

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 овочевих консервів у місті Полтава»

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

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Мосієць Роман Олександрович
(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 ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	10
	1.1.Характеристика регіону і об'єкту будівництва.....	10
	1.2. Оцінка сировинної бази підприємства.....	16
	1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства..	18
	1.4. Забезпечення виробничих зв'язків	19
	Висновки до розділу 1.....	21
	РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
	2.1. Характеристика сировини і матеріалів.....	22
	2.2. Обґрунтування вибору технологічних рішень.....	25
	2.3. Технологічні схеми виробництва.....	27
	2.4. Опис технологічних схем.....	29
	2.4.1. Опис технологічної схеми «Сік морквяний».....	30
	2.4.2. Підготовка солі та цукру	31
	2.4.3. Приготування цукрового сиропу.....	31
	2.4.4. Опис технологічної схеми виробництва консервів «Зелений горошок консервований».....	32
	2.4.5. Підготовка банок і кришок	33
	2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва.....	34
	2.6. Утилізація відходів виробництва.....	35
	2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію.....	37
	2.8. Продуктові розрахунки.....	38
	2.8.1. Графік надходження сировини.....	38

	2.8.2. Графік роботи цеху.....	39
	2.8.3. Програма роботи цеху.....	41
	2.8.4. Розрахунки норм витрат сировини та допоміжних матеріалів для виробництва продукції.....	43
	Висновки до розділу 2.....	49
	РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ.....	50
	3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів.....	50
	3.2. Розрахунок кількості автоклавів для ліній виробництва консервів.	52
	3.3. Підбір технологічного обладнання.....	54

Зм.	Лист	№ докум.	Підпи с	Да та							
Виконав		Мосяць Р.О.			Розрахунково-пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи			Літ.	Лист	Листів	
Керівник		Сутювич Т.Ю.									
								ПУЕТ ХТІ 6 - 41			
Н.конт р.											
Затверд ив		ГОРОББЕЦЬ О.М.									

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Полтавська область є адміністративно-територіальною одиницею, розташованою в центрі України, у межах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу. За площею вона посідає шосте місце серед регіонів держави, поступаючись лише Одеській, Дніпропетровській, Чернівецькій, Харківській та Житомирській областям [1]. Полтавщина відзначається високим ступенем озеленення, наявністю значного рекреаційного потенціалу та сприятливими природними умовами для життєдіяльності населення.

Рельєф області характеризується переважною рівнинністю, що обумовлено геологічною структурою Дніпровсько-Донецької западини та її схилами. Поверхня загалом має похил з північного сходу на південний захід, що є типовим для Лісостепової зони. Найвища абсолютна відмітка рельєфу (204 м) зафіксована на території Придніпровської височини поблизу гори Деївка, яка розташована на південь від Кременчука, тоді як найнижча точка (64 м) розміщується на березі Кам'янського водосховища [2].

Промисловість. Полтавщина є одним із важливих індустріальних центрів Центральної України, де функціонує багатогалузевий промисловий комплекс. Промисловість області охоплює такі стратегічні галузі, як паливна, машинобудівна, харчова, металообробна, електроенергетична, а також легка промисловість. Вагомою складовою загального економічного потенціалу регіону є саме легка промисловість, частка якої становить понад 14 % валового внутрішнього продукту

області. За обсягами продукції вона поступається лише провідним галузям — паливній, харчовій, машинобудуванню, металургії та енергетиці [9].

Центрами розвитку легкої промисловості є Лубни, Миргород, Кобеляки, Нові Санжари, де функціонують підприємства з виготовлення текстильних виробів, трикотажу та інших товарів народного вжитку. Особливе значення в цій галузі має м. Решетилівка — традиційний осередок народних промислів, де зосереджено виробництво ручної вишивки, гобеленів і килимів з натуральної вовни. У структурі підприємств народного художнього промислу функціонує понад 30 видів виробництв, які поєднують традиційні технології з сучасними дизайнерськими підходами [10].

Комбікормова галузь є розвиненою рівномірно по території регіону. Найбільший завод з виробництва комбікормів розташований у м. Полтава. Загальний обсяг виробництва комбікормів у регіоні перевищує 1 млн тонн на рік, що забезпечує потреби як промислових тваринницьких підприємств, так і фермерських господарств [15].

Хлібопекарська промисловість базується на використанні сировини місцевого виробництва та орієнтована на задоволення потреб локальних ринків. Усі райони області мають власні пекарні, що дозволяє мінімізувати логістичні витрати та забезпечити свіжість продукції [16].

