з прийманням, попереднім очищенням і миттям сировини. На сировинному майданчику площею 216 м^2 передбачаємо розміщення двох приймальних бункерів та трьох мийних машин. Таке рішення дозволяє зменшити забруднення основного виробничого приміщення, скоротити площу цеху та покращити санітарний стан технологічного процесу.

З метою раціональної організації виробництва приміщення цеху умовно поділяємо на окремі функціональні ділянки: ділянку основного виробництва площею 216 м^2, ділянку підготовки склотари – 36 м^2, ділянку приготування маринадної заливки – 36 м^2, ділянку наповнення та герметизації банок – 36 м^2, а також автоклавне відділення площею 72 м^2. Такий поділ забезпечує чітке розмежування операцій і відповідає сучасним підходам до гігієнічного проєктування харчових підприємств.

На ділянці основного виробництва розміщуємо два інспекційні конвеєри, томатно-соковий агрегат, машину для різання, стрічковий конвеєр та два пластинчасті конвеєри. Розташування обладнання виконуємо відповідно до лінійної схеми, що забезпечує послідовне переміщення сировини від інспекції та підготовки до подальшого фасування. Після компонування обладнання передбачено технологічні проходи: від однієї стіни – 1680 мм, від іншої – 2515 мм, що забезпечує зручність обслуговування, санітарної обробки та безпечне пересування персоналу.

Площу виробничих ділянок визначаємо за формулою:

$$S = \sum F_j \cdot k\,, \tag{3.2}$$

де F_j – площа, яку займає і-та машина, м²;

k – коефіцієнт запасу площі для технічного обслуговування, проходів і ремонтних зон, який приймаємо в межах 4,0 – 4,5.

Для ділянки основного виробництва площа становить:

$$S = (5{,}151 + 5{,}151 + 10{,}5 + 2{,}93 + 5{,}27 + 5{,}27 + 5{,}27 + 5{,}04 + 5{,}04) \cdot 4{,}5 = 220 \text{ м}^2$$

З урахуванням уніфікованої сітки колон 6×6 м приймаємо площу ділянки основного виробництва 216 м^2. Незначне відхилення від розрахункового значення компенсується раціональним розміщенням обладнання та використанням нормативних технологічних проходів.

На ділянці підготовки склотари розміщуємо чан для приготування лужного розчину, насос для лугу, збірник та машину для миття скляних банок. Це обладнання забезпечує санітарну підготовку тари перед фасуванням продукції. Розташування машин приймаємо таким чином, щоб забезпечити послідовність операцій миття, ополіскування та подачі чистих банок до ділянки наповнення. Розрахункова площа ділянки становить:

$$S = (4{,}3 + 1{,}67 + 0{,}16 + 2{,}1) \cdot 4{,}5 = 37 \text{ м}^2$$

З урахуванням будівельної сітки колон приймаємо площу ділянки підготовки склотари 36 м^2.

На ділянці приготування маринадної заливки площею 36 м^2 передбачаємо розміщення солерозчинника, змішувально-варильного котла, ротаційного шестеренчастого насоса та збірника. Така компоновка дозволяє організувати безперервне приготування заливки, її нагрівання, перемішування, фільтрування та подачу до фасувального обладнання. Важливо передбачити підведення води, пари, електроенергії та каналізації, а також зручний доступ до апаратів для миття й санітарної обробки.

На ділянці наповнення та герметизації банок площею 36 м^2 встановлюємо автомат дозувально-наповнювальний і автоматичну закаточну машину. Ця ділянка є однією з ключових у технологічному процесі, оскільки саме тут формується маса нетто продукції, співвідношення овочевої частини й маринадної

заливки, а також забезпечується герметичність тари. Обладнання розміщуємо в безпосередній близькості до ділянки підготовки склотари та ділянки приготування заливки, що скорочує довжину транспортних і трубопровідних комунікацій.

Автоклавне відділення проєктуємо окремою виробничою зоною площею 72 м^2. Відповідно до сучасних вимог пожежної та виробничої безпеки, приміщення з обладнанням підвищеної температури й тиску повинні бути відокремлені від інших ділянок і мати зручні підходи для обслуговування, ремонту та евакуації персоналу. Загальні вимоги пожежної безпеки для будівель і споруд визначаються ДБН В.1.1-7:2016, які спрямовані, зокрема, на обмеження поширення пожежі, забезпечення евакуації людей і можливості проведення рятувальних робіт. План виробничого приміщення приведений на рисунку 3.16.



