

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів у місті Кобеляки Полтавської області»

зі спеціальності 181 Харчові технології
освітня програма «Харчові технології та інженерія»
(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Молошний Максим Романович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н, доцент, Суткович Тетяна Юліанівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент Рогова Наталія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА	11
ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	11
1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва.....	11
1.2. Оцінка сировинної бази підприємства.....	18
1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства..	19
1.4. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства.....	20
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів.....	22
2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень.....	25
2.3. Технологічні схеми виробництва.....	28
2.4. Опис технологічних схем.....	30
2.4.1. Опис технологічної схеми виробництва консервів «Сік із кісточкових плоді з м'якоттю і цукром».....	30
2.4.2. підготовка цукру і цукрового сиропу.....	32
2.4.3. Підготовка тари.....	32
2.4.4. Опис технологічної схеми «Компот із насіннєвих».....	33
2.4.5. Опис лінії асептичного зберігання напівфабрикатів.....	34
2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва.....	38
2.6. Утилізація відходів.....	39
2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію.....	41
2.8. Продуктові розрахунки.....	43
2.8.1. Графік надходження сировини.....	43
2.8.2. Графік роботи цеху.....	44

2.8.3. Програма роботи цеху.....	45
2.8.4. Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва продукції.....	48
Висновки до розділу 2	55
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ.....	56
3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів.....	56
3.2. Розрахунок пастеризаторів безперервної дії.....	58
3.3. розрахунок кількості резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів.....	60
...	
3.4. Підбір технологічного обладнання.....	62
Висновки до розділу 3.....	67

					Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів у місті Кобеляки Полтавської області

Зм.	Лист	№ докум.	Підпи с	Да та										
Виконав		Молошний М.Р.			Розрахунок-пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи					Літ.		Лист	Листів	
Керівник		Сутювич Т.Ю.												
										ПУЕТ ХТІ 6 - 41				
Н.контр.														
Затвердив		ГОРОБЕЦЬ О.М.												

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Полтавська область є адміністративно-територіальною одиницею центральної частини України та характеризується сприятливими природно-кліматичними умовами для розвитку агропромислового комплексу, рекреації та харчової промисловості. За площею регіон займає шосту позицію в державі, поступаючись лише окремим прикордонним та південним областям, зокрема Одеській та Дніпропетровській [1].

Рельєф області здебільшого рівнинний, сформований у межах Дніпровсько-Донецької западини, що зумовлює помірні коливання висот та сприяє рівномірному розподілу сільськогосподарських угідь. Найвища точка регіону (204 м над рівнем моря) розташована в межах Придніпровської височини, тоді як найнижча — на узбережжі Кам'янського водосховища, сягає лише 64 м [2].

Водні ресурси Полтавщини включають понад 5 тис. км річок та водотоків. Найбільшими водними артеріями є річки Дніпро і Псел, а також Сула, Оріль, Удай, Хорол, Оржиця, Мерла, Орчик та Коломак. Окрім цього, на території

регіону розташовані два значущі штучні водосховища – Кременчуцьке та Кам'янське, які мають стратегічне значення для іригації, енергетики та рекреації [1].

Клімат області помірно континентальний з помірними зимами та теплим літом. Середньорічна температура становить $+7,5^{\circ}\text{C}$, середні температури січня — близько $-3,7^{\circ}\text{C}$, липня — $+21,4^{\circ}\text{C}$. Сума опадів коливається в межах 480–580 мм на рік, причому значна їх частина припадає на літній період. Кліматичні особливості дозволяють ефективно вирощувати широкий спектр плодоовочевої продукції, що є важливою передумовою для розміщення підприємств із переробки рослинної сировини [2].

Таким чином, м. Кобеляки та прилеглі до нього сільські території мають об'єктивні передумови для формування й успішного функціонування підприємств переробної промисловості з локальною сировинною орієнтацією. Комплексне врахування природно-географічних, соціально-економічних та логістичних чинників дозволяє розглядати дану локацію як перспективну для інвестування в харчову галузь, зокрема в консервне виробництво.

Промисловість. Полтавська область посідає одне з провідних місць в індустріальному розвитку центральної частини України завдяки потужному економічному потенціалу та зосередженню підприємств різних галузей промисловості. У структурі регіональної економіки ключову роль відіграють паливно-енергетичний комплекс, машинобудування, харчова та легка промисловість, металургія й електроенергетика [10].

Легка промисловість охоплює текстильне, швейне та килимарське виробництво, забезпечуючи близько 14 % валового регіонального продукту. Її осередками є Лубни, Кобеляки, Миргород, Нові Санжари. Особливе місце посідає м. Решетилівка, відоме своїм унікальним центром народного художнього промислу, де зберігаються традиції ручного ткацтва та вишивки. Тут виробляють понад 30 видів килимів та декоративно-ужиткових виробів із натуральної сировини [11].

Харчова промисловість області є однією з найдинамічніших складових регіонального промислового комплексу, що забезпечує обробку місцевої сільськогосподарської сировини та постачання готової продукції як на внутрішній, так і на зовнішній ринки. У структурі галузі функціонують 276 підприємств, що спеціалізуються на переробці м'яса, молока, цукру, фруктів та овочів, виробництві напоїв, кондитерських і хлібобулочних виробів [10, 12].

