

**Міністерство освіти і науки України**  
**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя**  
**Факультет інженерії машин, споруд та технологій**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

## **Кваліфікаційна робота**

На здобуття освітнього ступеня

**Бакалавр**

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Проект реконструкції ТОВ «Завод продовольчих товарів  
«Бабусі Марусі» в с. Острів, Тернопільського району, Тернопільської області з  
впровадженням у виробництво фруктових консервів**

Виконав студент IV курсу, групи МХ-41  
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Котельба М. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Дацишин К. Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Дацишин К. Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач  
кафедри

Кухтин М. Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Перепечай О. П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)



## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина	Дацишин К. Є., доцент каф. ХБ		
Техніко-економічне обґрунтування	Дацишин К. Є., доцент каф. ХБ		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Окіпний І. Б. зав. каф. МТ		

7. Дата видачі завдання 26.01.2026 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.01.2026 р.	
2	Техніко-економічне обґрунтування	27.01 – 29.01.2026 р.	
3	Технологічна частина	30.01 – 15.02.2026 р. 8.06 – 11.06.2026 р.	
	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	30.01 – 6.02.2026 р.	
	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва продуктів	7.02 – 11.02.2026 р.	
	Технохімічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту	12.02 – 13.02.2026 р.	
	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	8.06 – 10.06.2026 р.	
	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	11.06.2026 р.	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	14.02 – 15.02.2026 р.	
5	Викреслювання аркушів графічної частини	12.06 – 17.06.2026 р.	
6	Висновки. Список використаних інформаційних джерел	18.06.2026 р.	
7	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки	18.06.2026 р.	
8	Подача роботи для перевірки на плагіат	до 18.06.2026 р.	
9	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	19.06.2026 р.	

Студент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Котельба М. В

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Дацишин К. Є.

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему «Проект реконструкції ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі» в с. Острів, Тернопільського району, Тернопільської області з впровадженням у виробництво фруктових консервів».

У роботі обґрунтовано актуальність модернізації підприємства в умовах зростання попиту на продукцію переробки фруктової сировини та необхідності підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників. Проведено аналіз виробничої діяльності підприємства, оцінено технічний стан обладнання та визначено основні напрями його оновлення.

Розроблено та запропоновано сучасні технологічні схеми виробництва фруктових консервів, здійснено підбір ефективного технологічного обладнання. Виконано розрахунок виробничої потужності підприємства та потреб у сировині. Обґрунтовано планувальні рішення виробничих приміщень відповідно до вимог санітарного законодавства та принципів системи НАССР.

У роботі проведено техніко-економічне обґрунтування проекту, наведено техніко-економічну характеристику підприємства, обґрунтовано асортимент фруктових консервів, визначено особливості сировинної бази та канали реалізації готової продукції. Значну увагу приділено питанням охорони праці та безпеки життєдіяльності на виробництві.

## ЗМІСТ

	ст
ВСТУП.....	6
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ .....	8
1.1 Техніко-економічна характеристика підприємства.....	8
1.2 Характеристика сировинної зони .....	10
1.3 Обґрунтування асортименту продукції .....	11
1.4 Характеристика каналів реалізації продукції.....	12
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	14
2.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.	14
2.2 Розрахунок витрат і запасів сировини.....	23
2.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів й режимів виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	29
2.4 Технохімічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту .....	39
2.5 Підбір та розрахунок технологічного обладнання .....	48
2.6 Розрахунок площ основних та допоміжних приміщень .....	63
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ .....	67
3.1 Характеристика життєдіяльності людини у системі «людина - машина - середовище існування» .....	67
3.2 Вимоги до виробничих приміщень для експлуатації ВДТ .....	67
ВИСНОВКИ .....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

## ВСТУП

Харчова промисловість України посідає важливе місце в системі агропромислового комплексу, оскільки безпосередньо впливає на рівень продовольчого забезпечення населення, сприяє ефективному використанню сільськогосподарської сировини та формуванню доданої вартості готової продукції. У сучасних умовах розвитку ринку, посилення конкуренції, зміни споживчих потреб і підвищення вимог до якості та безпечності харчових продуктів особливого значення набуває технічне переоснащення переробних підприємств, удосконалення технологічних процесів і впровадження сучасних виробничих рішень.

Одним із перспективних напрямів харчової промисловості є переробка плодово-ягідної сировини та виробництво консервованої продукції. Фрукти і ягоди мають високу харчову та біологічну цінність, оскільки містять вітаміни, органічні кислоти, мінеральні речовини, антиоксиданти та інші біологічно активні компоненти. Разом з тим така сировина швидко псується через значний вміст вологи та активне протікання біохімічних процесів. Тому консервування є доцільним і ефективним способом подовження терміну зберігання плодів і ягід, збереження їх корисних властивостей та забезпечення споживачів якісною продукцією незалежно від сезону.

Сучасне виробництво фруктових консервів ґрунтується на раціональному використанні сировинних ресурсів, зниженні виробничих втрат, застосуванні енергоощадного обладнання та розширенні асортименту готової продукції. Значним попитом серед споживачів користуються компоти, соки з м'якоттю, джеми та мариновані плоди, які поєднують приємні органолептичні властивості з харчовою цінністю. Використання місцевої плодово-ягідної сировини, зокрема чорниці, аличі, чорноплідної горобини та яблук, дає змогу підтримувати регіональне виробництво, скорочувати витрати на транспортування та забезпечувати стабільну якість готових виробів.

Метою роботи є розроблення проекту реконструкції підприємства з упровадженням виробництва фруктових консервів запроєктованого

асортименту. Для досягнення цієї мети передбачено обґрунтування технологічних рішень, вибір відповідного обладнання, проведення виробничих розрахунків, а також оцінювання ефективності запропонованих заходів.

Реалізація запропонованого проекту сприятиме більш повному використанню сировинного потенціалу регіону, розширенню асортименту продукції підприємства, підвищенню ефективності виробництва та зміцненню його конкурентних позицій на ринку фруктових консервів. Крім того, впровадження сучасних технологічних рішень дозволить забезпечити випуск якісної, безпечної та затребуваної продукції протягом усього року.

# 1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

## 1.1 Техніко – економічна характеристика підприємства

Підприємство «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі», що функціонує у формі товариства з обмеженою відповідальністю, територіально розташоване в с. Острів (Тернопільська обл.). Ключовим вектором діяльності заводу є промислова переробка фруктових-овочевої сировини та виготовлення широкого спектра консервації. Як регіональний представник харчової індустрії, компанія орієнтується на створення продуктів із тривалим терміном придатності, максимально залучаючи ресурси місцевих аграріїв.

Свою ринкову нішу завод зайняв завдяки випуску: овочевих консервів та маринадів, квашеної продукції та готових салатів, різноманітних соусів, овочевих напівфабрикатів (переважно з буряка, моркви та капусти).

Показники проектної потужності об'єкта безпосередньо залежать від сезонних циклів постачання овочів. Найвищий рівень завантаженості ліній спостерігається в осінній період, що пов'язано з масовим збором та переробкою коренеплодів (зокрема буряка). Така нерівномірність робочого графіку ставить перед менеджментом завдання щодо модернізації технічної бази та оптимізації процесів для підвищення ККД обладнання.

Фінансова стабільність підприємства забезпечується через налагоджений збут продукції в роздрібні мережі, локальний ритейл та сектор HoReCa. Структура собівартості включає витрати на сировинну базу, логістику, оплату праці та енергоносії. Останній пункт є найбільш критичним, оскільки термічна обробка товарів потребує значних енерговитрат, що підтверджує необхідність впровадження енергоощадних технологій.

На заводі функціонує сертифікована система HACCP, яка гарантує безпечність харчових продуктів через суворий контроль критичних точок та відстежуваність кожного етапу виробництва. Попри відповідність санітарним нормам, підприємство планує оновлення інженерних мереж та розширення цехів.

Економічний аналіз вказує на суттєвий потенціал для масштабування бізнесу. Пріоритетним проектом є запуск лінії безвідходної (комплексної) переробки буряка. Це дозволить не лише розширити товарну лінійку, а й підвищити конкурентоспроможність за рахунок зниження питомих витрат на одиницю продукції.

В таблиці 1.1 подано SWOT – аналіз, в якому детально розписані сильні та слабкі сторони підприємства, побудованого в даному місті.

Таблиця 1.1 – SWOT – аналіз для підприємства

<p><u>Сильні сторони:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Реалізація повного циклу виробництва (від сировини до пакування);</li> <li>- Чітке позиціонування на ринку та впізнаваність бренду;</li> <li>- Репутація надійного виробника та широке охоплення регіону;</li> <li>- Кваліфікований кадровий склад із високою мотивацією до професійного росту;</li> <li>- Поєднання автентичних рецептур із сучасними технологічними інноваціями;</li> <li>- Багатоступенева система перевірки якості сировини та готового продукту;</li> <li>- Повна відповідність стандартам ДСТУ та міжнародним вимогам ISO</li> </ul>	<p><u>Можливості (зовнішні фактори):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Зниження закупівельної вартості сировини за рахунок довгострокових контрактів;</li> <li>- Зростання цінності продукту в очах споживача (тренд на натуральність);</li> <li>- Вигідне географічне розташування виробничих потужностей;</li> <li>- Впровадження новітніх автоматизованих технологій переробки</li> </ul>
<p><u>Слабкі сторони:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ризики відтоку досвідчених фахівців через нестабільну соціально-економічну ситуацію в країні та трудову міграцію</li> </ul>	<p><u>Загрози (зовнішні фактори):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Загальна макроекономічна нестабільність в Україні;</li> <li>- Посилення тиску з боку великих ринкових гравців та нових конкурентів;</li> <li>- Здорожчання специфічного обладнання та іноземних технологій</li> </ul>

## 1.2 Характеристика сировинної зони

ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі» функціонує як відокремлений структурний підрозділ ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС», що є одним із провідних агропромислових підприємств Тернопільської області. Така організаційна структура створює суттєві переваги для формування стабільної сировинної бази, зокрема для виробництва фруктових консервів, оскільки підприємство має доступ до власної сільськогосподарської продукції та мінімізує залежність від сторонніх постачальників.

Основною сировиною для виробництва обраного асортименту є плодово-ягідна продукція: чорниця, алича, чорноплідна горобина та яблука. Частина цієї сировини вирощується в межах господарства.

Завдяки входженню до структури ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС» підприємство має доступ до:

- власних або партнерських садів;
- сучасної техніки для вирощування, збирання та первинної обробки плодово-ягідної продукції;
- складських приміщень і холодильних потужностей для зберігання сировини;
- розвиненої логістичної інфраструктури для оперативного транспортування сировини до переробного цеху.

Наявність власної та регіональної сировинної бази дозволяє забезпечити гнучке планування виробництва, враховуючи сезонність плодово-ягідної продукції, а також формувати необхідні обсяги заготівлі відповідно до виробничих потреб. Зокрема, яблучна сировина та алича можуть вирощуватися безпосередньо в господарствах підприємства, тоді як чорниця та чорноплідна горобина можуть додатково залучатися від локальних фермерських господарств.

Належність заводу до структури ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС» забезпечує такі переваги:

- гарантоване постачання сировини у необхідних обсягах;
- зниження витрат на закупівлю та транспортування;

- можливість прогнозування виробництва на основі очікуваних врожаїв;
- впровадження принципів простежуваності «від поля до готової продукції»;
- підвищення конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Таким чином, сировинна зона ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі» для виробництва фруктових консервів характеризується наявністю власної аграрної бази, можливістю залучення місцевих ресурсів, сприятливими природно-кліматичними умовами та розвиненою логістичною інфраструктурою. Це забезпечує стабільність постачання сировини, ритмічність виробництва та створює передумови для ефективного реалізації проекту реконструкції підприємства.

### **1.3 Обґрунтування асортименту продукції**

Формування раціонального асортименту є одним із ключових чинників ефективної діяльності переробного підприємства. Для ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі» доцільність розширення та оптимізації асортиментної політики пов'язана з впровадженням виробництва фруктових консервів із використанням місцевої плодово-ягідної сировини, що є доступною, економічно вигідною та користується стабільним попитом серед споживачів. Тернопільська область характеризується наявністю сировинної бази для вирощування та заготівлі ягід і фруктів (чорниці, аличі, яблук, чорноплідної горобини), що забезпечує безперебійність постачання, зниження транспортних витрат і свіжість сировини.

Обраний асортимент включає чотири позиції: «Компот чорничний», «Сік з м'якоттю і цукром аличевий», «Джем чорноплідногоробиний» та «Яблука мариновані». Такий підбір продукції є збалансованим як з технологічної, так і з економічної точки зору, оскільки охоплює різні групи фруктових консервів – напої, десертні продукти та закуочні вироби.

«Компот чорничний» характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема антоціанів, які мають антиоксидантні властивості. Продукт користується попитом серед споживачів завдяки приємному смаку, натуральності та оздоровчому ефекту.

«Сік з м'якоттю і цукром аличевий» відзначається гармонійним поєднанням кисло-солодкого смаку та високим вмістом органічних кислот, пектинових речовин і вітамінів. Наявність м'якоті підвищує харчову цінність продукту та сприяє формуванню натуральної консистенції.

«Джем чорноплідногоробиний» є продуктом з підвищеним вмістом пектинових речовин і поліфенолів, що забезпечують желувальну здатність і функціональні властивості. Використання чорноплідної горобини дозволяє отримати продукт із насиченим кольором і вираженим смаком.

«Яблука мариновані» належать до групи закусочних консервів і характеризуються приємним кисло-солодким смаком із пряними нотами. Продукт має широкий попит як доповнення до страв та як самостійна закуска, що розширює можливості реалізації.

Запропонований асортимент дозволяє раціонально використовувати сировину, у тому числі різних ступенів зрілості та товарної якості, що зменшує втрати та підвищує ефективність виробництва. Крім того, поєднання різних видів продукції забезпечує рівномірне завантаження обладнання протягом виробничого циклу.

Таким чином, обраний асортимент фруктових консервів є економічно обґрунтованим, технологічно доцільним та орієнтованим на сучасні потреби ринку, що створює передумови для підвищення конкурентоспроможності підприємства та розширення його виробничого потенціалу.

#### **1.4 Характеристика каналів реалізації продукції**

Перспективна система збуту є одним із визначальних чинників стабільної роботи ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі». В умовах впровадження виробництва фруктових консервів особливого значення набуває

формування гнучкої та багатоканальної системи реалізації. Це дозволяє забезпечити безперервність збуту продукції, оперативно реагувати на потреби ринку та підвищувати загальну ефективність діяльності підприємства.

Ключовим напрямом реалізації є співпраця з оптовими компаніями та дистриб'юторами, які здійснюють просування продукції на регіональні ринки. Такий формат дає змогу реалізовувати продукцію великими партіями, зменшувати витрати на зберігання та оптимізувати логістику, що є важливим для підприємства з сезонним характером переробки сировини.