Рисунок 3.16 – План виробничого приміщення цеху з виробництва овочевих консервів

В автоклавному відділенні розміщуємо три автоклави, що забезпечують теплову обробку герметично закупорених банок. Передбачення трьох автоклавів дозволяє організувати роботу в циклічному режимі: завантаження однієї партії, стерилізація другої та охолодження або розвантаження третьої. Це підвищує продуктивність лінії, зменшує простої обладнання та забезпечує стабільне виконання добової виробничої програми.

Отже, запропоноване компонування цеху забезпечує раціональну організацію виробничого процесу, зменшення переміщень сировини й тари, дотримання санітарних вимог, безпечне обслуговування обладнання та ефективне використання площі. Загальна структура приміщень дозволяє розмежувати підготовчі, основні, фасувальні та стерилізаційні операції, що є важливою умовою стабільної роботи цеху з виробництва консервованих огірків і кабачків.

Висновки за розділом

У розділі виконано продуктовий розрахунок цеху з виробництва консервованих огірків і кабачків. За добової переробки 2,5 т сировини передбачено отримання близько 3,8 т готової продукції, для чого необхідно підготувати 1,62 т маринадної заливки, близько 59 кг пряноців і зелені та 3917 банок із кришками з урахуванням резерву.

Розраховано потребу в технологічному обладнанні та встановлено, що для забезпечення виробничої програми необхідно 17 одиниць обладнання. Обране обладнання забезпечує виконання всіх основних операцій: миття, інспекції, нарізання, приготування заливки, фасування, укупорювання, стерилізації та транспортування продукції.

Запропоноване компонування цеху передбачає поділ на функціональні ділянки, раціональне розміщення обладнання, дотримання технологічних проходів і відокремлення автоклавного відділення. Це забезпечує зручність обслуговування, безпечні умови праці, належний санітарний стан виробництва та ефективне використання площі цеху.

4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

Впровадження елементів системи НАССР у цеху з виробництва овочевих консервів є необхідною умовою забезпечення безпечності готової продукції. Система НАССР передбачає аналіз можливих небезпечних чинників на всіх етапах технологічного процесу – від приймання сировини до зберігання готових консервів.

Під час виробництва консервованих огірків і кабачків можуть виникати біологічні, хімічні та фізичні небезпеки. До біологічних належать мікроорганізми, плісняві гриби, дріжджі та спорові форми бактерій. Хімічні небезпеки можуть бути пов’язані із залишками мийних і дезінфекційних засобів, пестицидів, нітратів або неправильною концентрацією оцтової кислоти. Фізичні небезпеки включають потрапляння сторонніх домішок: скла, металу, камінців, частинок тари або обладнання.

Основними етапами, які потребують особливого контролю, є приймання сировини, миття овочів, підготовка тари, приготування маринадної заливки, фасування, герметизація банок, стерилізація або пастеризація, охолодження та зберігання готової продукції.

До критичних контрольних точок при виробництві овочевих консервів доцільно віднести:

- контроль якості сировини – недопущення до переробки зіпсованих, запліснявілих або забруднених плодів;
- миття та інспекція овочів – видалення ґрунту, рослинних залишків, пошкоджених і некондиційних плодів;
- підготовка маринадної заливки – контроль концентрації солі, цукру, оцтової або лимонної кислоти, а також температури заливки;
- миття та санітарна обробка тари – запобігання мікробіологічному забрудненню готової продукції;
- герметизація банок – контроль якості укупорювання, відсутності підтікання, деформацій кришок і порушення вакууму;

- стерилізація або пастеризація – дотримання температури й тривалості теплової обробки, що забезпечує мікробіологічну стійкість консервів;
- зберігання готової продукції – контроль температури, вологості, стану тари та відсутності здуття банок.

Для ефективного функціонування системи НАССР у цеху необхідно вести журнали контролю якості сировини, температурних режимів, санітарної обробки обладнання, герметичності тари та умов зберігання готової продукції. Персонал повинен дотримуватися правил особистої гігієни, санітарного режиму та інструкцій з безпечного виконання технологічних операцій.

Отже, впровадження елементів системи НАССР при виробництві овочевих консервів дозволяє своєчасно виявляти та попереджати можливі ризики, забезпечувати стабільну якість продукції, її безпечність для споживачів і відповідність вимогам чинного харчового законодавства.

Висновки за розділом

Визначено основні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки при виробництві консервованих огірків і кабачків.