Зв'язок. Система зв'язку Полтавської області є комплексною та охоплює як традиційні, так і сучасні технології передачі інформації. Населення має доступ до поштового, телефонного, телеграфного, дротового та мобільного зв'язку, а також до цифрових сервісів — інтернету, IP-телебачення та супутникових систем зв'язку [21].

У структурі доходів підприємств зв'язку домінують мобільний зв'язок та міжнародне телефонне сполучення, що зумовлено високою міграційною активністю населення і транснаціональними зв'язками. Також спостерігається поступове зростання частки інтернет-послуг, зокрема у сільських громадах [21].

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Для того, щоб обґрунтувати можливість будівництва цеху фруктових консервів, необхідно провести оцінювання можливостей сировинної бази регіону, де воно планується.

Підприємство повинно укласти договори-контракти із приватними і колективними сільськогосподарськими підприємствами для поставки необхідної сировини. Ціни на сировину для кожного виду продукції є договірними. Вони встановлюються на початку сезону.

Постачальники сировини розташовані у радіусі 5÷350 км від підприємства.

Перспективну чисельність населення району розраховуємо за формулою:

$$Ч_n = Ч_{\text{н}} \cdot (1 + \frac{k}{100}), \text{ осіб} \quad (1.1)$$

де $Ч_{\text{п}}$ – перспективна чисельність населення, осіб;

$Ч_{\text{н}}$ – чисельність населення на 2021 рік, осіб;

k - коефіцієнт природного приросту, $k=1,2$.

Чисельність населення Кобеляцького району складає 32,2 тис. чоловік.

— осіб $\approx 32,6$ тис. осіб

Виявлений вільний залишок сировини дозволяє збільшити випуск фруктових консервів.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Маркетингові дослідження свідчать про існування стійкого попиту населення на фруктові консерви, тоді як наявні виробничі потужності регіону не забезпечують повного використання вільних сировинних ресурсів плодів. З огляду на це, збільшення обсягів виробництва фруктових консервів можливе шляхом будівництва нового спеціалізованого цеху, орієнтованого на випуск соків з м'якоттю та компотів [22].

При проектуванні цеху передбачається встановлення поточних виробничих ліній із максимально можливою механізацією та автоматизацією технологічних процесів, що сприятиме підвищенню продуктивності та зниженню трудових витрат. Вибір технологічних схем виробництва ґрунтується на принципах енергозбереження, скорочення тривалості виробничого циклу та мінімізації

утворення відходів, що відповідає сучасним екологічним та економічним вимогам [23].

Виробнича продукція нового цеху планується до випуску лише високої якості, з цінами, які будуть нижчими за аналогічні вітчизняні та зарубіжні товари. Це створить конкурентні переваги на ринку, що сприятиме зростанню прибутковості підприємства [24].

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків

Згідно поставок основні і допоміжні матеріали підприємство одержує:

- цукор - з Глобинського цукрового заводу;
- сіль - з солевих шахт с. Солотвино;
- скляна тара - з Києва;
- жерстяні кришки - з Одеси.

Готова продукція реалізується в Полтаві та Полтавській області, та інших областях України.

Потреба в робочій силі буде забезпечуватись за рахунок мешканців м. Кобеляки, а на період переробки – за рахунок тимчасових працівників. Кадри спеціалістів будуть забезпечені за рахунок випускників Полтавського університету економіки і торгівлі і технікуму.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини і матеріалів

Для виготовлення фруктових консервів, які заплановано виробничою програмою запроектованого цеху, використовують наступну основну сировину:

- яблука свіжі згідно ДСТУ 8133:2015 [26]. Рекомендовані сорти: Антонівка, Наполеон, Пепенка литовська, Джонатан, Кальвіль Сніжний, Пармен зимній золотий, Ранет, Слава визволителям та ін.;
- груші свіжі ранніх сортів досягання згідно ДСТУ 8326:2015 [27]; рекомендовані сорти: Бере Боск, Вільямс, Кюре, Любимица Клаппа, Сен Жермен;
- сливу свіжу згідно ДСТУ ЕСК ООН FFV-29 [28]. Рекомендовані сорти: Анна Шпет, Бон-де Бри, Венгерка, Кирке, Легенда, Персикова, Ренклюд та інші;
- вишню свіжу згідно ДСТУ 8325:2001 [29]. Рекомендовані сорти: Анадольська, Володимирська, Жуковська, Крижана, Латвійська, Любська;
- цукор-пісок згідно ДСТУ 2316-2003 [30];
- воду питну згідно ДСТУ 7525:2014 [31], яка не вміщує в 100 см³ спор анаеробних мікроорганізмів;
- ящики дерев'яні згідно ТУ У17812 -2002 [32];
- плівка поліетиленова згідно ТУУ 10354 -2004 [33];
- картон фільтрувальний згідно ТУУ12290-2009 [34];
- банки скляні типу III для консервованої та іншої харчової продукції згідно ТУУ 46.72.164-2000 [35];
- кришки металеві для скляної тари з вінцем горловини типу III згідно ТУ У 46.72.103-2000 [66];
- етикетки паперові для банок і пляшок з консервами згідно ТУ.46.72.128-97 [37].