Водночас значну роль відіграє роздрібний сегмент, представлений торговельними мережами, супермаркетами та спеціалізованими магазинами, зокрема власною мережею «С-М». Фруктові консерви користуються стабільним попитом завдяки своїй натуральності, привабливим смаковим властивостям і тривалому терміну зберігання. Особливо це стосується компотів, соків і джемів, які є традиційними продуктами щоденного споживання.

Перспективним напрямом є співпраця із закладами ресторанного господарства. Продукція підприємства може використовуватися як готова сировина або напівфабрикат для приготування страв і десертів, що дозволяє оптимізувати виробничі процеси у закладах харчування та зменшити втрати. Джеми та мариновані яблука, зокрема, мають широкий спектр кулінарного застосування.

Важливою перевагою є належність підприємства до структури ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС», що відкриває можливості для укладання довгострокових контрактів із бюджетними установами, освітніми та медичними закладами. Така форма співпраці забезпечує стабільність збуту, прогнозованість фінансових надходжень і рівномірне завантаження виробництва протягом року.

Географічно реалізація продукції орієнтована переважно на Тернопільську область та суміжні регіони Західної України. Вдале розташування підприємства сприяє зменшенню транспортних витрат і дозволяє оперативно забезпечувати споживачів продукцією. Водночас фруктові консерви не потребують складних умов транспортування, що створює додаткові можливості для розширення ринків збуту.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

#### 2.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку запроєктованого асортименту

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунків

№ з/п	Асортимент консервів	Продуктивність лінії, тоб/зміну	Фасування
1	Компот чорничний	10 тоб/зміну	III-82-1000
2	Сік з м'якоттю і цукром аличевий	18 тоб/зміну	III-82-1000
3	Джем чорноплідногоробиний	15 тоб/зміну	III-82-500
4	Яблука мариновані	15 тоб/зміну	III-82-3000

#### 2.1.2 Графік поступлення сировини та роботи цеху

Графік розробляють на основі даних ТЕО. В ньому зазначають орієнтовні строки початку та завершення переробки сировини.

Таблиця 2.2 – Графік поступлення сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Чорниця							1	31				
Алича							15		14			
Яблука								5		4	24	
Чорноплідна горобина									16		15	16

— Свіжа сировина;

--- Сировина на переробку поступає зі сховища;

Режим функціонування підприємства визначено відповідно до чинних відомчих норм технологічного проектування, що застосовуються для підприємств консервної галузі. Для організації виробничого процесу передбачено роботу у дві зміни. Тривалість однієї зміни становить 7 годин. Робочий тиждень приймається шестиденним, із вихідним днем у неділю.

На підставі прийнятого режиму роботи формується графік функціонування цеху, окремо для кожної технологічної лінії. При його складанні враховують необхідність рівномірного завантаження обладнання, раціонального використання робочого часу та дотримання нормативної кількості змін на добу. Виробництво запроєктованого асортименту фруктових консервів доцільно планувати за добовим графіком, розподіляючи переробку розподілу окремих найменувань продукції за різними робочими змінами.

Таблиця 2.3 – Графік роботи цеху

Назва консервів	Терміни і кількість днів (змін) роботи												Разом
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
«Компот чорничний»							1 27	26	31				
							4 24	23	28				
Дні							27	26					53
Зміни							51	49					100
«Сік з м'якоттю і цукром аличевий»							15 15	26	12 14				
							18 12	26	9 11				
Дні							15	26	12				53
Зміни							27	52	21				100
«Яблука мариновані»							5 23	25	21 24				
							8 19	25	18 21				
Дні							23	25	21				69
Зміни							42	50	39				131
«Джем чорноплід ногороби новий»									16 13	27	14 16		
									19 10	27	11 13		
Дні									13	27	14		54
Зміни									23	54	25		102

### 2.1.3 Програма роботи цеху

Як складова частина до графіку роботи цеху розробляється виробнича програма для виготовлення фруктових консервів. У ній визначаються місячні та річні обсяги випуску окремих найменувань продукції, які подаються в облікових одиницях.

Підставою для формування програми є змінне виробниче завдання, виражене в одиницях готової продукції, а також графік роботи для кожного виду фруктових консервів.

Таблиця 2.4 – Програма роботи цеху

Назва продукції	Місяці												Всього
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
«Компот чорничний» 10 тоб/зміну	-	-	-	-	-	-	510	490	-	-	-	-	1000
«Сік з м'якоттю і цукром аличевий» 18тоб/зміну	-	-	-	-	-	-	486	936	378	-	-	-	1800
«Яблука мариновані» 15 тоб/зміну	-	-	-	-	-	-	-	630	750	585	-	-	1965
«Джем чорноплідно горобино вий» 15тоб/зміну	-	-	-	-	-	-	-	-	345	810	375	-	1530
Всього	-	-	-	-	-	-	996	2056	1473	1395	375	-	6295

### 2.1.4 Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів

Визначення нормативних витрат основної сировини та допоміжних матеріалів проводять з метою обґрунтування необхідної кількості плодово-ягідної сировини, цукру, води, тари, кришок та інших матеріалів для виробництва запроєктованого асортименту фруктових консервів. Під час

розрахунків враховують рецептурний склад продукції, норми відходів і втрат на окремих технологічних операціях, а також планову потужність виробничої лінії.

Таблиця 2.5 – Рецептура і норми витрат сировини та допоміжних матеріалів для консервів «Компот чорничний»

Назва сировини	Вміст сухих р-н у сировині, %	Рецептура		Концентрація сиропу при заливці, %	Відходи і втрати при переробці, %		Норма витрат сировини і цукру, кг	
		Плоди	Цукровий сироп		Сировини	Цукру	Сировини	Цукру
Компот чорничний	9	600	400	45	10	1,5	667	183

Обчислення маси об'ємної облікової банки, г:

$$M_{o.o.б.} = \frac{M_{н.ф.б.}}{k} \quad (2.1)$$

$$M_{o.o.б.} = \frac{945}{2,853}$$

$$M_{o.o.б.} = 331,23$$

Розрахунок рецептурних компонентів в обліковій банці, г:

$$S_{пл} = M_{o.o.б.} \times x_m / 100 \quad (2.2)$$

де  $x_m$  – % співвідношення компонентів згідно рецептури;

$$S_{плодів} = 331,23 \times 60 / 100;$$

$$S_{плодів} = 198,74 \text{ г}$$

$$S_{сиропу} = 331,23 \times 40 / 100;$$

$$S_{сиропу} = 132,49 \text{ г}$$

Перевірка:  $M_{o.o.б.} = S_{плодів} + S_{сиропу}$ ;

$$M_{o.o.б.} = 198,74 + 132,49;$$

$$M_{o.o.б.} = 331,23 \text{ г}$$

Розрахунок норми витрат плодів:

$$T_{плодів} = S \times 100 / (100 - x) \quad (2.3)$$

$$T_{плодів} = 198,74 \times 100 / (100 - 10);$$

$$T_{\text{плодів}}=220,82 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 667

$$331,23 \text{ кг} - x$$

$$x = 331,23 \times 667 / 1000;$$

$$x = 220,93 \text{ г}$$

Визначення нормативної витрати цукру:

$$T_{\text{цукру}} = S_{\text{цукр. сиропу}} \times m_{\text{цукр. сиропу}} / 100 - x_{\text{цукру}} \quad (2.4)$$

$$T_{\text{цукру}} = 132,49 \times 45 / 100 - 1,5;$$

$$T_{\text{цукру}} = 60,53 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 183

$$331,23 - x$$

$$x = 331,23 \times 183 / 1000;$$

$$x = 60,61 \text{ кг}$$

Таблиця 2.6 – Рецептатура і норми витрат сировини та допоміжних матеріалів для консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»

Назва сировини	Вміст сухих р-н у сировині, %	Рецептура, %		Концентрація сиропу	Відходи і втрати при переробці, %			Норма витрат сировини і цукру, кг			
		Сік	Сироп		Свіжої сировини	н/ф		Свіжої сировини	н/ф		Цукру
						Цілих плодів	Протертих		Цілих плодів	Протертих	
Алича	12	60	40	23	21	-	-	760	-	-	93

Маса вагової облікової банки 400 г

Розрахунок рецептурних компонентів у обліковій банці, г:

Соку – 60 %;

Плодів:  $x = 400 \times 60 / 100$

$$x = 240 \text{ кг}$$

Сиропу – 40 %

Сиропу:  $x = 400 \times 40 / 100$

$$x = 160 \text{ кг}$$

Нормативні витрати сировини для виробництва 1 тоб за формулою (2.3) становить:

$$T_{\text{плодів}} = 240 \times 100 / (100 - 21)$$

$$T_{\text{плодів}} = 304 \text{ кг/тоб}$$

Перевірка: на 1000 кг – 760

$$400 \text{ кг} - x$$

$$x = 400 \times 760 / 1000$$

$$x = 304 \text{ кг/тоб}$$

Норми витрат цукру розраховують за формулою (2.4):

$$T_{\text{цукру}} = 160 \times 23 / 100 - 1,5$$

$$T_{\text{цукру}} = 37,3 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 93

$$400 - x$$

$$x = 400 \times 93 / 1000$$

$$x = 37,3 \text{ кг}$$

Таблиця 2.7 – Рецептатура і норми витрат сировини та допоміжних матеріалів для консервів «Яблука мариновані»

Асортимент	Рецептура на 1000 кг готового продукту, кг	Концентрація я сиропу тт. вміст сухих речовин в плодах, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат сировини і матеріалів на 1000 кг. готового н/ф, кг
1	2	3	4	5
Яблука	700,0	12	24	921,0
Кориця	0,3	-	1	0,303
Гвоздика	0,2	-	1	0,202
Сироп:	299,5	80	-	-
Цукор	240,0	-	1,5	243,7
Вода	55,0	-	-	-
Лимонна кислота	4,0	-	1	4,04
Яблучна есенція	0,5	-	1	0,51

Розрахунок маси об'ємної облікової банки в г проводять за формулою (2.1):

$$M_{o.o.б.} = 3000/8,498$$

$$M_{o.o.б.} = 353,02 \text{ г}$$

Розрахунок рецептурних компонентів в обліковій банці проводять за формулою (2.2):

$$S_{\text{плодів}} = 353,02 \times 700 / 1000 = 247,11 \text{ г}$$

$$S_{\text{кориці}} = 353,02 \times 0,3 / 1000 = 0,11 \text{ г}$$

$$S_{\text{звоздики}} = 353,02 \times 0,2 / 1000 = 0,07 \text{ г}$$

$$S_{\text{сиропу}} = 353,02 \times 299,5 / 1000 = 105,73 \text{ г}$$

$$S_{\text{цукру}} = 353,02 \times 240 / 1000 = 84,72 \text{ г}$$

$$S_{\text{води}} = 353,02 \times 55,0 / 1000 = 19,42 \text{ г}$$

$$S_{\text{л.к-ти}} = 353,02 \times 4,0 / 1000 = 1,41 \text{ г}$$

$$S_{\text{есенції}} = 353,02 \times 0,5 / 1000 = 0,18 \text{ г}$$

$$\text{Перевірка: } M_{o.o.б.} = S_{\text{плодів}} + S_{\text{кориці}} + S_{\text{звоздики}} + S_{\text{сиропу}}$$

$$M_{o.o.б.} = 247,11 + 0,11 + 0,07 + 105,73$$

$$M_{o.o.б.} = 353,02 \text{ г}$$

Нормативні витрати основної сировини та допоміжних матеріалів визначаються за розрахунковою формулою (2.3):

$$T_{\text{плодів}} = 247,11 \times 100 / (100 - 24,0)$$

$$T_{\text{плодів}} = 325,1 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 921,0

$$353,02 \text{ кг} - x$$

$$x = 353,02 \times 921 / 1000$$

$$x = 325,1 \text{ г}$$

$$T_{\text{кориці}} = 0,11 \times 100 / (100 - 1,0)$$

$$T_{\text{кориці}} = 0,11 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 0,303

$$353,02 \text{ кг} - x$$

$$x = 353,02 \times 0,303 / 1000$$

$$x = 0,11 \text{ г}$$

$$T_{\text{звоздики}} = 0,07 \times 100 / (100 - 1,0)$$

$$T_{\text{своздики}} = 0,07 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 0,202  
 353,02 кг – x  
 $x = 353,02 \times 0,202 / 1000$   
 $x = 0,07 \text{ г}$

Розрахунок нормативних витрат цукру проводять за формулою (2.4):

$$T_{\text{цукру}} = 105,73 \times 80 / (100 - 1,5)$$

$$T_{\text{цукру}} = 85,9 \text{ г}$$

Перевірка: на 1000 кг – 243,7  
 353,02 – x  
 $x = 353,02 \times 243,7 / 1000$   
 $x = 86,0 \text{ кг}$

Таблиця 2.8 – Рецептūra і норми витрат сировини та допоміжних матеріалів для консервів «Джем чорноплідногоробиний»

Назва сировини	Рецептūra		Вміст сухих речовин, %	Втрати і відходи сировини, %	Норма витрат, кг
	Назва сировини	Кількість частин			Стерилізованого
Чорноплідна горобина	Плоди	135	16	16	838
	Цукор	100	99,85	1,3	526

*Примітка:* При розрахунку норм прийнято наступна кількість сухих речовин у стерилізованому джемі – 63%

Маса вагової облікової банки 400 г

Розрахунок рецептурних компонентів у обліковій банці, г:

Плоди – 135 частин;

Плодів:  $x = 135 \times 400 / 235$

$$x = 230 \text{ г}$$

Цукор – 100 частин

Цукру:  $x = 100 \times 400 / 235$

$$x = 170 \text{ г}$$

Розрахунок виходу готової продукції, г:

$$B = A_1 \times C_1 + A_2 \times C_2 / C_{\text{гот.прод}} \quad (2.5)$$

де  $B$  – вихід готової продукції, г

$A_1, A_2$  – маса компонентів, які необхідно змішати, г

$C_1, C_2$  – вміст сухих речовин у відповідних складових компонентах, %

$C_{\text{гот.прод}}$  – вміст сухих речовин в готовому продукті, %

$$B = 230 \times 16 + 170 \times 99,85 / 63$$

$$B = 327 \text{ г}$$

Розрахунок норми витрат сировини й допоміжних матеріалів на виробництво 1 тоб згідно формули (2.3):

$$S_{nl} = S \times 400 / B$$

$$S_{nl} = 230 \times 400 / 327$$

$$S_{nl} = 281,5$$

$$T_{\text{плодіє}} = 281,5 \times 100 / (100 - 16)$$

$$T_{\text{плодіє}} = 335,2 \text{ г/об}$$

Перевірка: на 1000 кг – 838

$$400 \text{ кг} - x$$

$$x = 400 \times 838 / 1000$$

$$x = 335,1 \text{ г/об}$$

$$S_{\text{цукру}} = S' \times 400 / B$$

$$S_{\text{цукру}} = 170 \times 400 / 327$$

$$T_{\text{плодіє}} = 207,9$$

$$T_{\text{цукру}} = 207,9 \times 100 / (100 - 1,3)$$

$$T_{\text{цукру}} = 210,6 \text{ г/об}$$

Перевірка: на 1000 кг – 526

$$400 \text{ кг} - x$$

$$x = 400 \times 526 / 1000$$

$$x = 210,4 \text{ г/об}$$

## 2.2 Розрахунок витрат і запасів сировини

### 2.2.1 Розрахунок потреб в сировині та допоміжних матеріалах

Визначення потрібної кількості сировини й допоміжних матеріалів для виробництва фруктових консервів проводять з урахуванням запланованої виробничої потужності, затверджених рецептур і технологічних норм витрат. Під час визначення потреби у сировині враховують масу готової продукції, вихід напівфабрикатів, втрати під час сортування, миття, очищення, подрібнення, теплової обробки та фасування.