Спиртова та лікєро-горілочна галузі представлені п'ятьма ключовими підприємствами, серед яких — Лохвицький спирткомбінат, спиртзаводи в селах Октябрське та Вишняки, а також лікєро-горілочні заводи в Полтаві та Кременчуці. Продукція цих підприємств використовується як для внутрішнього споживання, так і для експорту [17].

Сільське господарство

Відповідно до аналітичних матеріалів Департаменту агропромислового розвитку Полтавської обласної державної адміністрації, у 2023 році обсяги валової сільськогосподарської продукції зросли на 3,1 % порівняно з попереднім роком. Це дозволило Полтавщині посісти друге місце серед усіх регіонів України за

загальними обсягами виробництва продукції сільського господарства, а за показником на одну особу — четверте місце [20].

Полтавська область утримує лідируючі позиції у виробництві зернових, зокрема кукурудзи на зерно, а також сої. Значні показники зафіксовані і в галузі цукроваріння: за підсумками 2023 року на переробні підприємства області надійшло понад 2 млн тонн цукрового буряку, що забезпечило регіону друге місце за обсягами його заготівлі в Україні. Зокрема, урожай 2020 року на 51 % перевищив відповідний показник попереднього сезону [21].

Сфера зв'язку області охоплює поштовий, телеграфний, стаціонарний та мобільний телефонний зв'язок, дротове мовлення, трансляцію телевізійних і радіопрограм, комп'ютерний зв'язок та інтернет-комунікації. Основними джерелами доходу в цій сфері залишаються мобільний та міжнародний телефонний зв'язок, що стабільно забезпечують прибутковість операторів [27].

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Передумовою доцільності будівництва підприємства з переробки плодоовочевої сировини є наявність сталого, достатнього й якісного сировинного забезпечення. Саме тому оцінка сировинної бази є ключовим етапом техніко-економічного обґрунтування діяльності консервного цеху. У контексті Полтавської області, яка належить до аграрно розвинених регіонів України, існує значний потенціал для забезпечення підприємства свіжими плодами та овочами, зокрема морквою і зеленим горошком.

З метою стабільного функціонування виробництва, підприємство має укласти відповідні договори з фермерськими господарствами, аграрними кооперативами, а також великими сільськогосподарськими підприємствами. Умови постачання, зокрема вартість сировини, узгоджуються на договірних засадах, зазвичай на

початку вегетаційного сезону, із фіксацією ціни в контрактах відповідно до ринкової кон'юнктури та якісних параметрів продукції [28].

Потреба населення в плодовоовочевий продукції розраховується виходячи з перспективної чисельності населення і норм споживання фруктів на одну людину в рік.

Перспективну чисельність населення району розраховуємо за формулою:

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

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

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

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

$$Ч_n = 596000 \cdot (1 + \frac{1,2}{100}) = 603152 \text{ осіб}$$

Норми споживання плодів однією людиною за рік складають:

яблук – 7 кг; зеленого горошку – 3 кг.

Виявлений вільний залишок сировини дозволяє збільшити випуск фруктових консервів.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

За результатами проведених маркетингових досліджень, виявлено стійке зростання попиту споживачів на продукцію з категорії овочевих консервів, зокрема морквяний сік та зелений горошок. Водночас існуючі переробні підприємства регіону характеризуються недостатніми виробничими потужностями, що не дозволяють у повному обсязі охопити вільні сировинні ресурси овочевої продукції.

Це створює об'єктивні передумови для реалізації інвестиційного проєкту зі створення нового спеціалізованого цеху з виробництва овочевих консервів.

В межах цього проєкту передбачається впровадження сучасних виробничих поточних ліній з максимальною механізацією та автоматизацією технологічних процесів. Такий підхід забезпечить підвищення продуктивності праці, зменшення витрат енергетичних і трудових ресурсів, а також гарантуватиме стабільно високий рівень якості продукції. На етапі проєктування особлива увага приділяється впровадженню енергозберігаючих технологій, скороченню тривалості виробничого циклу та досягненню безвідходності виробництва відповідно до принципів циркулярної економіки.

Реалізація запропонованого проєкту створює передумови для ефективного функціонування виробничого підрозділу на базі сучасних технологій, що відповідають вимогам сталого розвитку, енергетичної ефективності та екологічної відповідальності.

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.

Сировина для цеху поставляється автомобільним транспортом, більша частина допоміжних матеріалів доставляються залізничним шляхом.

Потреба в робочій силі буде забезпечуватись за рахунок мешканців м. Полтава, 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

При виробництві консервів повинна використовуватися сировина, яка відповідає діючим стандартам.