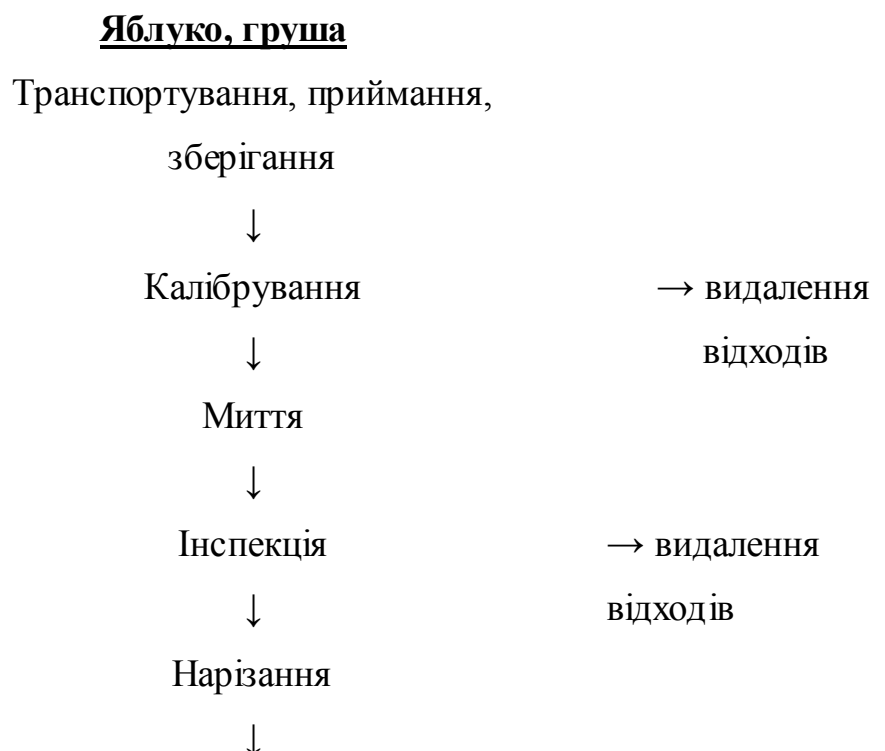
Таким чином, використання слив, вишень, яблук і груш у переробці для соків з м'якоттю та компотів дозволяє отримати продукцію не лише з високими смаковими характеристиками, а й з підвищеною функціональною цінністю. Така продукція сприяє збагаченню раціону природними антиоксидантами, мінералами, вітамінами та харчовими волокнами, що є особливо актуальним в умовах зростання захворюваності на метаболічні порушення [48].

2.2. Обґрунтування вибору технологічних рішень

Обґрунтування технологічних рішень, запропонованих у межах даної кваліфікаційної роботи, ґрунтується на діючих технологічних інструкціях та нормативно-технічній документації, затверджених у системі національних стандартів України для виробництва фруктових консервів [49]. Усі виробничі операції відповідають чинним вимогам харчової безпеки, санітарії, охорони праці, а також сучасним критеріям конкурентоспроможності переробного підприємства [50].

Отже, прийняті у кваліфікаційній роботі технічні та технологічні рішення є результатом інтеграції інноваційних підходів у переробці плодової сировини. Вони забезпечують високу ефективність виробництва, відповідність державним стандартам якості, безперервність технологічного процесу та стабільну якість консервованої продукції.