Окрему увагу приділяють сезонності надходження плодово-ягідної сировини, оскільки від цього залежить організація її заготівлі, зберігання та своєчасної переробки. Крім основної сировини, розраховують потребу в допоміжних матеріалах, зокрема цукрі, сиропі, харчових кислотах, воді, тарі, кришках та інших компонентах, необхідних для забезпечення технологічного процесу.

Таблиця 2.9 – Таблиця загальної потреби в сировині та допоміжних матеріалах

Асортимент	Сировина і матеріали	Продуктивність лінії		Норма витрат		Витрати сировини і матеріалів		
		тоб/год	тоб/зм	за розрахунком	за інструкцією	кг/год.	кг/зміну	т/сезон
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Компот чорничний	Чорниця	1,43	10	220,82	220,93	315,77	2208,2	220,82
	Цукор			60,53	60,61	86,56	605,3	60,53
Сік з м'якоттю і цукром аличевий	Алича	2,57	18	304	304	781,28	5472	547,2
	Цукор			37,3	37,3	95,86	671,4	67,14

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Яблука мариновані	Яблука	2,14	15	325,1	325,1	695,71	4876,5	638,8
	Кориця			0,11	0,11	0,235	1,65	0,22
	Гвоздика			0,07	0,07	0,15	1,05	0,14
	Цукор			85,9	86,0	183,83	1288,5	168,8
Джем чорноплідного робиновий	Горобина	2,14	15	335,1	335,2	717,1	5026,5	512,7
	Цукор			210,6	210,4	450,7	3159	322,2

### ***2.2.2 Розрахунок виходу напівфабрикатів по процесах***

Визначення виходу напівфабрикатів за окремими технологічними операціями під час виробництва фруктових консервів передбачає визначення кількісних змін сировини на кожному етапі технологічної обробки – миття, інспектування, сортування, очищення, видалення плодоніжок, кісточок або насінневих камер, нарізання, бланшування, протирання, уварювання чи фасування.

Для запроєктованого асортименту, а саме компоту чорничного, аличевого соку з м'якоттю і цукром, яблук маринованих та джему чорноплідногоробинового, розрахунок проводять з урахуванням особливостей підготовки кожного виду плодово-ягідної сировини. При цьому враховують втрати маси, пов'язані з видаленням неїстівних частин, механічними втратами під час транспортування і переробки, а також зміною вологості та консистенції продукту в процесі теплової обробки.

На основі встановлених коефіцієнтів виходу визначають фактичну кількість напівфабрикату після кожної технологічної операції, що дає змогу раціонально використовувати сировину, контролювати виробничі втрати та забезпечувати стабільну якість готової консервованої продукції.

Таблиця 2.10 – Рух напівфабрикату по процесах для виробництва консервів «Компот чорничний»

Рух сировини і напівфабрикату	Назва сировини		Всього
	Чорниця	Цукор	
1	2	3	4
1. Поступило на зберігання, кг:	315,77	86,56	-
витрати і відходи, %	2	0,5	
витрати і відходи, кг	6,31	0,43	
2. Поступило на інспекцію та сортування, кг:	309,46	-	-
витрати і відходи, %	4		
витрати і відходи, кг	12,63		
3. Поступило на миття, кг:	296,83	-	-
витрати і відходи, %	2		
витрати і відходи, кг	6,31		
4. Поступило на інспекцію та доочищення, кг:	290,52	-	-
витрати і відходи, %	4		
витрати і відходи, кг	12,63		
5. Поступило на інспекцію та магнітне сепарування, кг:	-	86,13	-
витрати і відходи, %		1	
витрати і відходи, кг		0,86	
6. Поступило на приготування цукрового сиропу, кг:	-	85,27 На 100кг води – 45кг цукру x кг – 85,27 $x = 85,27 \times 100 / 45$ $x = 189,49$	
7. Виготовлено цукрового сиропу, кг:	-	189,49	
8. Поступило на фасування, кг:	277,89	189,49	-
витрати і відходи, %			
витрати і відходи, кг			
9. Поступило в банку, кг:	467,38		
Виготовлено, тоб:	$\frac{277,89}{198,74} = 1,41$	$\frac{189,49}{132,49} = 1,43$	$\frac{467,38}{331,23} = 1,42$
Виготовлено фізичних банок, шт:	$1,42 \times 1000 / 2,853 = 497$ б/год або $497 : 60 = 8$ б/хв		

Таблиця 2.11 – Рух напівфабрикату по процесах для виробництва консервів  
«Сік з м'якоттю і цукром аличевий»

Рух сировини і напівфабрикату	Назва сировини		Всього
	Алича	Цукор	
1	2	3	4
1. Поступило на зберігання, кг:	781,28	95,86	-
витрати і відходи, %	2	0,5	
витрати і відходи, кг	15,62	0,48	
2. Поступило на інспекцію, кг:	765,66	-	-
витрати і відходи, %	3		
витрати і відходи, кг	23,48		
3. Поступило на очищення, кг:	742,18	-	-
витрати і відходи, %	4		
витрати і відходи, кг	31,25		
4. Поступило на миття, кг:	710,93	-	-
витрати і відходи, %	2		
витрати і відходи, кг	15,62		
5. Поступило на інспекцію та доочищення, кг:	695,31	-	-
витрати і відходи, %	2		
витрати і відходи, кг	15,62		
6. Поступило на бланшування, кг:	679,69	-	-
витрати і відходи, %	3		
витрати і відходи, кг	23,48		
7. Поступило на протирання, кг:	656,21	-	-
витрати і відходи, %	4		
витрати і відходи, кг	31,25		
8. Поступило на інспекцію та магнітне сепарування, кг:	-	95,38	-
витрати і відходи, %		0,5	
витрати і відходи, кг		0,48	
9. Поступило на приготування цукрового сиропу, кг:	-	94,9 На 100кг.води – 23 кг цукру x кг води – 538,37 $x = 94,9 \times 100 / 23$ $x = 412,6$	
10. Виготовлено цукрового сиропу, кг:	-	412,6	
11. Поступило на змішування, кг:	624,96	412,6	1037,56
витрати і відходи, %			
витрати і відходи, кг			
12. Поступило на гомогенізацію, кг:	-	-	1037,56
витрати і відходи, %			0,5
витрати і відходи, кг			5,18
13. Поступило на деаерацію, кг:	-	-	1032,38
витрати і відходи, %			0,5
витрати і відходи, кг			5,18
14. Поступило на фасування, кг:	-	-	1027,2
витрати і відходи, %			
витрати і відходи, кг			
15. Поступило в банку, кг:		1027,2	
Виготовлено, тоб:		$\frac{1027,2}{400} = 2,57$	
Виготовлено фізичних банок, шт:		$\frac{1027,2}{1000} = 1027 \text{ б/год або } 1027:60=17 \text{ б/хв}$	

Таблиця 2.12 – Рух напівфабрикату по процесах для виробництва консервів

## «Яблука мариновані»

Рух сировини і напівфабрикату	Назва сировини				Всього
	Яблука	Кориця	Гвоздика	Цукор	
1	2	3	4	5	6
1. Поступило на зберігання, кг:	695,71	0,236	0,15	183,83	-
втрати і відходи, %	3,0	0,25	0,25	0,5	
втрати і відходи, кг	20,87	0,0006	0,00037	0,92	
2. Поступило на інспекцію та сортування, кг:	674,84	-	-	-	-
втрати і відходи, %	3				
втрати і відходи, кг	20,87				
3. Поступило на калібрування, кг:	653,97	-	-	-	-
втрати і відходи, %	3				
втрати і відходи, кг	20,87				
4. Поступило на миття, кг:	633,1	-	-	-	-
втрати і відходи, %	3				
втрати і відходи, кг	20,87				
5. Поступило на очищення, кг:	612,23	-	-	-	-
втрати і відходи, %	6				
втрати і відходи, кг	41,74				
6. Поступило на нарізання, кг:	570,49	-	-	-	-
втрати і відходи, %	3				
втрати і відходи, кг	20,87				
7. Поступило на бланшування, кг:	549,62	-	-	-	-
втрати і відходи, %	2				
втрати і відходи, кг	13,91				
8. Поступило на інспекцію та магнітне сепарування, кг:	-	0,2354	0,14963	182,91	-
втрати і відходи, %		0,5	0,5	1	
втрати і відходи, кг		0,0011	0,00075	1,84	
9. Поступило на приготування цукрового сиропу, кг:	-	-	-	181,07 На 100 – 80 кг цукру x кг – 342,74 x = 181,07 × 100 / 80 x = 226,34	
10. Виготовлено цукрового сиропу, кг:	-	-	-	226,34	-
11. Поступило на фасування, кг:	535,71	0,2353	0,14988	-	-
втрати і відходи, %	1	0,25	0,25		
втрати і відходи, кг	6,96	0,0006	0,00037		
12. Поступило в банку, тоб:	$\frac{528,75}{247,11} = 2,14$	$\frac{0,2353}{0,11} = 2,14$	$\frac{0,1498}{0,07} = 2,14$	$\frac{226,34}{105,73} = 2,14$	
Виготовлено, тоб:	2,14				
Виготовлено фізичних банок, шт:	$2,14 \times 1000 / 8,498 = 251$ б/год або $251 : 60 = 4$ б/хв				

Таблиця 2.13 – Рух напівфабрикату по процесах для виробництва консервів  
«Джем чорноплідногоробиний»

Рух сировини і напівфабрикату	Назва сировини		Всього
	Горобина	Цукор	
1	2	3	4
1. Поступило на зберігання, кг:	717,1	450,7	-
витрати і відходи, %	2		
витрати і відходи, кг	14,34		
2. Поступило на інспекцію, кг:	702,76	-	-
витрати і відходи, %	3		
витрати і відходи, кг	21,51		
3. Поступило на очищення, кг:	681,25	-	-
витрати і відходи, %	3		
витрати і відходи, кг	21,51		
4. Поступило на миття, кг:	659,74	-	-
витрати і відходи, %	4		
витрати і відходи, кг	28,68		
5. Поступило на інспекцію та доочищення, кг:	631,06	-	-
витрати і відходи, %	2		
витрати і відходи, кг	14,34		
6. Поступило на бланшування, кг:	616,72	-	-
витрати і відходи, %	1		
витрати і відходи, кг	7,17		
7. Поступило на інспекцію та магнітне сепарування, кг:	-	450,7	-
витрати і відходи, %		0,3	
витрати і відходи, кг		1,35	
8. Поступило на приготування цукрового сиропу, кг:	-	449,35 На 100 кг води – 75 кг цукру x кг води – 449,35 $x=449,35 \times 100 / 75$ x=599,13	
9. Виготовлено цукрового сиропу, кг:	-	599,13	
10. Поступило на змішування, кг:	609,54	599,13	1208,67
витрати і відходи, %			
витрати і відходи, кг			
11. Поступило на варіння, кг:	-	-	1208,67
12. Маса сухих речовин в суміші, кг:	-	-	45,25
13. Кількість випареної вологи	-	-	338,42
14. Поступило на фасування, кг:	-	-	870,25
витрати і відходи, %			1,5
витрати і відходи, кг			13,05
15. Поступило в банку, кг:		857,2	
16. Виготовлено, тоб:		$\frac{857,2}{400} = 2,14$	
17. Виготовлено фізичних банок, шт:		$\frac{857,2}{0,83} = 1032$ б/год або $1032:60=17$ б/хв	

$$W = B (1 - C_{\text{сум}}/C_{\text{гот.пр.}}) \quad (2.6)$$

де  $W$  – кількість випареної вологи, кг

$C_{\text{гот.пр.}}$  – кількість сухих речовин в готовому продукті, %

$C_{\text{сум}}$  – кількість сухих речовин в суміші компонентів, %

$B$  – маса суміші компонентів, кг

$$C_{\text{сум}} = A_1 \times C_1 + A_2 \times C_2 / (A_1 + A_2) \quad (2.7)$$

$$C_{\text{сум}} = 609,54 \times 16 + 599,13 \times 75 / (609,54 + 599,13)$$

$$C_{\text{сум}} = 45,25$$

де  $A_1$  і  $A_2$  – маси компонентів, що надійшли на уварювання, кг

$C_1$  і  $C_2$  – масові частка сухих речовин у відповідних компонентах, %

$$W = 1208,67 (1 - 45,25/63)$$

$$W = 338,42$$

## **2.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів й режимів виробництва продуктів запроєктованого асортименту**

### **2.3.1 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту**

Підібраний асортимент консервів, а саме «Компот чорничний», «Сік з м'якоттю і цукром аличевий», «Яблука мариновані» та «Джем чорноплідногоробиний», повинен виготовлятися з якісної плодово-ягідної сировини з дотриманням технологічних режимів підготовки, фасування, герметизації та теплової обробки, що сприяє отриманню готової продукції з відповідними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними характеристиками.

Якісні та безпечні характеристики запроєктованої продукції повинні відповідати положенням чинної нормативної документації, зокрема вимогам ДСТУ 8074:2015 «Консерви. Соки та сокові продукти. Коктейлі. Загальні технічні умови», ДСТУ 4900:2007 «Джеми. Загальні технічні умови», ДСТУ 3353-96 «Консерви. Фрукти мариновані. Технічні умови», а також вимогам безпечності харчової продукції [1, 2, 3].