Встановлено критичні етапи контролю: приймання сировини, миття, підготовка тари, приготування заливки, герметизація, стерилізація та зберігання.

Впровадження елементів НАССР дає змогу попередити ризики, забезпечити безпечність готової продукції та стабільну якість овочевих консервів.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва плодово-овочевих консервів

Карта безпеки праці для працівників цеху з виробництва плодово-овочевих консервів розробляється з метою попередження виробничого травматизму, забезпечення безпечних умов праці та дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час виконання технологічних операцій.

Приклад розробленої картки представлено на рисунку 5.1.

Під час виробництва консервованих огірків і кабачків працівники можуть зазнавати впливу таких небезпечних і шкідливих чинників: рухомі частини мийних машин, транспортерів, різального обладнання, підвищена температура маринадної заливки, пара, гарячі поверхні котлів і автоклавів, підвищений тиск у стерилізаційному обладнанні, слизька підлога, скляна тара, хімічні мийні та дезінфекційні засоби.

Основні вимоги безпеки передбачають справність обладнання, наявність захисних кожухів, огороджень і блокувальних пристроїв, дотримання інструкцій з експлуатації машин, використання засобів індивідуального захисту та регулярне проведення інструктажів. Працівники повинні використовувати спецодяг, гумове або неслизьке взуття, рукавиці, захисні окуляри під час роботи з мийними розчинами та термостійкі рукавиці під час обслуговування гарячого обладнання.

Особливу увагу слід приділяти безпеці під час роботи з автоклавом. Завантаження і розвантаження банок необхідно виконувати лише після зниження тиску та температури до безпечного рівня. Забороняється відкривати автоклав під тиском, працювати з несправними манометрами, запобіжними клапанами або порушувати встановлені режими стерилізації.



Рисунок 5.1 – Картка безпеки праці під час виробництва плодово-овочевих консервів

Для запобігання травмуванню скляною тарою банки перед використанням оглядають, вибраковують тару зі сколами, тріщинами та дефектами. При розбитті скла уламки прибирають спеціальним інвентарем, не допускаючи контакту з

продукцією. Робочі місця мають бути чистими, проходи – вільними, а підлога – сухою та неслизькою.

Санітарна безпека праці забезпечується регулярним миттям і дезінфекцією обладнання, інвентарю, тари та виробничих приміщень. Мийні засоби необхідно зберігати у спеціально відведених місцях, використовувати згідно з інструкціями та не допускати їх потрапляння у готову продукцію.

Отже, карта безпеки праці при виробництві плодово-овочевих консервів повинна охоплювати всі небезпечні ділянки технологічного процесу – миття, різання, фасування, укупорювання, стерилізацію та зберігання. Її впровадження сприяє зниженню ризику травмування працівників, підвищенню культури виробництва та забезпеченню стабільної роботи консервного цеху.

5.2 Утилізація відходів підприємств з виробництва плодово-овочевих консервів

Під час виробництва плодово-овочевих консервів утворюються відходи у вигляді шкірки, плодоніжок, насіння, некондиційної сировини, залишків зелені, вичавок, промивних вод, а також відходів тари та пакувальних матеріалів.

Основну частину органічних відходів доцільно використовувати як вторинну сировину. Некондиційні овочі, шкірку, насіння та вичавки можна передавати на корм тваринам, компостування, виробництво органічних добрив або біогазу. Частина рослинних відходів може бути використана для отримання пектину, харчових волокон, екстрактів або інших цінних компонентів.

Промивні та виробничі стічні води перед скиданням повинні проходити очищення від завислих речовин, залишків органіки, мийних і дезінфекційних засобів. Відходи скла, металеві кришки, картон і полімерне пакування збирають окремо та передають на переробку.

Схематично утилізація відходів виробництва плодово-овочевих консервів представлено на рисунку 5.2.



Рисунок 5.2 – Шляхи утилізації відходів виробництва плодово-овочевих консервів

Раціональна утилізація відходів дає змогу зменшити негативний вплив підприємства на довкілля, скоротити витрати на вивезення сміття, підвищити ресурсоефективність виробництва та наблизити роботу цеху до принципів маловідходної технології.

Висновки за розділом

Визначено основні небезпечні чинники під час виробництва плодово-овочевих консервів та запропоновано карту безпеки праці.

Передбачено використання засобів індивідуального захисту, дотримання правил роботи з обладнанням, автоклавами, скляною тарою та мийними засобами.

Розглянуто напрями утилізації відходів: компостування, використання на корм, виробництво добрив або біогазу, очищення стічних вод і переробка тари.