2.3. Технологічні схеми виробництва



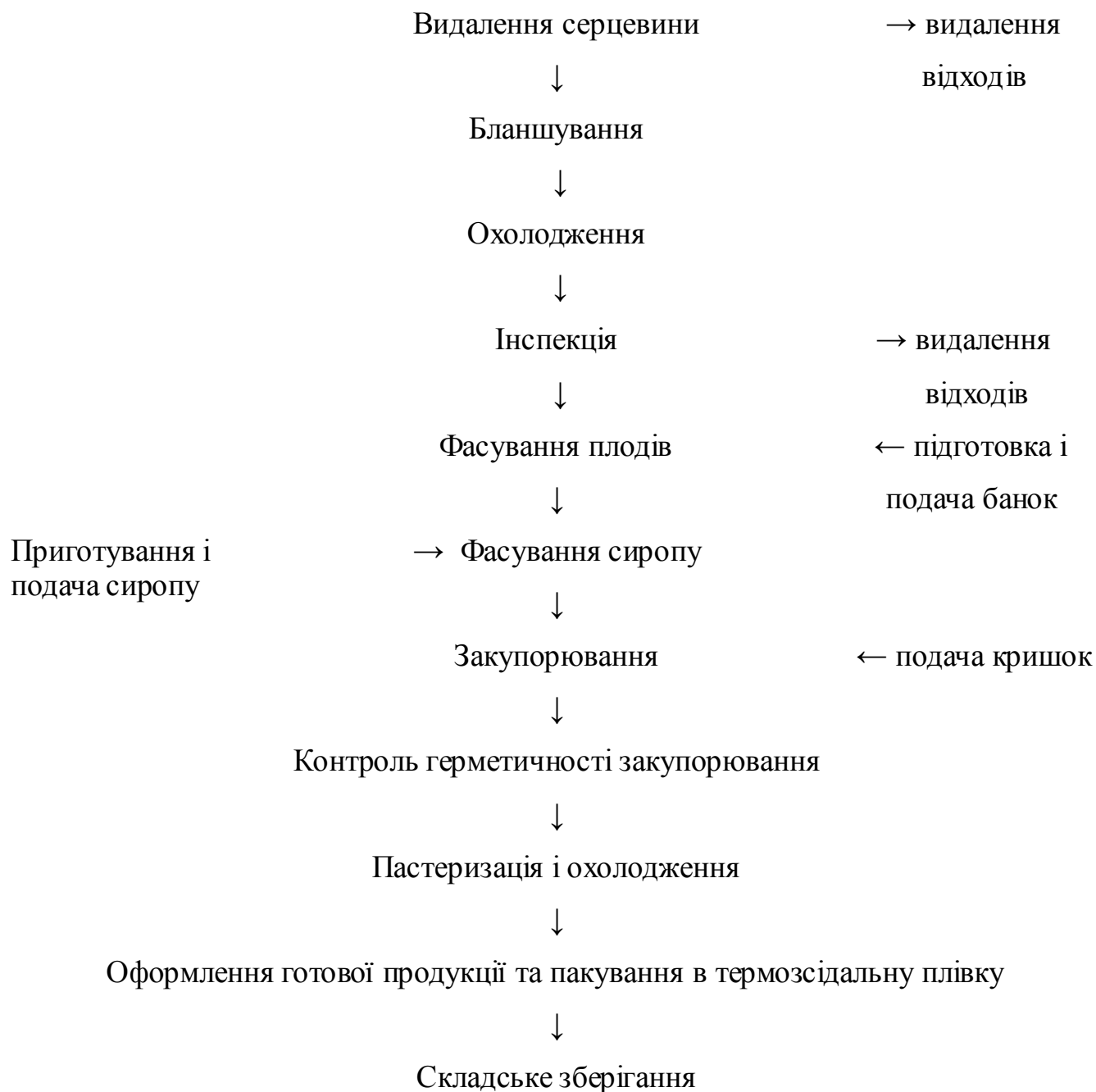
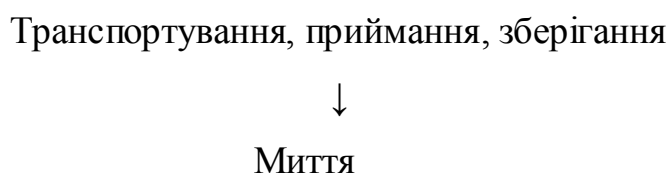


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Компот із насіннєвих плодів» (яблуко, груша)