Таблиця 2.14 – Нормативні показники «Компот чорничний»

Показник	Характеристика / Норма
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Ягоди цілі або частково розварені, в сиропі
Колір	Темно-фіолетовий, характерний для чорниці
Смак і запах	Кисло-солодкий, без стороннього присмаку і запаху
Консистенція	Ягоди м'які, не розварені
Фізико-хімічні показники	
Масова частка сухих речовин, %	14–20
Масова частка цукру, %	Відповідає вмісту сухих речовин
Кислотність (в перерахунку на кислоту яблучну), %	0,3–0,8
Співвідношення плодів і сиропу	Близько 50:50 (за рецептурою)
Мікробіологічні показники	
Загальний стан	Промислово стерильний продукт
Патогенні мікроорганізми	Не допускаються
Пліснява, дріжджі	Не допускаються

Таблиця 2.15 – Нормативні показники «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»

Показник	Характеристика / Норма
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Непрозора, однорідна рідина із рівномірно розподіленою м'якоттю
Колір	Жовтий або жовто-оранжевий, характерний для аличі
Смак і запах	Кисло-солодкий, властивий для аличі, без стороннього присмаку
Консистенція	В'язка, з наявністю м'якоті
Фізико-хімічні показники	
Масова частка сухих речовин, %	не менше 12–16
Масова частка м'якоті, %	не менше 25–40
Масова частка цукру, %	згідно рецептури (зазвичай 8–12)
Кислотність (в перерахунку на кислоту яблучну), %	приблизно 0,5–1,5
Мікробіологічні показники	
Загальний стан	Промислово стерильний продукт
Патогенні мікроорганізми	Не допускаються
Пліснява, дріжджі	Не допускаються

Таблиця 2.16 – Нормативні показники «Яблука мариновані»

Показник	Характеристика / Норма
<b>Органолептичні показники</b>	
Зовнішній вигляд	Плоди цілі або нарізані, рівномірно залиті маринадом
Колір	Властивий сорту яблук, без потемніння
Смак і запах	Кисло-солодкий смак, аромат спецій, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна, соковита, не розварена
<b>Фізико-хімічні показники</b>	
Масова частка сухих речовин у маринаді, %	не менше 10–15
Масова частка цукру, %	5–10 (залежно від рецептури)
Масова частка солі, %	0,5–1,5
Кислотність (в перерахунку на кислоту оцтову), %	0,4–0,8
<b>Мікробіологічні показники</b>	
Загальний стан	Промислово стерильний продукт
Патогенні мікроорганізми	Не допускаються
Пліснява, дріжджі	Не допускаються

Таблиця 2.17 – Нормативні показники «Джем чорноплідногоробиний»

Показник	Характеристика / Норма
<b>Органолептичні показники</b>	
Зовнішній вигляд	Однорідна, густа маса з рівномірно розподіленими частинками плодів
Колір	Темно-фіолетовий або майже чорний
Смак і запах	Кисло-солодкий, властивий чорноплідній горобині, без сторонніх присмаків
Консистенція	Желейна або густоподібна
<b>Фізико-хімічні показники</b>	
Масова частка сухих речовин, %	не менше 60–65
Масова частка цукру, %	55–60
Кислотність (в перерахунку на кислоту яблучну), %	приблизно 0,5–1,5
Масова частка плодів	відповідає рецептурі
<b>Мікробіологічні показники</b>	
Загальний стан	Відповідає вимогам промислової стерильності
Патогенні мікроорганізми	не допускаються
Пліснява, дріжджі	не допускаються

### **2.3.2 Вибір та обґрунтування технологічних схем**

На основі затверджених виробничих інструкцій підприємства, вимог чинної нормативної документації, аналізу науково-технічної літератури та досвіду провідних підприємств плодоовочевої галузі були обґрунтовані та підібрані раціональні схеми технологічного виробництва консервів фруктових: «Компот чорничний», «Сік з м'якоттю і цукром аличевий», «Джем чорноплідногоробиний» та «Яблука мариновані».

Технологічні рішення було обрано з урахуванням раціонального та комплексного використання плодово-ягідної сировини, зменшення втрат біологічно активних компонентів, збереження природного забарвлення, смакових властивостей і аромату продукції, а також забезпечення належного рівня її якості та безпечності.

Запропонований асортимент належить до групи фруктових консервів та соків, що мають високу харчову й біологічну цінність. Продукти містять легкозасвоювані вуглеводи, органічні кислоти, пектинові речовини, вітаміни, мінеральні елементи та антиоксиданти. Зокрема, чорниця та чорноплідна горобина багаті на фенольні сполуки, що надають продуктам функціональних властивостей, а використання аличі та яблук дозволяє формувати збалансований смаковий профіль і оптимальні реологічні характеристики продукції.

Технологічні схеми передбачають такі основні стадії: приймання та сортування сировини, миття, інспекцію, підготовку (очищення, видалення кісточок, подрібнення), теплову обробку, приготування сиропів або маринадних заливок, фасування, закупорювання та стерилізацію. Для виробництва соку з м'якоттю застосовується протирання та гомогенізація, для джему – уварювання до потрібної кількості сухих речовин, для компотів – заливання плодів цукровим сиропом, а для маринованих яблук – використання спеціальної маринадної заливки з регульованою кислотністю.

Запроєктовані технологічні лінії є максимально механізованими та частково автоматизованими, що забезпечує стабільність технологічних параметрів, зниження ролі людського чинника у виробничому процесі та

збільшення ефективності праці. Переробка сировини здійснюється з мінімальними втратами сухих речовин і біологічно активних компонентів завдяки оптимізації режимів миття, подрібнення, теплової обробки та стерилізації.

Окремі ділянки технологічного процесу функціонують в автоматичному режимі, зокрема операції приготування сиропів і маринадних заливок, а також стерилізації продукції. Автоматичне регулювання температури, тиску та тривалості теплової обробки гарантує досягнення необхідного мікробіологічного ефекту та забезпечує безпечність консервів відповідно до вимог стандартів і принципів системи HACCP.

Виробництво організовано на потокових лініях, укомплектованих сучасним обладнанням серійного виробництва, доступним на вітчизняному ринку. Це дозволяє мінімізувати витрати ручної праці та забезпечити ефективне функціонування підприємства.

Для фасування продукції передбачено використання універсальних машин для закупорювання скляних банок кришками типу «TWIST OFF» із попереднім вакуумуванням. Створення вакууму забезпечує видалення повітря з тари, що запобігає окислювальним процесам, потемнінню продукції та сприяє збереженню органолептичних і поживних властивостей протягом усього терміну зберігання.

Обрані схеми технологічні виробництва консервів фруктових забезпечують раціональне використання сировини, енергетичних і матеріальних ресурсів.

### ***2.3.3 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів***

У виробництві консервів «Компот чорничний» використовуємо свіжі, зрілі плоди, однорідні за стиглістю відповідно ДСТУ 691:2004 Чорниця свіжа. Технічні умови. Не допускається використання плодів недозрілих чи перезрілих, з грибковими захворюваннями, плісенню чи іншими видами псування [4].

У виробництві консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий» використовують аличу згідно стандарту. Плоди свіжі, не червиві, не м'яті, рівномірно та повністю зрілі, щільні, м'ясисті, неперезрілі, незабруднені, типові за формою, забарвленням і смаком для сорту, достатнього ступеня стиглості.

Для виробництва консервів «Яблука мариновані» використовуємо свіжі, зрілі плоди. Не допускається використання плодів недозрілих чи перезрілих, з грибковими захворюваннями, плісенню чи іншими видами псування. Яблука, які відповідають вимогам ДСТУ 8133:2015 «Яблука свіжі. Технічні умови» [5].

У виробництві консервів «Джем чорноплідногоробиний» використовують сировину, що відповідає стандартам на сировину. Ягоди мають бути свіжі, чисті, сухі, цілі, без пошкоджень і ознак псування, типові за кольором (темно-фіолетові, чорні), стиглі, але не перезрілі, з вмістом сухих речовин не більше 12 %.

Цукор-пісок згідно ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови», застосовують при виробництві усього асортименту крім ікри. Він має бути білого кольору, сипучим, без грудок, з масовою часткою сахарози не менше 99,75% [6].

Вода, що використовується у технологічному процесі, повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 щодо якості питної води.

Для фасування готової продукції використовують скляні банки різної місткості з металевими кришками типу «твіст-офф», що забезпечують герметичність і тривалий термін зберігання. Усі пакувальні матеріали повинні мати відповідні сертифікати якості та безпечності.

### ***2.3.4 Опис технологічного процесу продуктів запроєктованого асортименту***

#### **«Компот чорничний»**

Для виробництва консервів «Компот чорничний» сировину за допомогою ящикоперекидача (л. 3, поз. 1) подають на стрічковий конвеєр (л. 3, поз. 2), де здійснюють сортування за ступенем зрілості та кольором. На цьому етапі вилучають некондиційні ягоди й сторонні домішки. Після сортування чорницю

направляють у вентиляційну мийну машину (л. 3, поз. 15), де її промивають водою під тиском не вище 29,4–49,0 кПа. Миття проводять з метою видалення з поверхні сировини забруднень, механічних домішок, залишків отрутохімікатів і мікрофлори. Далі вимита сировина надходить на інспекційний конвеєр із душовим ополіскуванням (л. 3, поз. 5). Тут проводять повторний контроль якості ягід, видаляючи пошкоджені, забруднені та інші дефектні плоди, щоб запобігти їх потраплянню на наступні технологічні операції.

З допомогою похилого шнеку (л. 3, поз. 20) підготовлена сировина подається на фасування в фасувальну машину (л. 3, поз. 21), до якої з іншої сторони за допомогою пластинчатого конвеєра (л. 3, поз. 9) подаються попередньо підготовлені банки. Сироп готується у спеціально відведеному приміщенні у станції для приготування сиропу (л. 3, поз. 31), і подається у наповнювач (л. 3, поз. 22). Температура сиропу цукрового, що знаходиться у банки не повинна бути нижче 80 °С. Заповнена тара пластинчатим конвеєром (л. 3, поз. 9) поступає на закупорювання в закупорювальну машину (л. 3, поз. 11), в камері якої проходять теплову обробку кришки. Метою процесу закупорювання є герметизація тари. Після закупорювання тара пластинчатим конвеєром (л. 3, поз. 9) поступає у вакуум-дефектоскоп (л. 3, поз. 12) для перевірки рівня вакууму у тарі з подальшим відбракуванням негерметичної тари.

Тару за допомогою пристрою для завантаження та розвантаження автоклавних корзин (л. 3, поз. 13) укладають у корзини, які надалі направляють на стерилізацію в автоклави періодичної дії (л. 3, поз. 14).

Тривалість витримування банок після закупорювання перед стерилізацією не має перевищувати 30 хв, з метою запобігання розвитку наявної мікрофлори.

Формула стерилізації для консервів «Компот чорничний»:  $\frac{25-15-25}{100^{\circ}\text{C}}$

Стерилізацію проводять для інактивації спорової мікрофлори – збудників псування та харчових отруєнь [9].

Для виготовлення сиропу цукор за допомогою мішкоперекидача (л. 3, поз. 28) надходить на інспекцію і магнітне сепарування у вібросито-збірник (л. 3, поз. 29), після чого насосом для сипких продуктів (л. 3, поз. 30) цукор надходить у

станцію для приготування сиропу (л. 3, поз. 31), де і відбувається виготовлення сиропу для виробництва консервів «Компот чорничний». Вміст сухих речовин у цукровому сиропі повинен досягати 45%.

#### «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»

Консерви «Сік з м'якоттю і цукром аличевий» виготовляють за наступною технологічною схемою. Сировину, яка поступила на переробку за допомоги ящикоперекидача (л. 3, поз. 1) переміщують на інспектування на стрічковий конвеєр (л. 3, поз. 2) для її підготовки, для сортування цілих плодів за ступенем зрілості й забарвленням, а також вилучення некондиційної сировини та сторонніх домішок. Миття проходить у вентиляторній мийній машині (л. 3, поз. 15) з тиском води не вище 29,4 – 49,0 кПа, для видалення забруднень, механічних домішок, отрутохімікатів і мікрофлори а допомогою води. Надалі сировина надходить в бланшувач шнековий (л. 3, поз. 16) для короткочасної теплової обробки фруктової сировини парою з температурою 80 – 85 °С, для пригнічення активності ферментів, часткового розм'якшення тканинної структури та полегшення процесу протирання. Бланшована сировина поступає у протибочну машину (л. 3, поз. 17) для подрібнення фруктової сировини з відділенням кісточок через сито з отворами діаметром 1,5 – 2 мм, шкірки й інших частин неїстівних. За допомогою гвинтового насосу (л. 3, поз. 7) протерту сировину направляють у збірник (л. 3, поз. 6), де проходить змішування з цукровим сиропом за допомогою гвинтового насосу пюреподібну масу направляють на гомогенізацію у гомогенізатор (л. 3, поз. 18) для активного механічного оброблення пюреподібної маси з метою отримання дрібнодисперсного однорідного продукту та недопущення його розшарування. Гомогенізацію здійснюють при тиску 11760 – 14700 кПа. Одержану масу направляють на деаерацію у деаератор – пастеризатор (л. 3, поз. 19) при температурі 35 – 40 °С і тиску 8 – 6 кПа, для видалення повітря та інших газів які є в продукті. Після деаерації сік нагрівають до температури 80 °С. Автоматичним наповнювачем (л. 3, поз. 10) фасується продукт у банку Ш-82-1000, яка подається пластинчатим конвеєром (л. 3, поз. 9) з мийної машини скляних банок (л. 3, поз. 27). Кінцеві технологічні операції проходять аналогічно до виготовлення консервів «Компот

чорничний». Відмінність полягає у температурних режимах та стерилізація відбувається в горизонтальних автоклавах.

Формула стерилізації для консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»:

$$\frac{20-35-20}{95^{\circ}\text{C}}$$

Сік зберігають в сухих приміщеннях із доброю вентиляцією, від 0 до 25°C температурою і не більше 75% вологістю повітря.

#### «Джем чорноплідногоробиний»

Для виробництва консервів «Джем чорноплідногоробиний» сировину за допомогою ящикоперекидача (л. 3, поз. 1) подають на стрічковий конвеєр (л. 3, поз. 2), де здійснюють сортування за ступенем зрілості та вилучають некондиційні плоди й сторонні домішки. Після цього підготовлену сировину направляють у гребенеочищувальну машину (л. 3, поз. 3) для відокремлення плодів від гребенів.

Відділену сировину подають на миття у струшувальну мийну машину (л. 3, поз. 4). Промивання проводять водою під тиском не вище 29,4 - 49,0 кПа з метою видалення поверхневих забруднень, механічних домішок, залишків отрутохімікатів і мікрофлори. Після миття сировина надходить на міжопераційний стрічковий конвеєр (л. 3, поз. 5), а далі – у збірник (л. 3, поз. 6), де тимчасово зберігається перед бланшуванням.

За допомогою насоса (л. 3, поз. 7) чорноплідна горобина подається у вакуум-випарний апарат (л. 3, поз. 8), де проводять попереднє бланшування та подальше уварювання. Теплова обробка здійснюється для концентрування маси й рівномірного розподілу розчинних сухих речовин у всьому об'ємі продукту до рівня 63 %.