Запропоновані заходи сприяють безпеці працівників, зменшенню впливу на довкілля та стабільній роботі консервного цеху.

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

6.1 Вихідні дані до розрахунку

Розрахунок виконано на основі даних технологічного та проєктного розділів: добова продуктивність цеху за сировиною становить 2,5 т/добу, випуск готової продукції – 3803,1 кг/добу, кількість тари з урахуванням резерву – 3917 банок/добу, тривалість роботи – 8 год/добу, кількість основного обладнання – 17 одиниць, таблиця 1.1.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Значення
Добова переробка сировини	2500 кг
Випуск готової продукції	3803,1 кг/добу
Кількість банок 1,0 кг	3803 шт./добу
Кількість банок з резервом 3 %	3917 шт./добу
Тривалість зміни	8 год
Кількість робочих днів на рік	250 днів
Річний випуск продукції	950,8 т
Прийнята оптова ціна реалізації	60 грн/кг

Річний випуск готової продукції складає $3803{,}1 \cdot 250 = 950775$ кг.

6.2 Розрахунок вартості сировини і матеріалів за добу

Для спрощеного розрахунку приймаємо орієнтовні ціни на сировину та матеріали, які представлені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Орієнтовні ціни на сировину та матеріали

Найменування	Кількість, кг/добу або шт.	Ціна, грн	Вартість, грн/добу
Огірки свіжі	1250 кг	35 грн/кг	43750
Кабачки свіжі	1250 кг	25 грн/кг	31250
Сіль кухонна	96,9 кг	15 грн/кг	1454
Цукор	48,5 кг	35 грн/кг	1698
Оцет 9 %	143,3 кг	25 грн/кг	3583
Кріп	38,0 кг	80 грн/кг	3040
Хрін	11,4 кг	90 грн/кг	1026
Часник	7,6 кг	120 грн/кг	912
Перець	1,1 кг	400 грн/кг	440
Лавровий лист	0,8 кг	300 грн/кг	240
Банки та кришки	3917 шт.	13 грн/шт.	50921
Разом	-	-	138314

6.3 Розрахунок виробничих витрат за добу

Результати розрахунку виробничих витрат за добу представлений у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Результати розрахунку виробничих витрат за добу

Стаття витрат	Сума, грн/добу
Сировина, тара і допоміжні матеріали	138 314
Електроенергія, вода, пара	6000
Заробітна плата працівників	8000
Нарахування на заробітну плату, 22 %	1760
Амортизація обладнання і будівлі	1700
Поточний ремонт та обслуговування	640
Інші виробничі витрати	5000
Виробнича собівартість	161414
Адміністративні та збутові витрати, 15 %	24212
Повна собівартість продукції за добу	185626

6.4 Розрахунок собівартості 1 кг готової продукції

Собівартість 1 кг готової продукції визначаємо за формулою:

$$C = \frac{185626}{3803{,}1} = 48{,}8 \text{ грн/кг}$$

Отже, орієнтовна повна собівартість 1 кг консервованих огірків і кабачків становить 48,80 грн/кг.

6.5 Розрахунок виручки та прибутку

Добова виручка від реалізації продукції складає $B = 3803{,}1 \cdot 60 = 228186$ грн/добу.

Добовий прибуток складає $П = 228186 - 185626 = 42560$ грн/добу.

Річна виручка складе $228186 \cdot 250 = 57046500$ грн/рік.

Відповідно річний прибуток складе $42560 \cdot 250 = 10640000$ грн/рік.

6.6 Розрахунок основних техніко-економічних показників

Результати розрахунку основних техніко-економічних показників представлені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Результати розрахунку основних техніко-економічних показників

Показник	Значення
Добова продуктивність за сировиною	2,5 т/добу
Добовий випуск готової продукції	3,8 т/добу
Річний випуск продукції	950,8 т/рік
Кількість технологічного обладнання	17 од.
Кількість банок з резервом	3917 шт./добу
Повна собівартість добового випуску	185,6 тис. грн
Собівартість 1 кг продукції	48,8 грн
Оптова ціна реалізації	60,0 грн/кг
Добова виручка	228,2 тис. грн
Добовий прибуток	42,6 тис. грн
Річний прибуток	10,64 млн грн
Рівень рентабельності	22,9 %

Рівень рентабельності складає $P = \frac{42560}{185626} \cdot 100 = 22{,}9\%$.