Для виробництва запланованого асортименту консервів використовують:

- ✓ моркву столову, молоду, свіжу згідно ДСТУ 286-91 [30]. Рекомендовані сорти: Каротель, Вітамінна, Артек, Незрівняна, Нантська, Московська зимова, Шантане та інші;
- ✓ горох овочевий свіжий, для консервування, згідно ДСТУ 8171:2015 [31]. Рекомендовані сорти: Ранній мозковий, Скоростиглий, Альфа, Союз 10, Свобода, Овочевий та інші;
- ✓ сіль кухонну згідно ДСТУ 3583: 2015 [32];
- ✓ оцтову кислоту харчову згідно ДСТУ 2450:2006 [33]
- ✓ цукор-пісок згідно ДСТУ 2316-93 [34];
- ✓ кислоту лимонну харчову згідно ДСТУ ГОСТ 908:2006 [35];
- ✓ кислоту аскорбінову згідно ГОСТ 4815-74 [36];
- ✓ воду питну згідно ДСТУ 7525-2014 [37];
- ✓ банки скляні для консервів з вінчиком горловини типу III згідно ТУУ 21.106-96 [38];
- ✓ кришки металеві для консервів з вінчиком горловини типу III згідно ТУУ 46.72.103-96 [39];
- ✓ етикетки згідно ТУ.46.72.128-97 [40].

Таким чином, плодоовочева сировина, що використовується у консервному виробництві, є надзвичайно важливою складовою здорового харчування. Її збереження шляхом консервування дозволяє забезпечити надходження біологічно цінних речовин у раціон протягом усього року, що, безумовно, сприяє зміцненню здоров'я населення та підвищенню його життєздатності.

2.2. Обґрунтування вибору технологічних рішень

Прийняті в кваліфікаційній роботі технологічні рішення ґрунтуються на затверджених технологічних інструкціях з випуску даного асортименту консервів і забезпечують суворе дотримання технологічних регламентів виробництва та випуск продукції, яка відповідає діючим стандартам України.

Зростання продуктивності праці у переробній промисловості неможливе без підвищення рівня механізації і автоматизації виробництва. Тому проект цеху передбачає використання машин і апаратів безперервної і періодичної дії на основних і допоміжних операціях.

Так, при використанні контейнероперекидача при подачі сировини на виробництво кількість ручної праці знижується майже у три рази.

Таким чином, прийняті в кваліфікаційній роботі технічні і технологічні рішення покращують культуру виробництва, забезпечують потоковість і безперервність виробничого процесу, комплексну переробку сировини з мінімальними втратами і відходами та забезпечують випуск продукції високої якості, знижують собівартість продукції і підвищують її рентабельність.