Отриману масу джему направляють у наповнювач (л. 3, поз. 10), до якого пластинчастим конвеєром подають попередньо вимиті та перевірені банки (л. 3, поз. 9). Наповнену тару цим самим конвеєром транспортують до автоматичної роторної закупорювальної лінії (л. 3, поз. 11), де здійснюють герметизацію банок з метою запобігання контакту продукту із зовнішнім середовищем.

Джем фасують у банки типу Ш-82-500. Після контролю герметичності закупорювання на вакуумдефектоскопі (л. 3, поз. 12) банки направляють на стерилізацію в горизонтальний автоклав (л. 3, поз. 14).

Формула стерилізації для консервів «Джем чорноплідногорбиновий»:

$$\frac{20-15-20}{100^{\circ}\text{C}}$$

Стерилізацію проводять для інактивації спорової мікрофлори – збудників псування та харчових отруєнь [9].

#### «Яблука мариновані»

Для виробництва консервів «Яблука мариновані» яблука подаються ящикоперекидачем (л. 3, поз. 1) на сортування та інспектування залежно від ступеню зрілості на стрічковий конвеєр (л. 3, поз. 2) для видалення некондиційних плодів, сторонніх домішок. Після сортування та інспекції сировину направляють на калібрування в калібрувальну машину (л. 3, поз. 23) для розподілу фруктової сировини за розмірами. Миття проходить у барабанній мийній машині (л. 3, поз. 24), з тиском води не вище 29,4 – 49,0 кПа, для видалення з поверхні фруктової сировини забруднень, механічних домішок, отрутохімікатів і мікрофлори за допомогою води. Помита сировина надходить на очищення від насінневої камери (л. 3, поз. 25) та подається на різання (л. 3, поз. 26). Надалі яблука подаються у шнековий бланшувач (л. 3, поз. 16), де бланшується пароводяною сумішшю температурою 80 - 90°C

Поріzana, бланшована сировина подається шнеком (л. 3, поз. 20) на фасування у наповнювач (л. 3, поз. 21) до якого пластинчастим конвеєром поступають помиті і перевірені банки (л. 3, поз. 9). Сироп готується у спеціально відведеному приміщенні у станції для приготування сиропу (л. 3, поз. 31), і подається у наповнювач (л. 3, поз. 22). Температура цукрового сиропу при наповненні у банки не повинна бути нижче 80°C. Заповнена тара пластинчастим конвеєром (л. 3, поз. 9) поступає на закупорювання в закупорювальну машину (л. 3, поз. 11), в камері якої проходять теплову обробку кришки. Метою процесу закупорювання є герметизація тари. Після закупорювання тара пластинчастим

конвеєром (л. 3, поз. 9) поступає у вакуум-дефектоскоп (л. 3, поз. 12) для перевірки рівня вакууму у тарі з подальшим відбракуванням негерметичної тари.

Формула стерилізації для консервів «Яблука мариновані»:  $\frac{25-30-30}{100^{\circ}\text{C}}$

#### Підготовка тари та готових консервів

У банкомийній машині (л. 3, поз. 27) внутрішня поверхня скляної тари обробляється гострою парою під тиском 0,4 МПа, завдяки чому досягається повна стерильність тари на виході із машини. Стерильна скляна тара по пластинчатому конвеєру (л. 3, поз. 9) подається в дозувально-наповнювальний апарат.

Стерилізовану консервну продукцію охолоджують безпосередньо в автоклаві до температури води 30–35 °С. Після охолодження корзини за допомогою пристрою для розвантаження автоклавних сіток (л. 3, поз. 13) вивантажують на пластинчастий конвеєр (л. 3, поз. 9).

Далі банки з готовою продукцією направляють у машину для миття та сушіння наповненої тари (л. 3, поз. 32). Очищені й висушені банки подаються до етикетувальної машини (л. 3, поз. 33), де на них наклеюють самоклеїні етикетки.

Після етикетування готові банки надходять у термопакувальний автомат (л. 3, поз. 34), у якому тара формується в блоки та пакується в термопластичну плівку. Сформовані блоки передають на склад готової продукції для подальшого зберігання.

## **2.4 Технохімічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту**

Технохімічний контроль виготовлення фруктових консервів запроєктованого асортименту, зокрема «Компот чорничний», «Сік з м'якоттю і цукром аличевий», «Джем чорноплідногоробиний» та «Яблука мариновані», є одним із основних елементів забезпечення стабільної якості, безпечності та харчової цінності готової продукції. Його здійснюють на всіх етапах технологічного процесу – від приймання сировини до зберігання готових

консервів на складі. Основним завданням технохімічного контролю є своєчасне виявлення відхилень від установлених технологічних режимів, запобігання потраплянню у виробництво неякісної сировини, а також забезпечення відповідності готової продукції вимогам чинної нормативної документації.

На етапі приймання фруктової сировини проводять оцінювання її якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Чорницю, аличу, чорноплідну горобину та яблука перевіряють за зовнішнім виглядом, ступенем стиглості, кольором, смаком, запахом, наявністю механічних пошкоджень, ознак псування, плісняви чи ураження шкідниками. Сировина повинна бути свіжою, доброякісною, без сторонніх домішок і відповідати вимогам технологічної переробки. Особливу увагу звертають на вміст сухих речовин, титровану кислотність, співвідношення цукрів і кислот, оскільки ці показники безпосередньо впливають на смак, консистенцію та стійкість готових консервів під час зберігання.

Під час підготовки сировини контролюють якість миття, сортування, інспектування, очищення, подрібнення або нарізання плодів. На цій стадії важливо забезпечити повне видалення забруднень, сторонніх домішок, пошкоджених і непридатних плодів. Для яблук, які використовують у виробництві маринованої продукції, контролюють рівномірність нарізання, ступінь очищення та відсутність потемніння м'якоті. Для аличі, чорниці та чорноплідної горобини перевіряють цілісність плодів, відсутність плодоніжок, листя та інших домішок. Дотримання вимог на цьому етапі має важливе значення для формування належного зовнішнього вигляду готової продукції.

У процесі приготування залив, сиропів, маринадів і цукрових розчинів контролюють правильність дозування рецептурних компонентів, концентрацію сухих речовин, масову частку цукру, кислотність та температуру. Для компоту чорничного важливо забезпечити відповідну концентрацію цукрового сиропу, що впливає на смак продукту та його стабільність. Під час виробництва соку з м'якоттю і цукром аличевого контролюють однорідність подрібненої маси, співвідношення соку, м'якоті та цукру, а також вміст розчинних сухих речовин. Для джему чорноплідногоробинового особливе значення має контроль масової

частки сухих речовин, ступеня уварювання, желюючої здатності та консистенції продукту. У виробництві яблук маринованих перевіряють концентрацію маринадної заливки, вміст солі, цукру та кислоти, оскільки ці компоненти формують смак і забезпечують консервувальну дію.

Під час термічної обробки здійснюють контроль температурних режимів бланшування, підігрівання, уварювання, пастеризації або стерилізації залежно від виду продукції. Дотримання встановлених температури та тривалості обробки є необхідною умовою збереження якості консервів і забезпечення їх мікробіологічної стабільності. Недостатня теплова обробка може призвести до розвитку мікроорганізмів і псування продукції, тоді як надмірна – до погіршення кольору, смаку, аромату, руйнування біологічно активних речовин і зміни консистенції плодів.

На стадії фасування контролюють чистоту й підготовленість тари, правильність наповнення банок, масу нетто, співвідношення плодів і заливки, температуру продукту під час фасування та відсутність повітряних порожнин. Для компоту чорничного перевіряють рівномірність розподілу ягід у банках і прозорість сиропу. Для соку з м'якоттю контролюють однорідність маси та відсутність розшарування. Для джему важливими показниками є рівномірність консистенції, відсутність пригорання, кристалізації цукру чи сторонніх включень. Для яблук маринованих контролюють збереження форми часточок, рівень заливки та правильність співвідношення твердої частини і маринаду.

Особливу увагу в процесі виробництва приділяють закупорюванню тари. Контроль герметичності банок є обов'язковим, оскільки порушення закупорювання може спричинити вторинне мікробіологічне забруднення та псування готової продукції. Перевіряють якість закатування кришок, відсутність деформацій, тріщин, сколів скла, підтікання заливки та інших дефектів. Після стерилізації або пастеризації здійснюють контроль режиму охолодження, оскільки різке порушення температурного режиму може призвести до пошкодження тари або погіршення якості продукту.

Готову продукцію контролюють за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. До органолептичних показників належать

зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція, прозорість заливки або однорідність маси залежно від виду консервів. До фізико-хімічних показників відносять масову частку сухих речовин, кислотність, масову частку цукру, масу нетто, співвідношення складових частин продукту, а також показники, характерні для конкретного виду консервів. Мікробіологічний контроль передбачає перевірку промислової стерильності та відсутності ознак мікробіологічного псування.

Під час зберігання готових фруктових консервів контролюють стан тари, маркування, умови складування, температуру та відносну вологість повітря у складських приміщеннях. Банки з готовою продукцією повинні зберігатися у чистих, сухих, добре вентильованих приміщеннях, захищених від дії прямих сонячних променів і різких коливань температури. У процесі зберігання періодично перевіряють наявність бомбажу, підтікання, корозії кришок, помутніння заливки, зміни кольору чи консистенції продукту.

Отже, технохімічний контроль виробництва фруктових консервів є комплексною системою заходів, спрямованою на забезпечення належної якості сировини, правильного ведення технологічного процесу та відповідності готової продукції вимогам безпеки. Систематичне проведення контролю дає змогу запобігти технологічним порушенням, зменшити виробничі втрати, забезпечити стабільні органолептичні властивості консервів і підвищити конкурентоспроможність продукції підприємства.

Таблиця 2.18 – Схема хіміко-технологічного контролю виробництва консервів [10]

№ з/п	Об'єкт та операція контролю	Параметр або показник, який контролюється	Методи та засоби контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Реєстрація результатів	Керуюча дія при негативних результатах контролю
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вихідний контроль сировини, матеріалів, тари, напівфабрикатів	Відповідність вимогам діючих стандартів		Кожна партія	Працівник лабораторії	Журнал обліку якості сировини, матеріалів і тари, які надходять на завод (форма К1, форма К2)	Партію не допускають у виробництво
2	Сировина, матеріали, тара, напівфабрикати в складських приміщеннях та охолоджуваних приміщеннях	Якість  Параметри (температура повітря, відносна вологість, тривалість)	Візуальний, фізико-хімічний Термометр, психрометр, годинник, або інші контрольно-вимірювальні прилади	Те саме  Щоденно	Те саме  Те саме	Те саме  Журнал контролю режимів зберігання готової продукції (форма К-15)	Регулювання подавання на переробку. Регулювання параметрів
3	Сировина на сировинному майданчику (в т.ч. зберігання томатів та зеленого горошку в зернах з одою)	1. Якість сировини 2. Тривалість зберігання 3. Якість сировини	Візуальний, годинник, термометр нертутний, або інші КПВ	Кожна партія	Те саме	Журнал органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	Регулювання подавання на переробку

Продовження табл. 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Сортування, інспекція сировини	1. Якість (наявність некондиційних плодів) 2. Відповідність нормативам залежно від призначення 3. Кількість відходів	Візуальне  -//-  Ваговий	Не менше 4-х разів за зміну  -//-  Не менше 1-го разу за зміну	Лаборант цеху або працівник лабораторії -//-	Журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7), (спеціальний акт при перевірці норм)	Поворот на повторне сортування та інспекцію
5	Миття та ополіскування сировини	Тривалість, тиск води Якість миття Витрати води	Годинник, манометр Візуальний Лічильник холодної води	-//- -//- Не менше 5-ти разів за сезон	Майстер цеху -//-	-//- Спеціальний журнал -//-	Поворот до повторного миття Регулювання процесу
6	Очищення доочищення	Кількість відходів	Ваговий	1 раз за зміну	-//- -//-	Спеціальний акт /при перевірці нормативів/ Журнал цехової органо-лептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	Регулювання процесу
7	Очищення доочищення	Якість	Візуальний	-//-	Працівник лабораторії	-//-	Поворот до повторного очищення
8	Магнітне очищення та просіювання сипких матеріалів	Наявність феро-, та сторонніх домішок	Магніт. Візуальний	-//-	-//-	Спеціальний журнал	Поворот на повторну підготовку
9	Протирання	Режим роботи апаратів, якість протирання	Візуальний	Не рідше 4-ох разів за зміну		Журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	

Продовження табл. 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Гомогенізація соку	Однорідність	Візуальний	Кожна варка	-	-	Коригування процесу
11	Деаерація і підігрів	Вакуум Температура соку	Вакуумметр Термометр не ртутний або інші КВП	Не рідше 4- ох разів за зміну	-	Спеціальний журнал Журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	Коригування параметру  Те саме
12	Підготовка тари і кришок перед фасування	У відпов. до вимог І 4.4.4.077- 01 Інструкція про порядок санітарно- технічного контролю консервів	Вакуумметр Термометр не ртутний або інші КВП	Не рідше 4- ох разів за зміну	Спеціал ьний журнал	Поворот на повторну підготовку	-
13	Варіння варення, джему, повидла та інше	Тривалість витримування фруктів у сиропі перед варінням варення Режим варіння (тривалість, тиск, температура)  Масова частка розчинних сухих речовин в процесі і при вивантаженні	Годинник  Годинник, манометр, термометр не ртутний або інші КВП Рефрактоме тричний	Кожна партія	Лаборант цеху	Журнал контролю варіння варення, джему, повидла та ін. (форма К-5) Те саме  Журнал контролю варіння варення, джему, повидла та ін. (форма К-5)	Регулювання витримуванн я  Регулювання режимів  Регулювання процесу

Продовження табл. 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Фасування	Фізична чистота тари Залишкова кількість миючих засобів Температура заливки, продукту Маса нетто, співвідношення компонентів	Візуальний  Хімічні  Нертутний термометр, манометр, або інші КВА Ваговий, об'ємний	Кожна партія	Лаборант цеху	-	-
15	Закупорювання	Герметичність металевих банок Міцність закупорювання та зрив скло банок Якість закупорювального шва	Манометр  Візуальний	Кожна партія	Майстер цеху  Лаборант цеху	Журнал контролю закупорювання (закупорювання) консервів (Форма К-6) - Журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	Регулювання роботи закупорювальних апаратів - -
16	Зберігання продукції від закупорювання до стерилізації	Тривалість		Годинник	Кожна партія	-	-
17	Стерилізація	Режими стерилізації	Показання приладів КПВ	Кожна автоклавоварка	Кожна партія	-	Регулювання процесу

Продовження табл. 2.18

1	2	3	4	5	6	7	8
Готова продукція							
18	Готова продукція	Якість, відповідність вимогам діючих стандартів Контролювання за підготовкою продукції до реалізації	Кожна партія	Заводська лабораторія	-	Журнал контролю якості готової продукції (форма К-11) Журнал контролю за підготовкою продукції до реалізації (форма К-14)	Не прийняття до реалізації  Рішення питань реалізації
19	Зберігання	Термін зберігання Параметри зберігання (температура повітря відносна вологість)	Годинник, термометр, психрометр	-	-	Журнал контролю режимів зберігання готової продукції (форма К-15)	-

## 2.5 Підбір та розрахунок технологічного обладнання

### 2.5.1 Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Обчислення збірника для виробництва консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий» з врахуванням інтервалу завантаження.