Вишня, слива



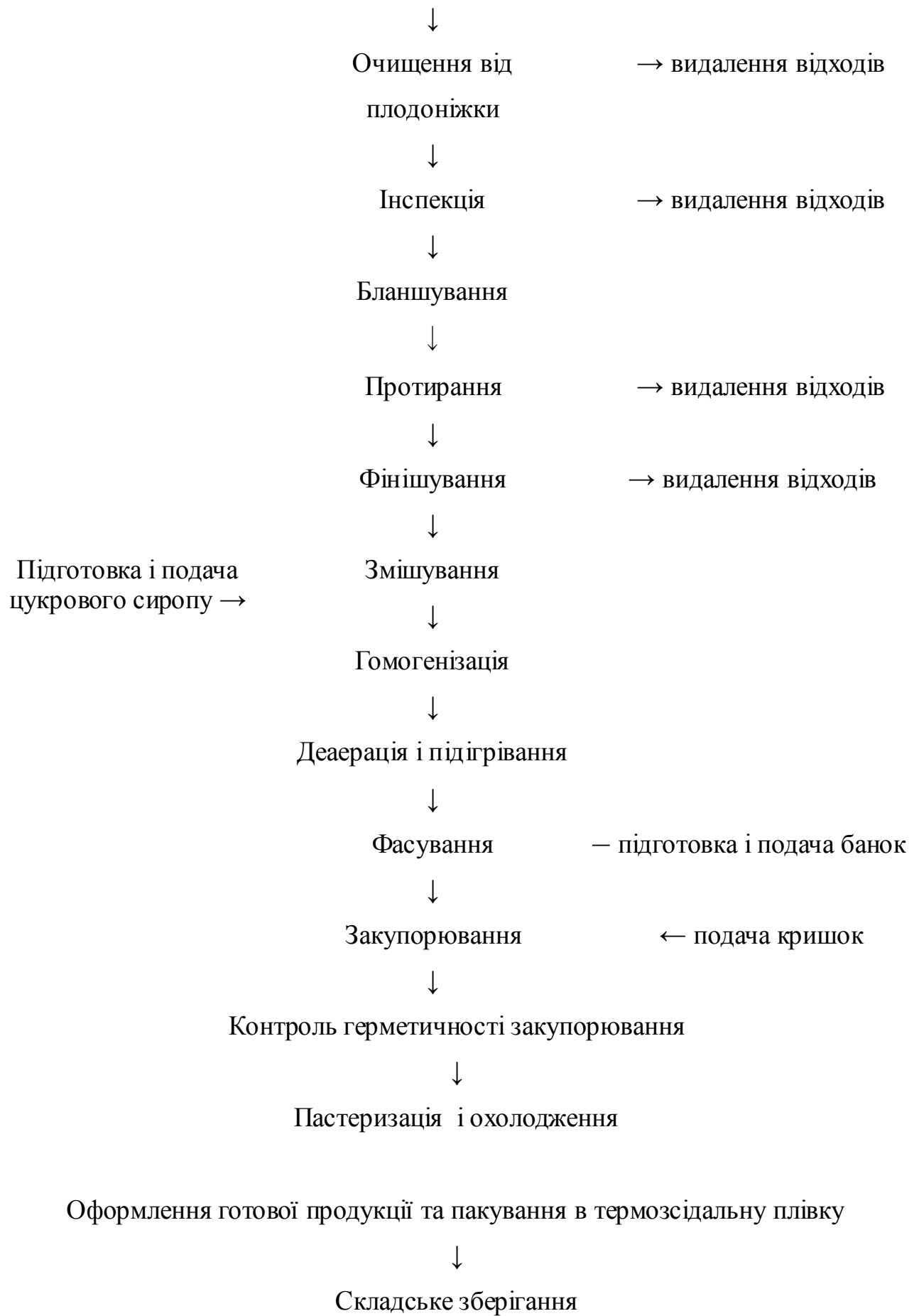


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Сік із кісточкових плодів з м'якоттю і цукром» (вишня, слива)».

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва [63]

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1. Вхідний контроль	Відповідно ГОСТу 24297-80	Органолептичний, технічний, хімічний	<i>Кожна партія</i>
2. Зберігання сировини	1. Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	Кожна партія
<i>3. Калібрування</i>	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за зміну
<i>4. Миття</i>	1. Якість миття 2. Заміна води 3. Мікроосіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1раз на годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
5. Інспекція	1. Якість сортування 2. Відсоток відходів	Органолептичний, технічний	1 раз за зміну 1 раз за зміну
6. Очищення від плодоніжки	1. Якість очищення 2. Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	4 рази за зміну 1 раз за зміну
7. Нарізання	1.Якість нарізання 2. Ферродомішки	Органолептичний, технічний	1 раз на годину 1 раз на годину
8. Протирання і видалення кісточки	1.Якіст протертої маси	Органолептичний,	2 рази на годину

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
	2.Вміст домішок 3.Відсоток відходів	технічний, технічний	2 рази на годину 1 раз за зміну
9. Бланшування і охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
11.Гомогенізація	Тиск у гомогенізаторі	Технічний	Безперервно
12. Приготування сиропу	1.Масова доля розчинних речовин 2.Якість сиропу	Технічний, органолептичний	Кожна варка
13. Змішування компонентів	1.Маса нетто 2.Масова доля розчинних сухих речовин	Технічний, технічний	Безперервно безперервно
14. Підігрівання	1.Режим	Технічний	Безперервно
15. Деаерація продукту	1.Залишковий тиск	Технічний	Безперервно
16. Зберігання цукру на складі	Відповідно до вимог ГОСТ та ТУ	Органолептичний, технічний	Кожна партія
17. Просіювання цукру	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
18. Дозування підготовлених плодів	Маса нетто	Технічний	2 рази за зміну
19. Контроль тари	1.Санітарний стан 2.Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	2 рази за годину 1-2 рази за зміну 1 раз за зміну
24. Фасування продукту	1.Режим фасування 2.Маса нетто 3.Мікроосіменіння	Технічний, технічний, мікробіологічний	Безперервно, безперервно, 4 рази за зміну
20. Закупорювання	1.Якість закупорювання	Органолептичний,	Безперервно,

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
	2.Герметичність	технічний	1 раз за зміну
21. Пастеризація	1.Режим	Технічний	Безперервно
22. Маркування	1.Правильність маркування	Органолептичний	1 раз за годину
23. Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
24. Зберігання на складі готової продукції	1.Режим	Технічний	Безперервно

2.6. Утилізація відходів

У процесі переробки плодоовочевої сировини для виготовлення консервованої продукції виникає значна кількість побічних продуктів та технологічних відходів. Їх кількість регламентується чинними технологічними інструкціями відповідно до виду сировини та типу кінцевої продукції. Відходи, що утворюються на різних етапах технологічного процесу, можуть становити до 25–30 % від загальної маси перероблюваних плодів і овочів [64].

Зокрема, при переробці кісточкових плодів, таких як вишня та слива, значну частку становлять плодові кісточки, масова частка яких складає 4–7% від маси вихідної сировини. Вологість свіжих кісточок досягає 30%, тому для запобігання мікробіологічному псуванню та розвитку пліснявих грибів кісточки піддають сушінню та додатковій обробці. Шкарлупу кісточок застосовують для отримання активованого вугілля, що широко використовується у харчовій промисловості, зокрема для очищення рідин і газів. Ядра кісточок містять цінну рослинну олію, яку отримують шляхом пресування або екстракції. Також з них виготовляють

харчову мигдалеву пасту, що може застосовуватись у кондитерській промисловості. Макуха, яка залишається після відділення олії, характеризується високим вмістом білків, клітковини, екстрактивних речовин і жирів. Вона використовується для виробництва гідромигдальної олії, біопалива, добрив і рослинного білка, що має перспективи у виготовленні харчових добавок та кормів [65].