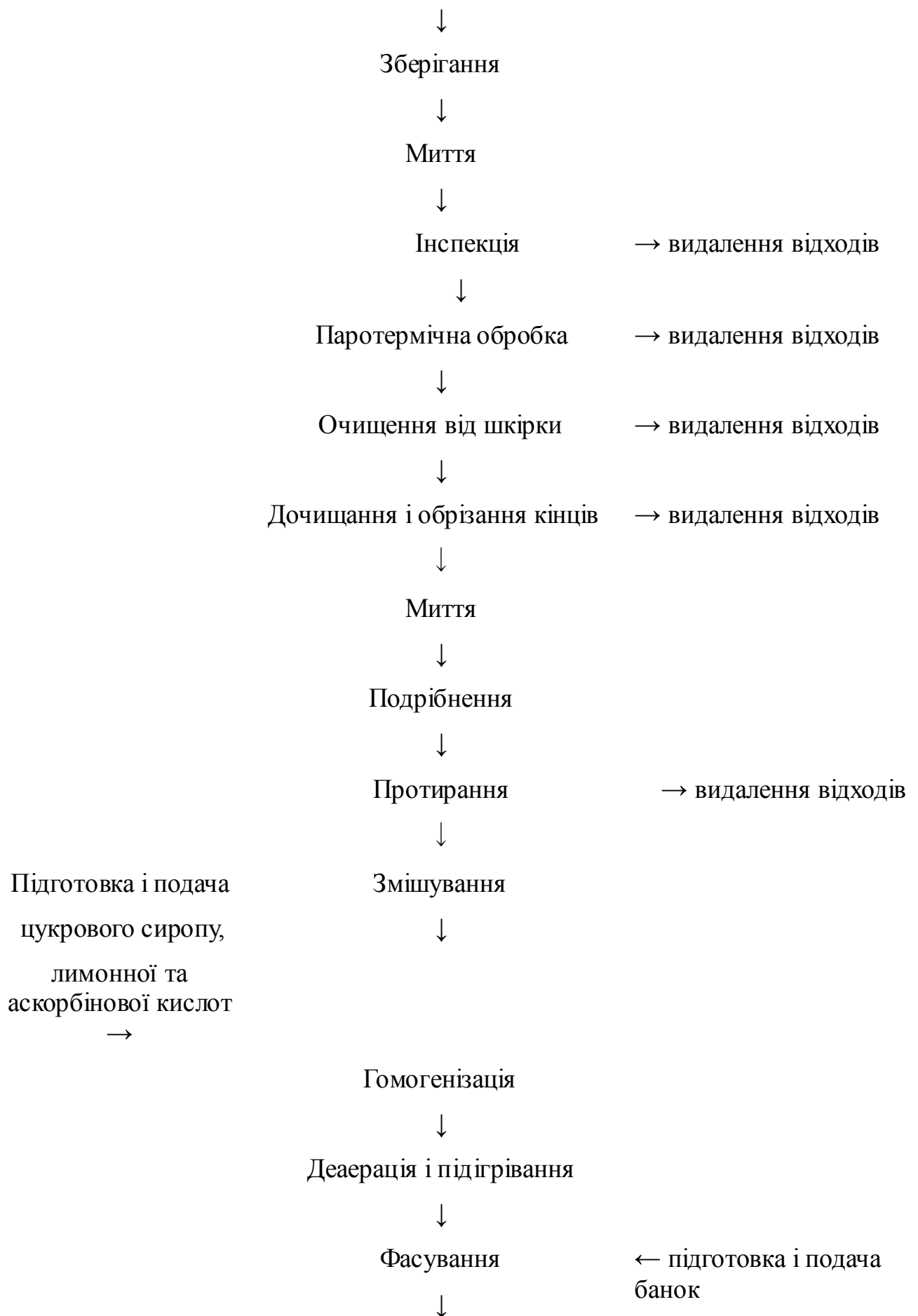
2.3. Технологічні схеми виробництва

«Сік морквяний»

Транспортування



Приймання



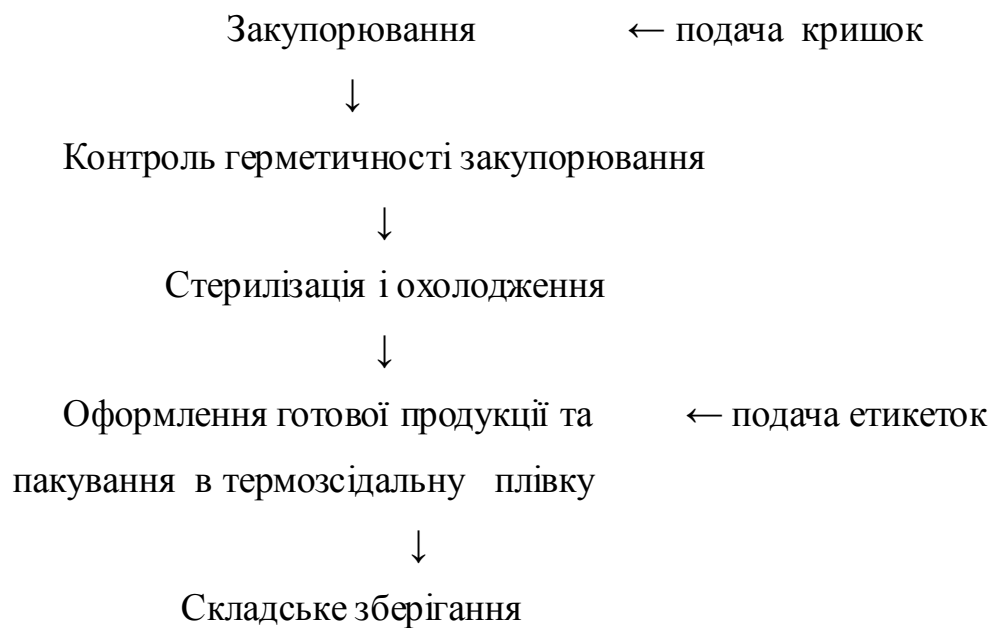
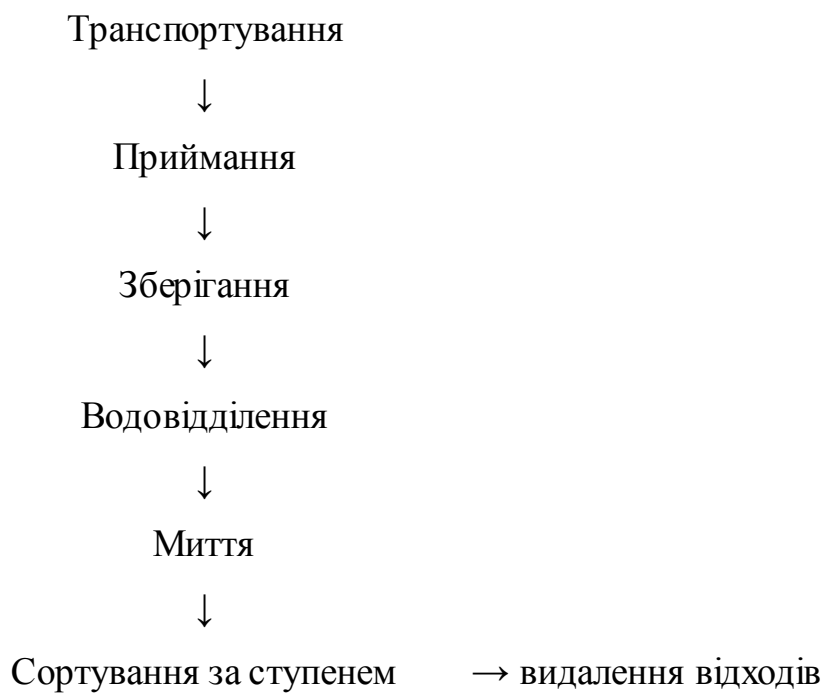