Розрахунок проводиться за даною формулою:

$$t = 60 \times v / G \quad (2.8)$$

$$t = 60 \times 1900 / 309,46$$

$$t = 368,38 \text{ кг/хв}$$

Розрахунок стрічкового конвеєра для виробництва консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»

Розрахунок проводиться за даною формулою:

$$L = 0,5 \times a (G/q) + 3 \quad (2.9)$$

$$L = 0,8 (309,46/700) + 3;$$

$$L = 3,8 \text{ м}$$

Довжину стрічкового конвеєра слід приймати 3,8 м [10]

Розрахунок кількості автоклавів для виробництва консервів «Компот чорничний» [10]

1. Кількість банок, що розміщуються в одній автоклавній корзині, шт

1.1. Число банок, що вміщаються в корзину по довжині за формулою, шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{d_{зв}} \quad (2.10)$$

$d_{зв}$  – діаметр зовнішній банки, мм

$$n_{b1} = \frac{804}{105} = 7,65$$

1.2. Число банок, що вміщаються в корзину по висоті за формулою, шт:

$$n_{b2} = \frac{804}{h_{зв}} \quad (2.11)$$

$h_{зв}$  – висота банки, мм

$$n_{b2} = \frac{804}{162} = 4,96$$

1.3. Число банок, що вміщаються по ширині в корзину, шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{d_{зв}}$$

$$n_{b1} = \frac{804}{105} = 7,65$$

2. Число банок в одні корзині, згідно наступної формули, шт:

$$n_{заг} = l \times b \times h \quad (2.12)$$

$$n_{заг} = 7 \times 4 \times 7$$

$$n_{заг} = 196 \text{ шт.}$$

2.1. Час завантаження банками однієї сітки обчислюю відповідно формулі:

$$\tau_c = \frac{n_{заг}}{n} \quad (2.13)$$

$$\tau_c = \frac{196}{8}$$

$$\tau_c = 24,5$$

3. Обчислення потрібної кількості корзин, шт:

$$m_k = \frac{30}{\tau_0} \quad (2.14)$$

$$m_k = \frac{30}{24,5}$$

$$m_k = 1$$

4. Обчислення банок, що одночасно подають у автоклав:

$$n'_6 = n \times m_k \quad (2.15)$$

$$n'_6 = 196 \times 1$$

$$n'_6 = 196$$

5. Обчислення тривалості повного циклу роботи автоклава, хв:

$$\sum \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 \quad (2.16)$$

$$\sum \tau = 5 + 25 + 15 + 25 + 5;$$

$$\sum \tau = 75 \text{ хв}$$

6. Кількість автоклавів розраховую за наступною формулою, шт:

$$n_a = G \times 60 \times \sum \tau / 60 \times n'_6 \quad (2.17)$$

$$n_a = 60 \times 75 / 60 \times 196;$$

$$n_a = 3,06 \approx 4$$

Приймаємо 4 однокорзинні автоклави виробника «Lagarde» (Франція)

7. Обчислення інтервалу завантаження автоклавів за формулою, хв:

$$\Delta\tau = 60 \times n_6' / G \times 60 \quad (2.18)$$

$$\Delta\tau = 60 \times 196 / 8 \times 60;$$

$$\Delta\tau = 25 \text{ хв.}$$

8. Режим роботи автоклава

Таблиця 2.19 – Графік роботи автоклава

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в хв) на автоклавоварках				
	№1	№2	№3	№4	№1
Завантаження (початок)	8-00	8-25	8-50	9-15	9-40
Пуск пари	8-05	8-30	8-55	9-20	-
Власне стерилізація (початок)	8-30	8-55	9-20	9-45	-
Охолодження (початок)	8-45	9-10	9-35	10-00	-
Вивантаження (початок)	9-10	9-35	10-00	10-25	-
Вивантаження (кінець)	9-15	9-40	10-05	10-30	-

Обчислення автоклавного обладнання для виробництва консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»

1. Кількість банок, що вміщаються в одній корзині автоклава, шт

1.1. Обчислення банок, що вміщаються по довжині в корзину (2.10), шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{105} = 7,65$$

1.2. Обчислення банок, що вміщаються по висоті в корзину (2.11), шт:

$$n_{b2} = \frac{804}{162} = 4,96$$

1.3. Обчислення банок, що розміщуються по ширині в корзину, шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{105} = 7,65$$

2. Визначення кількості банок, які вміщуються в одну корзину (2.12), шт:

$$n_{\text{заг}} = 7 \times 4 \times 7$$

$$n_{\text{заг}} = 196 \text{ шт.}$$

2.1. Час, необхідний для завантаження банок в одну сітку становить (2.13):

$$\tau_c = \frac{196}{17}$$

$$\tau_c = 11,53$$

3. Розрахунок загальної кількості корзин розраховуємо згідно з формулою (2.14), шт:

$$m_k = \frac{30}{11,53}$$

$$m_k = 2,6 \approx 2$$

4. Розрахунок одночасного завантаження банок у горизонтальний автоклав становить (2.15):

$$n'_6 = 196 \times 2$$

$$n'_6 = 392$$

5. Повний цикл функціонування автоклава обчислюю відповідно (2.16), хв:

$$\sum \tau = 5+20+35+20+5;$$

$$\sum \tau = 85 \text{ хв}$$

6. Потрібну кількість автоклавного обладнання обчислю згідно (2.17), шт:

$$n_a = 17 \times 60 \times 85 / 60 \times 392;$$

$$n_a = 3,68 \approx 4$$

Допускаємо 4 двохкорзинні автоклави виробника «Lagarde» (Франція)

7. Розрахунок інтервалу завантаження автоклавів за формулою (2.18), хв:

$$\Delta\tau = 60 \times 392 / 17 \times 60;$$

$$\Delta\tau = 23 \text{ хв}$$

8. Режим роботи автоклава

Таблиця 2.20 – Графік роботи автоклава

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в хв) на автоклавоварках				
	№1	№2	№3	№4	№1
Завантаження (початок)	8-00	8-23	8-46	9-09	9-32
Пуск пари	8-05	8-28	8-51	9-14	-
Власне стерилізація (початок)	8-25	8-48	9-11	9-34	-
Охолодження (початок)	9-00	9-23	9-46	10-09	-
Вивантаження (початок)	9-20	9-43	10-06	10-29	-
Вивантаження (кінець)	9-25	9-48	10-11	10-34	-

Розрахунок автоклавів для виробництва консервів «Джем чорноплідногоробиний»

1. Число банок, які можна розмістити в одній автоклавній корзині, шт

1.1. Число банок, які можна розмістити по довжині корзини становить (2.10), шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{89} = 9.03$$

1.2. Число банок, які можна розмістити по висоті корзини відповідно (2.11), шт:

$$n_{b2} = \frac{804}{118} = 6.8$$

1.3. Число банок, які можна розмістити по ширині корзини становить, шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{d_{зв}}$$

$$n_{b1} = \frac{804}{89} = 9.03$$

2. Розрахунок кількості банок в одній автоклавній корзині (2.12), шт:

$$n_{заг} = 9 \times 6 \times 9$$

$$n_{заг} = 486 \text{ шт}$$

2.1. Розрахунок часу завантаження однієї сітки банками становить (2.13):

$$\tau_c = \frac{486}{17}$$

$$\tau_c = 28,58$$

3. Обчислення корзин відповідно жо формули (2.14), шт:

$$m_k = \frac{30}{28,58}$$

$$m_k = 1,04 \approx 1$$

4. Одночасне завантаження банок в автоклав розраховуємо (2.15):

$$n'_6 = 486 \times 1$$

$$n'_6 = 486$$

5. За формулою (2.16) обчислюємо загальну тривалість роботи автоклава за один повний цикл:

$$\sum \tau = 5+20+15+20+5$$

$$\sum \tau = 65 \text{ хв}$$

6. Згідно формули (2.17) розраховуємо кількість автоклавів, шт:

$$n_a = 17 \times 60 \times 65 / 60 \times 486;$$

$$n_a = 2,27 \approx 3$$

Приймаємо 3 однокорзинні автоклави виробника «Lagarde» (Франція)

7. Обчислення часового інтервалу завантаження автоклавів, хв:

$$\Delta\tau = 60 \times 486 / 17 \times 60;$$

$$\Delta\tau = 29 \text{ хв}$$

8. Режим роботи автоклава

Таблиця 2.21 – Графік роботи автоклава

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в хв) на автоклавоварках			
	№1	№2	№3	№1
Завантаження (початок)	8-00	8-29	8-58	9-27
Пуск пари	8-05	8-34	9-03	-
Власне стерилізація (початок)	8-25	8-54	9-23	-
Охолодження (початок)	8-40	9-09	9-38	-
Вивантаження (початок)	9-00	9-29	9-58	-
Вивантаження (кінець)	9-05	9-34	10-03	-

Розрахунок автоклавів для виробництва консервів «Яблука мариновані»

1. Визначення кількості банок для завантаження в одну автоклавну корзину, шт.

1.1. Розраховуємо згідно формули (2.10) кількість банок, що розміщуються в корзині за довжиною шт.

$$n_{b1} = \frac{804}{154} = 5,22$$

1.2. Обчислення відповідно до формули (2.11) кількості банок, що розміщуються в корзині по висоті, шт.

$$n_{b2} = \frac{804}{236} = 3,4$$

1.3. Розраховуємо число банок, що вміщаються в корзину по ширині, шт:

$$n_{b1} = \frac{804}{d_{зв}}$$

$$n_{b1} = \frac{804}{154} = 5,22$$

2. Розраховую відповідно до формули (2.12) кількість банок у одній корзині, шт:

$$n_{заг} = 5 \times 3 \times 5$$

$$n_{заг} = 75 \text{ шт.}$$

2.1. Період заповнення однієї автоклавної сітки банками обчислюємо (2.13):

$$\tau_c = \frac{75}{4}$$

$$\tau_c = 18,75$$

3. За формулою (2.14) розраховуємо кількості корзин, шт:

$$m_k = \frac{30}{18,75}$$

$$m_k = 1,6 \approx 1$$

4. Обчислюємо кількість банок, що одночасно надходить в автоклав згідно формули (2.15):

$$n'_6 = 75 \times 1$$

$$n'_6 = 75$$

5. За формулою (2.16) розраховуємо час повного циклу роботи автоклава:

$$\sum \tau = 5+25+30+30+5$$

$$\sum \tau = 95 \text{ хв}$$

6. Розрахунок кількості автоклавів за формулою (2.17), шт:

$$n_a = 4 \times 60 \times 95 / 60 \times 75;$$

$$n_a = 5,06 \approx 6$$

7. Розрахунок інтервалу завантаження автоклавів за формулою (2.18), хв:

$$\Delta\tau = 60 \times 75 / 4 \times 60;$$

$$\Delta\tau = 19 \text{ хв}$$

8. Режим роботи автоклава

Таблиця 2.22 – Графік роботи автоклава

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в хв) на автоклавоварках						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№1
Завантаження (початок)	8-00	8-19	8-38	8-57	9-16	9-35	9-54
Пуск пари	8-05	8-24	8-43	9-02	9-21	9-40	-
Власне стерилізація (початок)	8-30	8-49	9-08	9-27	9-46	10-05	-
Охолодження (початок)	9-00	9-19	9-38	9-57	10-16	10-35	-
Вивантаження (початок)	9-30	9-49	10-08	10-27	10-46	11-05	-
Вивантаження (кінець)	9-35	9-54	10-13	10-32	10-51	11-10	-

### 2.5.2 Таблиця підбору технологічного обладнання

Таблиця 2.23 – Підбір технологічного обладнання [12, 13, 14]

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Продуктивність				Характеристики обладнання									Примітка
			Одиниці вимірювання	Лінії	Машини	Кількість машин	Габарити			Витрати			Маса, кг	Завод виготовлювач, країна і фірма обладнання		
							l	b	h	пара, кг/год.	води, м <sup>3</sup> /год.	Потужність електродвигуна, Вт/год				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Лінія виробництва консервів «Компот чорничний»</b>																
1	Ящикоперекидач	КОП-1000	ящ/год	315,77	8	1	3200	2200	3250	-	-	2,2	1800	KONSORT, Україна	-	
2	Стрічковий конвеєр	КСХ-6000	кг/год	309,46	1000	2	3530	900	2800	-	-	0,75	650	KONSORT, Україна	-	
3	Барботажна мийна машина	БМ-3000	кг/год	296,83	2000	1	4500	1400	1900	-	-	4,0	1150	BM Service, Україна	-	
4	Інспекційний конвеєр з ополіскуванням	ІКО-6000	кг/год	277,89	2000	1	6000	800	1800	-	0,3	1,1	750	KONSORT, Україна	0,05 - 0,25 м/с -	
5	Шнек	К7-ФТГ	кг	277,89	2970	1	5300	575	1120	-	-	4	835	ПАТ «Полтавамаш»	-	

Продовження табл. 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	Автоматичний наповнювач дрібних плодів та овочів	NHM-6	б/хв	8	100	1	1550	1300	2800	-	-	1,5	800	KONSORT, Україна	-
7	Пластинчастий конвеєр	КМП-300	б/хв	8	100	4	2000-12000	304	1050	-	-	0,75	450	Food Grade Plastic or Stainless Steel Flat Top Chain Plate Conveyor, Україна	-
8	Наповнювач	GFK-1600	б/хв	8	30	1	1350	1700	1800	-	-	3,5	900	STM Packaging Machines, Туреччина	-
9	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2М	б/хв	8	50	1	3000	1250	2100	40	50	1,6	900	ПродМаш Техсервіс, Харків	-
10	Вакуум-дефектоскоп	Ж7-ДПС-2М	б/год.	497	20000	1	-	-	-	-	-	0,3	120	Барський машинобудівний завод	-
11	Установка завантаження автоклавних корзин	ЗЛК-2	б/хв.	8	128	1	2815	2242	950	-	-	0,5	620	Rozfood	-
12	Горизонтальний автоклав	Lagarde	б/год	497	196	4	1940	1645	1917	72	1,72	-	1155	Lagarde Autoclaves	Повітря 2,1 м <sup>3</sup>
Лінія виробництва консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»															
1	Ящикоперекидач	КОП-1000	ящ/год	781,28	8	1	3200	2200	3250	-	-	2,2	1800	KONSORT, Україна	-
2	Стрічковий конвеєр	КСХ-6000	кг/год	765,66	1000	2	3530	900	2800	-	-	0,75	650	KONSORT, Україна	-
3	Барботажна мийна машина	БМ-3000	кг/год	742,18	2000	1	4500	1400	1900	-	-	4,0	1150	BM Service, Україна	-