Висновки за розділом

Розрахунок показав, що за добової переробки 2,5 т овочевої сировини проєктований цех може виробляти близько 3,8 т консервованих огірків і кабачків на добу, або 950,8 т на рік. Орієнтовна собівартість 1 кг готової продукції становить 48,8 грн, а за ціни реалізації 60 грн/кг рівень рентабельності складає близько 22,9 %. Отже, проєкт цеху є економічно доцільним і може забезпечити стабільне виробництво конкурентоспроможної плодово-овочевої консервованої продукції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі обґрунтовано доцільність проєктування цеху з виробництва плодово-овочевих консервів, зокрема консервованих огірків і кабачків. Встановлено, що цей напрям є актуальним, оскільки дозволяє ефективно переробляти сезонну овочеву сировину, зменшувати її втрати та забезпечувати населення якісною продукцією тривалого зберігання.

Охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва консервів. Визначено, що якість готової продукції залежить від свіжості й технологічної придатності огірків і кабачків, правильного підбору маринадної заливки, пряноцій, зелені та дотримання санітарних вимог на всіх етапах виробництва.

Розглянуто технологію виробництва консервованих огірків і кабачків, яка включає приймання, сортування, миття, інспекцію, очищення, підготовку пряноцій і заливки, фасування, укупорювання, стерилізацію, охолодження, маркування та зберігання. Дотримання цієї послідовності забезпечує стабільну якість, безпечність і мікробіологічну стійкість готової продукції.

Виконано продуктовий розрахунок цеху. За добової переробки 2,5 т овочевої сировини передбачено отримання близько 3,8 т готових консервів. Для цього необхідно підготувати близько 1,62 т маринадної заливки, 59 кг пряноцій і зелені та 3917 скляних банок із кришками з урахуванням резерву.

Розраховано необхідну кількість технологічного обладнання. Для забезпечення виробничої програми прийнято 17 одиниць обладнання, що забезпечують виконання основних операцій: миття, інспекції, нарізання, приготування заливки, фасування, укупорювання, стерилізації та транспортування продукції.

Запропоновано раціональне компонування цеху з поділом на функціональні ділянки: основне виробництво, підготовка склотари, приготування заливки, наповнення й герметизація банок, автоклавне відділення. Таке рішення забезпечує

прямолінійний рух сировини та продукції, зручність обслуговування обладнання, санітарну безпеку й ефективне використання виробничих площ.

Обґрунтовано впровадження елементів системи HACCP. Визначено основні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки, а також критичні етапи контролю: приймання сировини, миття, підготовка тари, приготування заливки, герметизація, стерилізація та зберігання. Це дає змогу попереджати ризики та забезпечувати безпечність консервованої продукції.

Розроблено заходи з охорони праці та захисту навколишнього середовища. Запропоновано карту безпеки праці, передбачено використання засобів індивідуального захисту, безпечну роботу з обладнанням, автоклавами, скляною тарою та мийними засобами. Розглянуто напрями утилізації відходів: компостування, використання на корм, виробництво добрив або біогазу, очищення стічних вод і переробка тари.

Виконані техніко-економічні розрахунки показали, що за добової переробки 2,5 т сировини річний випуск продукції може становити близько 950,8 т. Орієнтовна собівартість 1 кг готової продукції складає 48,8 грн, ціна реалізації – 60 грн/кг, а рівень рентабельності – близько 22,9 %. Отже, проєкт цеху з виробництва плодово-овочевих консервів є технологічно обґрунтованим та економічно доцільним.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Безусов А. Т., Демідов В. Ю. Технологія консервування плодоовочевої продукції : підручник. Одеса: ОНАХТ, 2012. 344 с.

2. Заліско О. В., Сімахіна Г. О. Проектування підприємств харчової промисловості : навч. посібник. Київ : НУХТ, 2014. 235 с.

3. Сухенко Ю. Г., Сухенко В. Ю., Муштрук М. М. Технологічне обладнання консервних виробництв : навч. посібник. Київ : НУБіП України, 2017. 320 с.

4. Гірник М. Л. Проектування переробних підприємств плодоовочевої продукції : метод. посібник. Львів : ЛНУП, 2019. 145 с.

5. Сімахіна Г. О., Стеценко Н. О. Технологія плодоовочевих консервів функціонального призначення : навч. посібник. Київ : НУХТ, 2016. 210 с.

6. Кіндзельський Б. О. Технологія переробки плодоовочевої продукції : навч. посібник. Львів : Магнолія 2006, 2011. 288 с.