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Сік морквяний»

«Зелений горошок консервований»



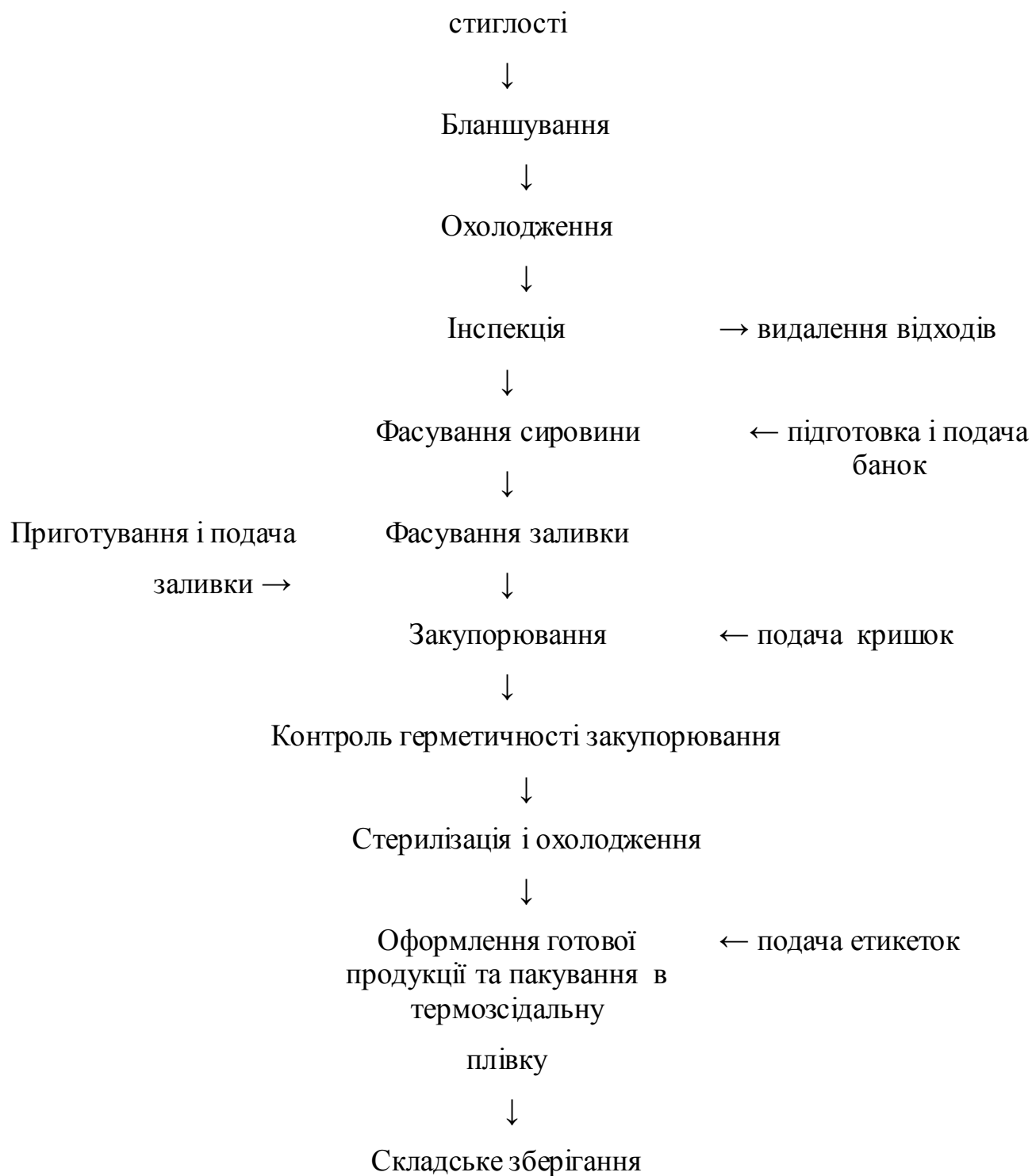


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Зелений горошок консервований»

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Цей контроль на виробництві здійснюється працівниками лабораторій, змінними технологами і майстрами, а також іншими спеціалістами підприємства, які відповідають за якість готової продукції.

Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1. Вихідний контроль	Відповідно ГОСТ24297-80	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
2. Зберігання сировини	1. Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	Кожна партія
3. Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний, технічний	1-2 рази в годину
4. Миття сировини	1. Якість миття 2. Змінюваність води 3. Мікрозасіяність	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1 раз у годину 1 раз у зміну 1 раз у зміну
5. Інспекція	1. Якість сортування 2. Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз у зміну 1 раз у зміну
6. Очищення, дочищення	Якість очищення	Органолептичний, технічний	1 раз у годину, безперервно
7. Протирання	1. Якість протирання 2. Вміст домішок 3. Відсоток відходів	Органолептичний, технічний	2 рази у годину 2 рази у зміну
8. Бланшування та охолодження	1. Режим 2. Якість	Технічний, органолептичний	Постійно 1 раз в годину
9. Приготування заливки	Вміст рецептурних компонентів	Технічний	Кожна варка
10. Зберігання	Відповідно до вимог	Органолептичний,	Кожна партія

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
цукру, солі	діючих стандартів	технічний	
11. Просіювання солі, цукру	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
12. Контроль тари	1. Санітарний стан 2. Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за годину, 1-2 рази за зміну
13. Змішування компонентів	Маса нетто	Технічний	2 рази за зміну
14. Гомогенізація	Тиск в гомогенізаторі	Технічний	4 рази у годину
15. Деаерація	Осмотичний тиск	Технічний	Безперервно
16. Закупорювання	1.Якість закупорювання 2. Герметичність	Органолептичний, технічний	Безперервно 1 раз в зміну
Продовження таблиці 2.2			
1	2	3	4
17. Стерилізація	Режим	Технічний	Безперервно
18. Маркування	Вірність маркування	Органолептичний	1 раз у годину
19. Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
20. Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.6. Утилізація відходів виробництва

Вторинна переробка сільськогосподарської сировини, зокрема овочевих культур, є важливим напрямом раціонального природокористування та зменшення втрат біологічно цінної продукції. У процесі переробки зеленого горошку утворюються значні обсяги рослинних відходів, зокрема бадилля та стручки, які мають високу кормову та енергетичну цінність [50].

Хімічний склад бадилля зеленого горошку, виражений у відсотках на суху речовину, свідчить про наявність близько 16 % сирого білка, до 40 % безазотистих

екстрактивних речовин, 3 % жиру, 30 % клітковини та 11 % мінеральних елементів [51]. Такий склад робить його перспективною сировиною для збагачення раціону сільськогосподарських тварин. Вміст сухих речовин у бадиллі становить 15–20 %, з яких до 2 % – протеїн, що дає змогу одержувати з 1 тонни сировини 11,4–15,8 кг кормових одиниць.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви повинні виготовлятися у відповідності з технічними інструкціями, а за фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам діючих стандартів.

За фізико-хімічними показниками консерви «Сік морквяний» повинні відповідати вимогам та нормам ТУ 46.72.138-2007 «Консерви. Соки морквяний та морквяно-фруктові. Технічні умови» [56] , а саме:

- вміст сухих речовин , % , не менше – 9,0;
- загальна кислотність,%, не більше – 0,5;
- загальний вміст цукру, % не менше – 60;
- вміст солей важких металів, мг на 1 л соку , не більше:
 - міді (в перерахунку на мідь) – 5,0;
 - олово (в перерахунку на олово) – 100;
 - свинцю – не допускається.
- сторонні домішки – не допускаються.

За фізико-хімічними показниками натуральні консерви «Зелений горошок консервований» повинні відповідати вимогам ДСТУ 7165:2010 Горошок зелений консервований. Технічні умови [57], а саме:

- маса горошку, % від маси нетто консервів, не менше – 65;
- вміст повареної солі, %, – 0,8...1,5;
- вміст солей важких металів, мг на 1 кг продукту, не більше:

олово (в перерахунку на олово) - 100;

свинець - не допускаються;

- вміст сторонніх домішок - не допускається

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів

Інспекційні конвеєри є невід'ємною частиною підготовчого етапу переробки сільськогосподарської сировини. Їх основне призначення — забезпечення візуального контролю якості овочів або фруктів перед подальшими операціями (миття, очищення, подрібнення тощо).