Продовження табл. 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	Інспекційний конвеєр з ополіскуванням	ІКО-6000	кг/год	695,31	2000	1	6000	800	1800	-	0,3	1,1	750	KONSORT, Україна	0,05 - 0,25 м/с -
5	Стрічковий паровий бланшувач	Belt Blancher	кг/год	679,69	1000	1	6500	1250	1650	-	-	5,0	1500	Sweere Machinery B.V., Нідерланди	-
6	Протирочна машина	FT-300	кг/год.	656,21	800	3	1600	800	1700	-	-	3,5	450	Bertuzzi Food Processing, Італія	-
7	Збірник-накопичувач	ЗН-1000	м <sup>3</sup>	624,96	1,9	1	1300	1300	2500	-	-	1,1	450	МЗКО, Україна	-
8	Гвинтовий насос	П8-ОНВ	м <sup>3</sup> /год	-	2,0	4	1010	250	300	-	-	3,0	90	ПрАТ «Полтавамаш»	-
9	Гомогенізатор	A1-ОГ2М	м <sup>3</sup> /год.	1037,56	1,2	1	965	930	1400	-	-	11	840	Вінницький завод «Молот»	-
10	Деаератор	МЗС-320	м <sup>3</sup>	1032,38	1	2	1310	1310	3180	-	-	4	1700	МЗКО, Україна	-
11	Наповнювач	GFK-1600	б/хв	17	30	1	1350	1700	1800	-	-	3,5	900	STM Packaging Machines, Туреччина	-
12	Пластинчастий конвеєр	КМП-300	б/хв	17	100	4	2000-12000	304	1050	-	-	0,75	450	Food Grade Plastic or Stainless Steel Flat Top Chain Plate Conveyor, Україна	-
13	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2М	б/хв	17	50	1	3000	1250	2100	40	50	1,6	900	ПродМаш Техсервіс, Харків	-
14	Вакуум-дефектоскоп	Ж7-ДПС-2М	б/год.	17	20000	1	-	-	-	-	-	0,3	120	Барський машинобудівний завод	-
15	Завантажувач автоклавних корзин	ЗЛК-2	б/хв.	17	100	1	3500	1500	2200	-	-	2,25	900	Rozfood, Україна	Конвеєрна система подачі

Продовження табл. 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
16	Горизонтальний автоклав	Lagarde	б/год	1027	196	4	1900	1300	2750				1600	Lagarde Autoclaves	Повітря 3,4 м <sup>3</sup>
Лінія виробництва консервів «Джем чорноплідногоробиний»															
1	Ящикоперекидач	КОП-1000	ящ/год	717,1	8	1	3200	2200	3250	-	-	2,2	1800	KONSORT, Україна	-
2	Стрічковий конвеєр	КСХ-6000	кг/год	702,76	1000	2	3530	900	2800	-	-	0,75	650	KONSORT, Україна	-
3	Очищувальна гребневідділювальна машина	Д -41	т/год	681,25	1,5	1	2250	1425	1630	-	-	5	920	Тбіліський машинобудівний завод ім. С. К. Орджонікідзе	-
4	Струшувальна мийна машина	А9 КМ-2У	кг/год	659,74	4000	1	2000	682	1700	-	3,5	0,75	320	АТ «Аліментармаш» Р.Молдова	-
5	Інспекційний конвеєр з ополіскуванням	ІКО-6000	кг/год	695,31	2000	1	6000	800	1800	-	0,3	1,1	750	KONSORT, Україна	0,05 - 0,25 м/с -
6	Збірник-накопичувач	ЗН-1000	м <sup>3</sup>	616,72	1,9	1	1300	1300	2500	-	-	1,1	450	МЗКО, Україна	-
7	Гвинтовий насос	ОНВ -01	м <sup>3</sup> /год	1208,67	2,0	1	1010	250	300			3,0	90	ТОВ «СОЛТЕК»	-
8	Вакуум випарний апарат	ВВУ-1000	кг/год	1208	800	4	5500	2500	4100	1000	25	0,5	1400	ТМ «КМБП»	-
9	Наповнювач	GFK-1600	б/хв	17	30	1	1350	1700	1800	-	-	3,5	900	STM Packaging Machines, Туреччина	-
10	Пластинчастий конвеєр	КМП-300	б/хв	17	100	4	2000-12000	304	1050	-	-	0,75	450	Food Grade Plastic or Stainless Steel Flat Top Chain Plate Conveyor, Україна	-
11	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2М	б/хв	17	50	1	3000	1250	2100	40	50	1,6	900	ПродМаш Техсервіс, Харків	-

Продовження табл. 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	Вакуум-дефектоскоп	Ж7-ДПС-2М	б/год.	17	20000	1	-	-	-	-	-	0,3	120	Барський машинобудівний завод	-
13	Завантажувач автоклавних корзин	ЗЛК-2	б/хв.	17	100	1	3500	1500	2200	-	-	2,25	900	Rozfood, Україна	Конвеєрна система подачі
14	Горизонтальний автоклав	Lagarde	б/год	1032	486	3	1900	1300	2750	-	-	-	1600	Lagarde Autoclaves	Повітря 3,4 м <sup>3</sup>
Лінія виробництва консервів «Яблука мариновані»															
1	Ящикоперекидач	КОП-1000	ящ/год	695,71	8	1	3200	2200	3250	-	-	2,2	1800	KONSORT, Україна	-
2	Стрічковий конвеєр	КСХ-6000	кг/год	674,84	1000	2	3530	900	2800	-	-	0,75	650	KONSORT, Україна	-
3	Калібрувальна машина	STvega Sorting H2000	кг/год.	653,97	3000	1	4090	1895	1545	-	-	2,2	250	STvega, Україна	-
4	Барабанна мийна машина	FWBC-3000MG	кг/год	633,1	2000	1	4200	1300	1900	-	1,0	2,2	900	Czech Brewery System, Чехія	-
5	Машина для очищення сировини	Ш12-КО2У	кг/год.	612,23	2000	1	1400	920	1910	-	-	2,2	250	МПП ВК №12 «Орхей» Молдова	-
6	Машина для нарізання	A9-КРЗ	кг/год.	570,49	3000	1	840	640	1380	-	-	1,5	290	ПАТ «Одесапродмаш»	-
7	Стрічковий паровий бланшувач	Belt Blancher	кг/год	549,62	1000	1	6500	1250	1650	-	-	5,0	1500	Sweere Machinery B.V, Нідерланди	-
8	Шнек	К7-ФТГ	кг	535,71	2970	1	5300	575	1120	-	-	4	835	ПрАТ «Полтавмаш»	-
9	Автоматичний наповнювач дрібних плодів та овочів	NHM-6	б/хв	-4	100	1	1550	1300	2800	-	-	1,5	800	KONSORT, Україна	-

Продовження табл. 2.24

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	Пластинчастий конвеєр	КМП-300	б/хв	4	100	4	2000-12000	304	1050	-	-	-	0,75	450	Food Grade Plastic or Stainless Steel Flat Top Chain Plate Conveyor, Україна	-
11	Наповнювач	GFK-1600	б/хв	4	30	1	1350	1700	1800	-	-	-	3,5	900	STM Packaging Machines, Туреччина	-
12	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2М	б/хв	4	50	1	3000	1250	2100	-	40	50	1,6	900	ПродМаш Техсервіс, Харків	
13	Вакуум-дефектоскоп	Ж7-ДПС-2М	б/год.	4	20000	1	-	-	-	-	-	-	0,3	120	Барський машинобудівний завод	-
14	Завантажувач автоклавних корзин	ЗЛК-2	б/хв.	4	100	1	3500	1500	2200	-	-	-	2,25	900	Rozfood, Україна	Конвеєрна система подачі
14	Горизонтальний автоклав	Lagarde	б/год	75	486	6	1900	1300	2750	-	-	-	-	1600	Lagarde Autoclaves	Повітря 3,4 м <sup>3</sup>
Лінія підготування сиропу																
1	Мішкоперекидач	PM-70	кг	-	70	2	450	1200	1150	-	-		0,75	180	KONSORT, Україна	-
2	Вібросито збірник	BC-800	кг/год	-	5000	2	1100	1100	1400	-	-		0,75	69	ТОВ «ЗТО», Україна	-
3	Шнековий транспортер для сипких продуктів	ZS-SLJ3	м <sup>3</sup> /год	-	3,0	2	2500	800	1800	-	-		1,5	180	ZONESUN, Китай	
4	Станція приготування маринаду	СПМ-1000	кг/год	-	1000	1	2900	3000	4200	-	-	-	2,2	1800	KONSORT, Україна	t до 100 °C

Продовження табл. 2.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Лінія підготування тари															
1	Мийна машина скляних банок	JW-4000	б/год.	-	8000	1	4500	2000	1800	-	0,8	3,0	1400	KONSORT, Україна	t до 70 °C
2	Завантажувач автоклавних корзин	ЗЛК-2	б/хв.	-	100	4	3500	1500	2200	-	-	2,25	900	Rozfood, Україна	Конвеєрна система подачі
3	Щіткова банкомийна машина	БМ-200	б/хв	-	200	4	6500	1300	2100	100	0,2	5,0	1200	Продмаш Дніпро, Україна	t до 70 °C
4	Автоматична етикетувальна машина	П1-ВЕН	б/хв	-	150	4	2200	2000	2100	-	-	1,9	1200	Продмаш Дніпро, Україна	-
5	Пакувальна машина	Драпак Авто	-	-	125	4	2000	1300	1300	-	-	-	650	StraPack, Японія	-

## 2.6 Розрахунок площ основних та допоміжних приміщень

### 2.6.1 Розрахунок площі сировинного майданчика

$$F = \frac{T \times P \times \tau_{зб}}{\sigma_{нав}} \quad (2.19)$$

при виробництві «Яблука мариновані»:

$$\text{Яблука:} \quad F_1 = 325,1 \times 2,14 \times (24 \times 2) / 1500$$

$$F_1 = 22,3 \text{ м}^2$$

при виробництві «Компот чорничний»:

$$\text{Чорниця:} \quad F_2 = 220,82 \times 1,43 \times 12 / 420$$

$$F_2 = 9 \text{ м}^2$$

при виробництві «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»:

$$\text{Алича:} \quad F_3 = 304 \times 2,57 \times 12 / 700$$

$$F_3 = 13,4 \text{ м}^2$$

Загальна площа сировинного майданчика для зберігання сировини наступна:

$$F' = F_1 + F_2 + F_3$$

$$F' = 22,3 + 9 + 13,4$$

$$F' = 44,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі сировинного майданчика, враховуючи проходи і проїзди:

$$F = 1,5 \times F' \quad (2.20)$$

$$F = 1,5 \times 44,7$$

$$F = 67,0 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину цеху 36 м. Тоді довжина сировинного майданчика рівна  $67,0/36 = 2$  м. Передбачаємо у цеху перед подачею на лінію територію для зберігання сировини площею  $36 \times 6 = 216 \text{ м}^2$

Таким чином, можна дійти висновку, що площу сировинного майданчика збільшувати не потрібно, адже вона рівна даній.

### 2.6.2 Розрахунок площі охолоджувального приміщення

Розрахунок площі охолоджуваного приміщення для виробництва консервів «Яблука мариновані».

Місткість охолоджуваних фрукто-овочесховищ визначають згідно із потребою підприємства в сировині в міжсезонний період.

1. Обчислення об'єму камери для зберігання, м<sup>3</sup>

$$V = E/d_v \quad (2.21)$$

$$E = T \times G \times D \times C \quad (2.22)$$

$$E = 7 \times 695,71 \times 2 \times 20$$

$$E = 194799$$

$$V = 194799/1500$$

$$V = 130 \text{ м}^3$$

2. Вантажна площа камери, м:

$$F_{\text{ван}} = V_{\text{ван}}/h_{\text{ван}} \quad (2.22)$$

$$F_{\text{ван}} = 130/2,10$$

$$F_{\text{ван}} = 62$$

3. Розрахунок будівельної площі камери, м<sup>2</sup>:

$$F_{\text{буд}} = F_{\text{ван}} / B_{\text{г}} \quad (2.23)$$

$$F_{\text{буд}} = 62/0,7$$

$$F_{\text{буд}} = 89 \text{ м}^2$$

4. Розрахунок числа будівельних прямокутників:

$$n = F_{\text{буд}}/f \quad (2.24)$$

$$n = 89/36$$

$$n = 2,5$$

### 2.6.3 Розрахунок площі складу скляної тари

Для уникнення перебоїв у постачанні тари, склад розраховують на 100% кількості тари, яка є необхідною в період надходження сировини. Визначаючи

потребу в скляній тарі, враховуємо втрати бій і щерблення при транспортуванні та митті в кількості 6,5%.

$$F_{\text{скл.тари}} = \frac{\Pi}{\sigma} \quad (2.25)$$

Максимальний об'єм виробництва припадає на серпень, вересень, жовтень, тому:

$$\Pi = 2056 + 1473 + 1395;$$

$$\Pi = 4924 \text{ тоб}$$

$$F = (4924 + 4924 \times 0,065) / 2,28$$

$$F_{\text{скл.тари}} = 2300 \text{ м}^2$$

#### ***2.6.4 Розрахунок площі складу готової продукції***

Склад для готової продукції проєктують із розрахунку зберігання 50 % обсягу продукції, виготовленої протягом двох суміжних місяців із найбільшим виробничим навантаженням. При визначенні параметрів складських приміщень враховують, що готова продукція зберігається у пакетах на піддонах, які розміщують штабелями. Норми складування пакетованої готової продукції на 1 м<sup>2</sup> площі зберігання подано в додатку 31 «ВНТП» [8], а для продукції, упакованої в зовнішню тару – у додатку 32 [8].

$$F_{\text{г.п}} = \Pi / \sigma \times 50\% \quad (2.26)$$

$$F_{\text{г.п}} = (2056 + 1473) / 2,3 \times 50\%;$$

$$F_{\text{г.п}} = 768 \text{ м}^2$$

Необхідна площа складу для зберігання готової продукції = 768 м<sup>2</sup>

#### ***2.6.5 Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів***

Площа складу для зберігання основних матеріалів (солі, цукру, прянощів, олії, оцтової кислоти) обчислюється, розраховуючи на 100%-ну потребу в цій сировині на 3 суміжні місяці з максимальною продуктивністю за формулою:

$$F = \frac{P \cdot T \cdot (\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3)}{g} \quad (2.27)$$

а) розрахунок площі для консервів «Яблука мариновані»:

$$F_{цукру} = \frac{1288,5 \cdot (131)}{2200}$$

$$F_1 = 76,7 \text{ м}^2$$

б) розрахунок площі для консервів «Сік з м'якоттю і цукром аличевий»:

$$F_{цукру} = \frac{671,4 \cdot (100)}{2200}$$

$$F_2 = 30,5 \text{ м}^2$$

в) розрахунок площі для консервів «Компот чорничний»:

$$F_{цукру} = \frac{605,3 \cdot (100)}{2200}$$

$$F_3 = 27,5 \text{ м}^2$$

$$F' = F_1 + F_2 + F_3$$

$$F' = 76,7 + 30,5 + 27,5$$

$$F' = 134,7 \text{ м}^2$$

Враховуючи необхідну площу для проїздів, площа складу збільшиться на 50%, отже:

$$F'_m = 134,7 \times 1,5$$

$$F'_m = 202 \text{ м}^2$$

## 3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

### 3.1 Характеристика життєдіяльності людини у системі «людина - машина - середовище існування»

Система «людина – машина – середовище існування» (ЛМС) є фундаментальною моделлю в ергономіці та безпеці життєдіяльності. Вона розглядає не просто окремі об'єкти, а їхню тісну взаємодію, де зміна одного елемента неминуче впливає на інші.