Таким чином, утилізація побічних продуктів переробки фруктових сировин є важливою складовою екологічно безпечного і ресурсоефективного виробництва. Застосування сучасних технологій переробки вторинної сировини дозволяє знизити навантаження на довкілля, мінімізувати обсяги відходів та підвищити економічну ефективність виробництва.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

За органолептичними і фізико-хімічними показниками компоти із яблук і груш повинні відповідати вимогам ДСТУ 6060:2008. Консерви. Компоти асорті українські. Технічні умови [68].

«За фізико-хімічними показниками компоти із насіннєвих плодів повинні відповідати наступним вимогам:

- масова частка плодів від маси нетто консервів, %, не менше - 55;
- масова частка сухих розчинних речовин, %, не менше - 16;
- масова частка мінеральних домішок, %, не менше – 0,01;
- масова частка домішок рослинного походження – не допускається;
- сторонні домішки – не допускаються;
- масова частка мікотоксинів , %, не менше - $5 \cdot 10^{-7}$;
- вміст солей важких металів, мг на 1 кг продукту, не більше:
олово (в перерахунку на олово) – 150;

мідь (в перерахунку на мідь) - 5,0;

свинець – не допускається;

- вміст сторонніх домішок - не допускається [68].

За органолептичними та фізико-хімічними показниками соки із кісточкових плодів з м'якоттю повинні вироблятися у відповідності з вимогами ДСТУ 4283.2:2007. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги [69].

- не допускається .

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів

Розрахунок інспекційного конвеєра лінії виробництва соків із кісточкових плодів з м'якоттю і цукром

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою :

$$L = a \cdot Z + l_1 + l_2, \quad \text{м} \quad (3.1)$$

Найбільша кількість робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра розраховується за формулою:

$$Z = \frac{Q}{n \cdot A}; \quad (3.2)$$

$$Z = \frac{906,75}{2 \cdot 420} = 1,08 \text{ особи}$$

Приймаємо 2 особи.

Робоча довжина транспортеру складе:

$$L_p = 2 \cdot 0,8 + 0,8 + 1,4 = 3,8 \text{ м}$$

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

$$e = \frac{G}{h \cdot g \cdot \rho \cdot K_{зан.}}, \text{ м} \quad (3.3)$$

$$e = \frac{0,25}{0,03 \cdot 0,2 \cdot 550 \cdot 0,6} = 0,13 \text{ м}$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

$$B = \frac{e}{0,9}, \text{ м}$$

(3.4)

$$B = \frac{0,13}{0,9} = 0,14 \text{ м}$$

Згідно нормативним вимогам приймаємо ширину стрічки 1200 мм.

3.2. Розрахунок пастеризаторів безперервної дії

Робочу довжину пастеризатора розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{Q \cdot d^2 \cdot \tau_u}{60 \cdot B}, \text{ м} \quad (3.5)$$

Ширина пастеризатора розраховується за формулою:

$$B = \frac{Q \cdot d^2 \cdot \tau_u}{60 \cdot L}, \text{ м} \quad (3.6)$$

де L – довжина пастеризатора, м.

Розрахунок кількості варильних котлів для приготування заливки на лінії виробництва консервів «Компот із насінневих»

Розраховуємо кількість котлів за формулою:

$$n = \frac{G \cdot \tau_{\text{ц}}}{60 \cdot E} \quad (3.7.)$$

де G – необхідна кількість заливки, кг;

E – робоча місткість апарату, дм^3 .

Приймаємо один котел.

$$N = \frac{283,63 \cdot 30}{60 \cdot 370} = 0,38 \text{шт} \approx 1 \text{шт}$$

Інтервал завантаження котлів розраховуємо за формулою:

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot E}{G}, \text{ хв.} \quad (3.8.)$$

де E – робоча місткість апарата, дм^3 ;

G - кількість сировини, яка йде на переробку, кг/год.

$$\Delta \tau = \frac{60 \cdot 370}{283,63} \approx 80 \text{хв}$$

Приймаємо один котел Д9-41А, інтервал завантаження – 80 хв.

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Опис генерального плану

Запроєктований цех з виробництва фруктових консервів розташовується у межах міста Кобеляки Полтавської області, із західної сторони при в'їзді до міста, на перетині вулиць Молодіжна та Різдвяна. Вибір локації зумовлений вигідним розміщенням ділянки щодо основних транспортних магістралей, наявністю інженерної інфраструктури та зручного функціонального зв'язку з основними районами міста.

З південної сторони запроєктованої ділянки проходить а 31 — автомобільний швидкісний бетонний шлях національного значення, сполученням Дніпропетровської та Полтавської областей, є частиною мережі державних автошляхів і забезпечує високий рівень доступності для транспортування сировини та готової продукції як на регіональному, так і на міжобласному рівні.

Потенційна територія забудови розташована в привабливій зоні для розвитку виробничої інфраструктури, зокрема харчової промисловості, що підтверджується сприятливими топографічними, логістичними та містобудівними умовами.