Конвеєр повинен забезпечувати безперервне транспортування сировини з оптимальною швидкістю, що дозволяє працівникам вчасно виявляти та вилучати дефектні або сторонні домішки.

Розрахунок інспекційного конвеєра лінії виробництва консервів «Сік морквяний»

Робоча ширина конвеєра розраховується за формулою (3.1.):

$$b = \frac{608,9}{3600 \cdot 0,04 \cdot 0,1 \cdot 550 \cdot 0,5} = 0,15 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину полотна конвеєра 600 мм.

Довжину роликового конвеєру розраховуємо за формулою (3.2.).

Найбільшу кількість робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєру розраховуємо за формулою (3.3.):

$$Z = \frac{4262,3}{2 \cdot 1800} = 1,18$$

Приймаємо $Z=2$.

$$l = 1,4 \cdot 2 + 1,5 + 1,5 = 5,8 \approx 6 \text{ м.}$$

Приймаємо до встановлення роликовий сортувальний транспортер довжиною 6 м і шириною роликового полотна 0,6 м.

3.2. Розрахунок кількості автоклавів для ліній виробництва консервів

Розрахунок кількості автоклавів для лінії виробництва консервів «Сік морквяний»

Час наповнення однієї корзини розраховуємо за формулою (3.3.) :

$$\tau_0 = \frac{430}{30} = 25,3 \text{ хв.}$$

Кількість корзин в автоклаві розраховуємо за формулою (3.4.):

$$m_n = \frac{30}{14,3} = 2,1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо на лінії двохкорзинчасті автоклави.

Кількість банок, які одночасно завантажуються у автоклав, розраховуємо за формулою :

$$n_o = 30 \cdot 20 = 600 \text{ шт.}$$

Час повного циклу роботи (в хв) автоклаву розраховуємо за формулою (3.5):

$$\tau_y = 5 + 20 + 40 + 20 + 5 = 90 \text{ хв.}$$

Продуктивність одного автоклава розраховуємо за формулою (3.6) :

$$M = \frac{600}{90} = 6,66 / хв.$$

Необхідну кількість автоклавів розраховуємо за формулою (3.7) :

$$n_a = \frac{30}{6,6} = 4,5шт.$$

Приймаємо до встановлення 5 автоклавів.

Інтервал завантаження автоклавів розраховуємо за формулою (3.8) :

$$\Delta\tau = \frac{600}{30} \approx 20хв.$$

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Опис генерального плану

Запроектований цех з виробництва овочевих консервів розташований у межах міста Полтава, в мікрорайоні Гожули. Земельна ділянка під забудову знаходиться на перетині вулиць Польова та Кар'єрна, у зоні, що відповідає санітарно-захисним, логістичним та виробничим вимогам.

З південної сторони ділянка межує з залізничною гілкою регіонального значення, що сприяє організації вантажного залізничного сполучення з іншими областями України. Також із південного боку проходять Траса Н12 (Суми – Полтава), Автошлях М03 (Київ – Полтава – Харків), що забезпечує зручний доступ для автотранспорту з основних напрямків.

Природні умови. Клімат характеризується теплим тривалим літом та довгою, порівняно теплою зимою. У відповідності з кліматичним районуванням місто (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія) розташоване в І-му Північно-

західному будівельно-кліматичному районі. Характеристика кліматичних умов і необхідних, для прийняття планувальних рішень, показників наведена за середньорічними даними багаторічних спостережень.

Середня температура повітря в липні $+26,6^{\circ}\text{C}$, в січні $-6,9^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум -27°C . Абсолютний максимум 38°C . Вологість повітря 74 %. Кількість опадів 485 мм. Швидкість вітру 5 м/с. Глибина промерзання ґрунту середня -68 см, найбільша 121 см. Висота снігового покриву середня -19 см, найбільша -56 см. Кількість днів зі сніговим покривом 89. Домінуючі вітри та їх повторюваність Сх — 14,2 %; ПнСх — 14 %. Найбільша швидкість вітру, щорічно 22 м/с. Розрахункові температури: найбільш холодної 5-денки — мінус 22°C , зимової вентиляційної — $10,6^{\circ}\text{C}$. Опалювальний період триває 187 діб. Несприятливі атмосферні явища тривають (кількість днів середня/найбільша): тумани — 62/82, заметілі — 29/50, грози — 29/37, сильні вітри (>15 м/с) — 15/40. У річному розрізі, на ділянці проектування переважають вітри східного і західного напрямку. У холодний період переважають східні і південно-східні вітри, у теплий - західні і північно-західні.