У системі «людина – машина – середовище існування» людина зазвичай виконує роль оператора, чия діяльність чітко підпорядкована безперервному циклу управління. Цей процес розпочинається зі сприйняття інформації, коли людина за допомогою органів чуттів, як зір, слух та дотик, зчитує необхідні дані про стан техніки та навколишнього середовища.

Наступним етапом є аналіз та прийняття рішень: отримані сигнали надходять до мозку, який ретельно обробляє інформацію, зіставляє її із запланованою метою - наприклад, підтриманням стабільного тиску в системі або заданої температури пастеризації – і на основі цього формує подальший план дій. Завершується цей цикл безпосереднім виконанням дії, коли через моторні функції – рухи рук, ніг чи голосові команди – оператор здійснює фізичний вплив на відповідні органи управління машиною [15].

Ефективність та безпека такої взаємодії безпосередньо залежать від ключових характеристик самої людини. До них належать психофізіологічні межі, такі як обмежена швидкість реакції, поріг настання втоми та здатність тривалий час утримувати концентрацію уваги, а також антропометричні дані, які визначають точну відповідність розмірів тіла людини параметрам робочого місця та пультам управління.

Під поняттям «машина» в ергономіці розуміють будь-який технічний засіб – від найпростішого верстата чи транспортного засобу до складних автоматизованих ліній із ЧПК або комплексних систем моніторингу виробництва.

У системі взаємодії з людиною техніка виконує кілька взаємопов'язаних функцій, першою з яких є інформаційна модель, що відповідає за відображення актуального стану процесів за допомогою дисплеїв, датчиків і звукових сигналів.

Другою важливою функцією є органи управління – це важелі, кнопки та сенсорні панелі, через які машина безпосередньо сприймає команди людини.

Нарешті, виконавчі механізми забезпечують безпосереднє виконання роботи, реалізуючи такі технологічні процеси, як нагрівання, переміщення об'єктів або пакування готової продукції.

Основною вимогою до машини в системі взаємодії є її ергономічність, яка визначає, наскільки техніка зручна та безпечна для людського використання, що дозволяє мінімізувати ризик помилки та підвищити ефективність праці.

Поряд із людиною та машиною невід'ємним елементом системи є середовище – сукупність зовнішніх чинників, у яких вони функціонують, і яке може бути як природним, так і штучно створеним або виробничим.

Вплив середовища формується через кілька основних груп чинників, серед яких першочергове значення мають фізичні параметри, такі як температура, вологість, освітленість, а також рівні шуму та вібрації. Наприклад, надмірний шум суттєво підвищує втомлюваність оператора, що безпосередньо призводить до зниження уваги та виникнення аварійних ситуацій.

Не менш важливими є хімічні та біологічні чинники, пов'язані з наявністю пилу, шкідливих випарів або мікробіологічних агентів у робочій зоні, що є критичним для забезпечення безпеки та гігієни праці.

Нарешті, на загальний стан і працездатність людини впливають психосоціальні чинники середовища, до яких відносять психологічний мікроклімат у колективі, змінність робочого графіку та рівень відповідальності за кінцевий результат.

Життєдіяльність людини в системі «людина – машина – середовище існування» базується на двох типах зв'язків, які забезпечують її безперервне функціонування.

Першим є прямий зв'язок, що спрямований від людини до машини та полягає в передачі керуючих впливів, а його ефективність безпосередньо залежить від професійної підготовки та емоційного стану оператора.

Другим є зворотний зв'язок, що діє в напрямку від машини до людини, інформуючи її про результат виконаної дії. Якщо цей зв'язок запізнюється або є незрозумілим для сприйняття, вся система втрачає стабільність та стає нестійкою.

Для того щоб система функціонувала успішно, мають бути дотримані три головні критерії.

Першим критерієм є надійність, тобто здатність системи безвідмовно виконувати свої функції. Оскільки найслабшою ланкою в цьому ланцюзі часто виступає «людський фактор», сучасні машини проєктуються з урахуванням захисту від помилок за принципом «рока-уоке».

Другим критерієм є продуктивність, яка визначає кількість корисної роботи, виконаної системою за одиницю часу.

Третім, але не менш важливим критерієм є безпека – такий стан системи, за якого повністю виключено ризик травмування людини або руйнування навколишнього середовища.

Життєдіяльність людини в системі «людина – машина – середовище» – це безперервний процес адаптації. Людина пристосовує машину під свої потреби (ергономіка) і одночасно адаптується до вимог техніки та умов середовища. Оптимальною вважається така система, де технічні характеристики машини та параметри середовища максимально відповідають природним можливостям людського організму [16].

### **3.2 Вимоги до виробничих приміщень для експлуатації ВДТ**

Вимоги до виробничих приміщень, у яких експлуатуються відеодисплейні термінали (ВДТ) та електронно-обчислювальні машини, спрямовані на комплексне проєктування безпечного середовища. Головною метою цих нормативів є створення оптимальних і комфортних умов праці, що дозволяє

суттєво мінімізувати зорове, нервово-психічне, емоційне та фізичне навантаження на працівників, а також запобігти розвитку професійних захворювань. Відповідно до чинних санітарно-гігієнічних та ергономічних стандартів, такі приміщення обов'язково повинні мати комбіноване інсоляційне забезпечення, тобто поєднувати природне і штучне освітлення. Організація робочих місць виключно у підвальних приміщеннях або на цокольних поверхах без доступу денного світла суворо заборонена, оскільки тривале перебування людини в умовах дефіциту природного спектра призводить до порушення біоритмів та зниження імунітету [17].

Для забезпечення належного простору, вільної циркуляції повітряного потоку та комфортного розміщення меблів, на кожне робоче місце з сучасним плоскопанельним рідкокристалічним або плазмовим монітором має припадати щонайменше 4,5 квадратних метрів площі та не менше 15 кубічних метрів внутрішнього об'єму. Важливу роль відіграє архітектурно-конструктивне оздоблення інтер'єру: стіни, стеля, перегородки та конструктивні елементи повинні мати матову або напівматову поверхню з дифузним розсіюванням світла. Це повністю запобігає виникненню дзеркальних відблисків на екранах техніки, які викликають стробоскопічний ефект і швидко втому очей. Покриття підлоги має бути ідеально рівним, без щілин і виступів, не слизьким, мати високі антистатичні властивості для запобігання накопиченню статичного заряду електрики, а також мати міцну структуру, що легко піддається щоденній дезінфекції та вологому прибиранню.

Параметри мікроклімату в робочих зонах підлягають постійному автоматизованому контролю та регулюванню за допомогою інтегрованих систем опалення, загальнообмінної вентиляції та кондиціонування повітря. У холодний період року оптимальна температура повинна стабільно підтримуватися в межах 22-24 градусів Цельсія, а в теплий – 22-25 градусів Цельсія. Відносна вологість повітря має фіксуватися від 40 до 60 відсотків при швидкості руху повітряних мас не більше 0,1 метра за секунду. Оскільки комп'ютерна техніка та сервери під час безперервної роботи виділяють значну кількість конвекційного тепла та сушать повітря, приміщення потребують регулярного наскрізного

провітрювання та забезпечення постійного припливу свіжого очищеного повітря ззовні, що запобігає накопиченню вуглекислого газу та шкідливих позитивно заряджених аероінов.

Правильна організація освітлення є критично важливою для збереження зору операторів. Для уникнення сліпучого світла та відблисків на екранах вікна обов'язково обладнують жалюзі або шторами, а робочі столи розміщують так, щоб природне світло падало переважно зліва. Штучне освітлення має бути загальним і рівномірним із рівнем освітленості 300-500 люкс у зоні роботи з документами. Крім того, світильники повинні мати антиблікові сітки або матові розсіювачі, щоб повністю виключити появу прямого чи відбитого блиску.

Для надійного захисту персоналу від шкідливих фізичних факторів навколишнього середовища еквівалентний рівень шуму у приміщеннях з ВДТ не повинен перевищувати сувору норму у 50 децибел. Якщо в процесі повсякденної діяльності використовується високошумне периферійне або множинне обладнання, наприклад, потужні матричні чи лазерні принтери, плотери та великі копіювальні апарати, його наполегливо рекомендується повністю виносити за межі робочої зони в окремі ізольовані підсобні приміщення. Крім того, вся комп'ютерна техніка, монітори, безперебійні блоки живлення та металеві корпуси системних блоків мають бути надійно підключені до загального контуру захисного заземлення. Це є критично важливим заходом як для загальної електробезпеки працівників і запобігання ураженням струмом, так і для суттєвого зниження рівнів низькочастотних електромагнітних полів навколо обладнання. Щоденний санітарний догляд передбачає обов'язкове вологе прибирання із застосуванням дозволених засобів та ретельне хімічне очищення екранів від пилу, який інтенсивно притягується під дією статичного поля [18].

## ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та запропоновано практичне вирішення актуального завдання, що полягає у розробленні проекту реконструкції ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі» в с. Острів Тернопільського району Тернопільської області з впровадженням у виробництво фруктових консервів. Упровадження запропонованих рішень дає змогу урізноманітнити асортимент, оптимізувати виробничий процес, зменшити втрати сировини та гарантувати стабільну якість готових виробів.

Актуальність реконструкції підприємства обґрунтовано з урахуванням сучасних тенденцій розвитку консервної галузі, зростання попиту на продукцію з натуральної плодово-ягідної сировини та необхідності підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників. У роботі проведено аналіз виробничої діяльності підприємства, оцінено технічний стан наявного обладнання, визначено основні недоліки чинної організації виробництва та окреслено напрями його модернізації.

На підставі здійсненого аналізу встановлено доцільність впровадження у виробництво передбаченого асортименту фруктової консервної продукції, зокрема компоту чорничного, аличевого соку з м'якоттю і цукром, яблук маринованих та джему чорноплідногоробинового. Для обраних видів продукції розроблено технологічні схеми виробництва, виконано продуктові розрахунки, визначено норми витрат основної сировини і допоміжних матеріалів, а також розраховано вихід напівфабрикатів за окремими технологічними процесами.

У роботі здійснено підбір технологічного обладнання, що відповідає заданим показникам продуктивності, енергоефективності, санітарно-гігієнічної безпеки та забезпечує раціональну організацію виробничого процесу. Запропоновані планувальні рішення виробничих приміщень передбачають послідовність технологічних операцій, зручність обслуговування обладнання, дотримання санітарних вимог і принципів системи НАССР, що дає змогу

мінімізувати ризики перехресного забруднення та забезпечити належний рівень безпеки продукції.

Проведена характеристика сировинної зони підтвердила можливість стабільного забезпечення підприємства необхідною плодово-ягідною сировиною та допоміжними матеріалами. Визначені канали реалізації продукції сприятимуть ефективному просуванню фруктових консервів на споживчому ринку та розширенню збутових можливостей підприємства. Техніко-економічне обґрунтування проєкту засвідчило доцільність запропонованої реконструкції, її економічну ефективність та перспективність для подальшого розвитку підприємства.

Окремий розділ роботи присвячено питанням охорони праці та забезпечення безпеки життєдіяльності працівників. Запропоновані заходи передбачають формування безпечного виробничого середовища, зменшення дії шкідливих і небезпечних факторів, дотримання норм промислової безпеки та підтримання стабільної роботи модернізованого виробництва. Отже, реалізація проєкту реконструкції ТОВ «Завод продовольчих товарів «Бабусі Марусі» є доцільною та обґрунтованою, оскільки сприятиме підвищенню виробничої потужності, розширенню асортименту, підвищенню якісних показників продукції та посиленню конкурентних позицій підприємства на ринку фруктової консервної продукції.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. ДСТУ 8074:2015. Консерви. Соки та сокові продукти. Коктейлі. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
2. ДСТУ 4900:2007. Джеми. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
3. ДСТУ 3353-96. Консерви. Фрукти мариновані. Технічні умови. Київ : Держстандарт України, 1997.
4. ДСТУ 691:2004. Чорниця свіжа. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2005.
5. ДСТУ 8133:2015. Яблука свіжі середніх та пізніх строків досягання. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 18 с.
6. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 20 с.
7. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 42 с.
8. Відомчі норми технологічного проектування. Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. Київ: Мінсільгосппрод України, 1996. 101 с.
9. Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник для студентів вищих навчальних закладів / К.В. Калайда, Л.Ю. Матенчук, В.М. Найченко, А.Ю. Токар, З.М. Харченко, Н.П. Загорко, М.Є. Сердюк, О.П. Прісс, Л.М. Кюрчева, О.І. Сухаренко, О.І. Аністратенко. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. 291 с
10. Флауменбаум Б.Л., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
11. Методичні вказівки до здійснення параметрів контролю за технологічними процесами. Одеса : ВНДКП. 1999. 32 с

12. Каталог обладнання для консервної промисловості. Монастирищенський завод котельного обладнання. Монастирище, 2024. URL: <https://www.mzko.ua> (Дата звернення: 08.06.2026)
13. Каталог технологічного обладнання для харчової промисловості KONSORT. Київ, 2025. URL: <https://konsort.com.ua> (Дата звернення: 10.06.2026)
14. Каталог обладнання для плодоовочеконсервної промисловості МПП «Орхей». 2025. URL: <https://orhey.net> (Дата звернення: 10.06.2026)
15. Безпека життєдіяльності : підручник / за ред. В. В. Березуцького. Харків : Факт, 2021. 412 с.
16. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, №49, ст.668).
17. Охорона праці в харчовій промисловості : підручник / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей. Львів : Афіша, 2020. 336 с.
18. Правила охорони праці для працівників підприємств харчової промисловості. Київ : Держпраці України, 2019. 88 с.