Функціональне сполучення із центральною частиною Кобеляк забезпечується через вулицю Тараса Шевченка — магістральну вулицю загальноміського значення, яка з'єднує промислову зону з адміністративним та житловим ядром міста.

Природні умови. Місто Кобеляки розташоване в межах лісостепової фізико-географічної зони Центральної України, клімат якої є помірно континентальним. Відповідно до державного стандарту ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», місто належить до І-го Північно-західного будівельно-кліматичного району. Кліматичні показники визначено на основі багаторічних спостережень Полтавської обласної метеослужби, що дає змогу враховувати природно-кліматичні умови при проектуванні та будівництві об'єктів консервної промисловості.

Середня температура повітря в липні становить $+21,4^{\circ}\text{C}$, у січні — приблизно $-3,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютні температурні значення можуть досягати мінімуму

–27°С та максимуму +38°С, що є характерним для кліматичних умов Полтавської області. Середньорічна температура повітря становить близько +8,8°С. Загальна кількість атмосферних опадів протягом року коливається в межах 480–580 мм. Найбільша кількість опадів випадає в теплу пору року, особливо у червні та липні. Вологість повітря в середньому становить 74%, що є типовим для регіону з відносно м'якими зимами та вологим літом.

Технічні показники генерального плану представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники генерального плану

Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
Площа ділянки	га	2,15
Площа забудови	м ²	5509,0
Площа озеленення	м ²	6750,0
Щільність забудови	%	24,50
Площа використаної території	га	1,58
Коефіцієнт використання території	-	70

4.2. Архітектурно-будівельна частина

Основні технічні показники запроектованої будівлі наведені в таблиці 4.2.

Будівля запроектованого цеху відноситься до одноповерхових без кранових. Цех має критий сировинний майданчик, на якому розташовані розвантажувальні та мийні машини.

Розміри будівлі на плані: довжина – 84м, ширина – 18 м. Розміри сировинного майданчику: довжина – 18 м, ширина – 18 м.

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники запроектованої будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
-------------------------	------------	----------------	----------------------

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
Площа забудови	P_3	m^2	1567
Робоча площа	P_p	m^2	1288
Загальна площа	P_0	m^2	1512
Будівельний об'єм	$V_{\text{буд.}}$	m^3	9072
Планувальний показник	K_1	-	0,88
Показник ефективності використання об'єму будівлі	K_2	-	6,7

Розрахунок побутових приміщень

Адміністративно-побутові приміщення запроектованого цеху розміщуються в окремій будівлі, яка з'єднується з цехом теплим наземним переходом.

Довжину будівлі адміністративно-побутового корпусу розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{S \cdot 1,3}{m \cdot n}, \text{ м} \quad (4.1)$$

де S – площа гардеробно-душевого блоку, m^2 ;

m – ширина будівлі, м;

n – кількість поверхів.

$$L = \frac{1,3 \cdot 344,9}{18 \cdot 2} = 12,5 \text{ м}$$

Приймаємо ширину адміністративно-побутового корпусу 18 м, довжину – 12 м, висоту – два поверхи

Загальна площа корпусу складе:

$$18 \times 12 \times 2 = 432 \text{ м}^2.$$

Внутрішнє оздоблення побутових приміщень запроектоване у відповідності до ВНТП-12-85.

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу сировинного майданчику розраховуємо за формулою:

$$F = 1,5 \cdot \frac{T \cdot p \cdot \tau_{зб}}{q} \text{ м}^2. \quad (4.2)$$

Таблиця 4.3 - Вихідні дані для розрахунку площі сировинного майданчика

Назва консервів і сировини	Годинна продуктивність, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Максимальний термін зберігання сировини, год	Навантаження сировини на 1 м ² площі, кг	Площа, м ²
«Сік сливовий з м'якоттю і цукром»					
Слива	3	240,96	12	400	21,69
«Компот із яблук»					
Яблука	2,86	261,01	48	600	59,72
Разом	$1,5 \cdot 81,41 = 122,12 \text{ м}^2$				

Ширину сировинного майданчику приймаємо рівну ширині цеху, тобто 18 м, тоді його довжина складе:

$$L = \frac{122,12}{18} = 6,78 \text{ м}$$

Приймаємо довжину майданчика 18 м, ширину – 18 м.

Тоді фактична площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

$$18 \times 18 = 324 \text{ м}^2.$$

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Система безпеки праці на підприємствах харчової промисловості, зокрема у виробництві фруктових консервів, є багатокомпонентною структурою, яка базується на інтеграції організаційних, технічних, правових та санітарно-гігієнічних заходів. Забезпечення охорони праці передбачає реалізацію державної політики, що спрямована на створення безпечних та здорових умов праці, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням [71].

На проєктованому підприємстві впроваджено систему управління охороною праці, побудовану відповідно до міжнародного стандарту ISO 45001:2018, яка передбачає ідентифікацію ризиків, планування заходів безпеки, моніторинг та постійне вдосконалення системи [72]. Організаційні та профілактичні заходи регламентуються також чинними національними нормативно-правовими актами, зокрема НПАОП 0.00-1.28-10 «Порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», що визначає вимоги до інструктажів, стажування і контролю знань працівників [73].