7. Притульська Н. В., Мотузка Ю. М. Управління якістю та безпечністю плодоовочевої продукції : монографія. Київ : КНТЕУ, 2014. 248 с.

8. Флауменбаум Б. Л., Танчев С. С., Гришин М. А. Основи консервування харчових продуктів : підручник. Київ : Вища школа, 1994. 311 с.

9. Півоваров О. А., Ковальова О. С., Тертишний О. О., Кошулько В. С. Інноваційні технології у виробництві цукристих речовин та продуктів харчування: Навчальний посібник. Дніпро: 2026. 622 с.

10. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційні технології та обладнання бродильних виробництв: Навчальний посібник. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2025. 396 с.

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

12. Погожих М. І., Павличенко Ю. А. Наукове обґрунтування процесів тепломасообміну при консервуванні рослинної сировини : монографія. Харків : ХДУХТ, 2011. 182 с.

13. Сімахіна Г. О. Переробка рослинної сировини: інноваційні аспекти : монографія. Київ : НУХТ, 2017. 312 с.

14. Дикань О. О., Безусов А. Т. Наукові основи мікробіологічної стабілізації плодоовочевих консервів : монографія. Одеса : ОНАХТ, 2014. 156 с.

15. ДСТУ 2073:2009 Консерви овочеві та фруктові. Технологічні процеси та способи консервування. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 20 с.

16. ДСТУ 7614:2014 Консерви. Асорті овочеве. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

17. ДСТУ 8497:2015 Консерви. Фрукти натуральні. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 14 с.

18. ДСТУ 8010:2015 Консерви. Пасти фруктові та ягідні. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 12 с.

19. ДСТУ 8058:2015 Консерви фруктові, овочево-фруктові з біологічно активними компонентами для дієтичного використання в дитячому харчуванні. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 18 с.

20. ДСТУ 4099-2002 Соки фруктові та овочеві, нектари і соковмісні напої. Продукція для дитячого харчування. Загальні технічні умови. Київ : Держстандарт України, 2002. 22 с.

21. ВНТП-АПК-03.05 «Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства по переробці плодоовочевої продукції». Київ : Мінагрополітики України, 2005. 48 с.

22. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки промислових підприємств». Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 36 с.

23. Півоваров, О. А., Ковальова, О. С., Чурсінов, Ю. О., Тищенко, Г. П., & Захаров, Р. І. (2010). Консервування томатів з використанням розчинів, активованих під дією контактної нерівноважної плазми.

24. Музичук, І. (2019). Харчова цінність консервів. Матеріали ІІ Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання “, 108-109.

25. Ковальова, О. С. (2022). Особливості консервування харчової сировини з використанням плазмохімічно активованих водних розчинів.

26. Гарматюк, О., & Данилишин, О. (2014). Основні тенденції розвитку вітчизняних підприємств плодоовочевої консервної промисловості. Матеріали XVIII наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 202-203.

27. Антоненко, В. А., Ковальова, О. С., Кошулько, В. С., Олексієнко, В. О., & Алексеенко, В. А. (2021). Способи консервації пророщених зерен.

28. Волкова, С. Ф., & Завгородня, І. В. (2011). Аналіз плодово-овочевої галузі України та її конкурентного середовища. Економіка харчової промисловості, (3), 52-56.

29. Hui Y. H., Evranuz E. Ö. Handbook of Vegetable Preservation and Processing. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2016. 781 p.

30. Sinha N. K., Sidhu J. S., Barta J. et al. Handbook of Fruits and Fruit Processing. 2nd ed. Ames : Wiley-Blackwell, 2012. 700 p.

31. Jong Jongen. Fruit and Vegetable Processing: Improving Quality. Cambridge : Woodhead Publishing, 2002. 388 p.

32. Goyal A., Ahmad F. Quality Control in Fruit and Vegetable Processing: Methods and Strategies. London : Routledge (CRC Press), 2023. 310 p.

33. Barrett D. M., Somogyi L., Ramaswamy H. S. Processing Fruits: Science and Technology. 2nd ed. — Boca Raton : CRC Press, 2004. 841 p.

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

35. Sethi, S., Arora, B., Lekshmi, S. G., & Gunjan, P. (2025). Canning of Fruits and Vegetables. In Fruits and Vegetables Technologies: Postharvest Processing and Packaging (pp. 277-303). Singapore: Springer Nature Singapore.

36. Ahvenainen R. Novel Food Packaging Techniques : monograph. Cambridge: Woodhead Publishing, 2003. 612 p.