Планувальні рішення виробничих зон відповідають ергономічним принципам та санітарно-гігієнічним критеріям. Відстань між технологічним обладнанням становить не менше 1,2 м, а між стінами та агрегатами — не менше 1,0 м, що забезпечує достатній простір для безпечного переміщення персоналу та

обслуговування устаткування [74]. Робочі місця оснащено відповідно до вимог ДСТУ EN 894-1:2021 щодо безпечного проєктування органів керування та пристроїв візуального контролю [75].

Таким чином, система забезпечення безпеки праці та промислової санітарії на підприємстві базується на дотриманні чинного законодавства, міжнародних стандартів та сучасних технологічних рішень, що створює умови для зниження виробничих ризиків і підвищення загального рівня захисту персоналу.

5.2. Пожежна безпека

Пожежна безпека проєктованого підприємства консервної промисловості є складовим елементом загальної системи техногенної та промислової безпеки, що забезпечується відповідно до чинного законодавства України у сфері охорони праці, будівництва, цивільного захисту та пожежної безпеки. Під час планування території, функціонального зонування об'єктів і розміщення інженерної інфраструктури враховано вимоги ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.1.1-7:2016, а також положення Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд [85].

Проєктування території передбачає розміщення потенційно пожежонебезпечних споруд з підвітряного боку відносно інших будівель та зонування за функціональним призначенням — адміністративно-побутова, виробнича, складська та допоміжна частини [86]. Це дозволяє зменшити ризик поширення пожежі, а також створити сприятливі умови для ефективної евакуації персоналу.

Усі будівлі спроектовані з урахуванням класу вогнестійкості не нижче K1, з використанням негорючих та важкогорючих будівельних матеріалів, що мають відповідні сертифікати відповідності згідно з ДСТУ EN 13501-1:2021 [87]. Розміри протипожежних розривів між будівлями відповідають нормативам ДБН В.2.5-56:2014, з обов'язковим урахуванням ширини проходів для пожежно-рятувальної техніки та влаштування протипожежних бар'єрів [88].

Таким чином, система пожежної безпеки консервного підприємства передбачає поєднання сучасних технічних, інженерних і організаційних заходів, що відповідають нормам національного та європейського законодавства, й дозволяє досягти високого рівня готовності до реагування на пожежі та надзвичайні ситуації.

5.3. Охорона навколишнього середовища

Захист навколишнього природного середовища у процесі функціонування консервного підприємства є стратегічно важливим завданням, що реалізується через інтеграцію екологічно безпечних технологій, дотримання норм природоохоронного законодавства та запровадження системи екологічного моніторингу. Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», діяльність підприємства повинна забезпечувати раціональне використання природних ресурсів та запобігати забрудненню довкілля [86].

Проектований консервний цех віднесено до об'єктів із незначним рівнем впливу на навколишнє середовище, що не перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК) відповідно до санітарного законодавства. Згідно з Державні медико-санітарні нормативи Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць (наказ МОЗ від 10 травня 2024 року №813), виробничі викиди цеху мають стабільно низький рівень токсичності і не спричиняють кумулятивного ефекту в атмосферному повітрі [87].

Архітектурно-планувальні рішення передбачають оптимальне розміщення джерел потенційного забруднення з урахуванням рози вітрів і рельєфу території, що запобігає формуванню застійних зон та локального накопичення шкідливих домішок. Локальна котельня розташована на периферії промислової зони з дотриманням нормативних розривів відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 [88].

Таким чином, система охорони навколишнього середовища на консервному підприємстві базується на принципах екологічної відповідальності, ресурсозбереження, інтегрованого управління відходами та прозорого контролю за дотриманням норм, що гарантує мінімальний негативний вплив на довкілля та відповідність вимогам сучасного українського та європейського екологічного законодавства.

5.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

У сучасних умовах підвищеного техногенного ризику питання забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях (НС) набуває особливої ваги. Техногенна безпека розглядається як стан захищеності населення, виробничого персоналу, матеріальних об'єктів і навколишнього середовища від потенційної шкоди, зумовленої аваріями, катастрофами, вибухами, викидами небезпечних речовин та іншими деструктивними чинниками антропогенного походження [94].

Згідно з Кодексом цивільного захисту України, підприємства, які у своїй діяльності використовують обладнання підвищеної небезпеки (зокрема автоклави, бланшувачі, парові котли), класифікуються як потенційно небезпечні об'єкти (ПНО) [95]. Саме тому на етапі проєктування консервного цеху особлива увага приділяється заходам запобігання аварійним ситуаціям та оперативного реагування на них.

Відповідно до аналітичних звітів ДСНС України, структура НС техногенного характеру протягом останніх п'яти років залишається стабільною. Основними типами подій є пожежі та вибухи (до 39 %), транспортні аварії (31 %), аварії на системах життєзабезпечення (14 %), руйнування інфраструктури (5 %), аварії на очисних спорудах (1 %) тощо [96].

Усі заходи узгоджуються із нормативно-правовими актами у сфері техногенної та цивільної безпеки, що гарантує належний рівень захисту життя та

здоров'я персоналу, а також збереження матеріальних активів підприємства навіть в умовах виникнення надзвичайних подій.