Технічні показники генерального плану представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 -Технічні показники генерального плану

Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
Площа ділянки	га	3,50
Площа забудови	м ²	7050
Площа озеленення	м ²	9730
Щільність забудови	%	20,70
Площа використаної території	м ²	1,68
Коефіцієнт використання території	-	49,40

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 – м, ширина – 18 м. Розміри сировинного майданчику: довжина – м, ширина – 18 м.

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники запроектованої будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункова формула
Площа забудови	P_3	m^2	1776
Робоча площа	P_p	m^2	1506
Загальна площа	P_o	m^2	1703
Будівельний об'єм	$V_{буд.}$	m^3	22650
Планувальний коефіцієнт	K_1	-	0,90
Об'ємний показник	K_2	-	14,70

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:

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

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:

$$18 \times 112 \times 2 = 432 \text{ м}^2.$$

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 морквяний»					
Морква	2,57	246,68	48	400	114,1
«Зелений горошок консервований»					
Горошок зелений	3	283,76	10	200	31,9
Разом	$1,5 \cdot 146 = 203,1 \text{ м}^2$				

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

$$L = \frac{203,1}{18} = 11,3\text{ м}$$

Приймаємо довжину майданчика 18 м, ширину – 18 м.

Тоді фактична площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

$$18 \times 12 = 216 \text{ м}^2.$$

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Забезпечення охорони праці на сучасному підприємстві з виробництва овочевих консервів базується на системному дотриманні чинних законодавчих та нормативно-правових актів України у сфері охорони праці. Згідно із Законом України «Про охорону праці», дана сфера охоплює комплекс правових, організаційно-технічних, соціально-економічних і профілактичних заходів, що мають на меті збереження життя, здоров'я і працездатності працівників під час виконання трудових обов'язків [58].

У межах проєкту консервного цеху реалізовано інтегровану систему управління охороною праці, яка передбачає функціонування триступеневого контролю — щоденного, щотижневого та щомісячного. Кожен рівень контролю закріплено за відповідними посадовими особами [59]. Організаційні заходи

відповідають рекомендаціям щодо впровадження стандартів безпеки праці у харчовій галузі [60].

Технологічне обладнання у виробничих приміщеннях розміщене з урахуванням принципів ергономіки, а також дотриманням санітарно-гігієнічних вимог. Виробничий простір організований із забезпеченням необхідних міжоб'єктних відстаней — щонайменше 1,2 м між одиницями устаткування та 1,0 м між стіною і агрегатом, що відповідає положенням ДСТУ prEN 1672-1:2001 [61].

Для доступу до устаткування, розташованого на підвищених рівнях, передбачено стаціонарні платформи з драбинами та огороженнями: ширина площадок не менше 0,7 м, висота поручнів — 1 м, крок вертикальних елементів — до 1,2 м [62].

Основні проходи мають ширину не менше 1,2 м. У вологих приміщеннях додатково встановлені настили, що запобігають ковзанню. Вентиляційна система комбінована: природна і механічна. У побутових приміщеннях використовуються побутові кондиціонери [70].

Освітлення організовано з урахуванням санітарних вимог: застосовано комбінацію природного та штучного освітлення. Установлено аварійні та евакуаційні джерела світла, згідно з ДБН В.2.5-28:2018, що гарантує безпечну евакуацію у разі надзвичайної ситуації [71].

5.2. Пожежна безпека

Забезпечення належного рівня пожежної безпеки на підприємстві з виробництва овочевих консервів є однією з ключових складових системи охорони праці та безпечного функціонування виробничих процесів. На стадії розроблення проєктної документації враховуються сучасні нормативно-правові акти, технічні

регламенти та державні будівельні норми, зокрема ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.1.1-7:2016, що регламентують вимоги до протипожежного захисту будівель і споруд [72].

Формування генерального плану території підприємства здійснюється з урахуванням категорій пожежної небезпеки об'єктів, їх призначення, рівня вибухота пожежонебезпеки, класу вогнестійкості конструкцій, а також санітарно-захисних зон і рози вітрів. Просторове зонування виробничого комплексу забезпечує функціональне розміщення адміністративних, виробничих, складських і допоміжних об'єктів з урахуванням специфіки протипожежного захисту кожного з них [73].

5.3. Охорона навколишнього середовища

У процесі проєктування підприємства з виробництва овочевих консервів важливе місце відводиться зниженню екологічного навантаження на природне середовище. Основною метою є забезпечення екологічної безпеки відповідно до вимог законодавства у сфері охорони довкілля. Враховуючи класифікацію виробничих об'єктів за рівнем потенційної небезпеки, консервний цех належить до першої групи, тобто до таких, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферу в межах допустимих концентрацій, встановлених відповідно до чинних санітарних регламентів [86].

Розміщення інфраструктури підприємства здійснюється з урахуванням топографічних особливостей місцевості та метеорологічних умов, зокрема рози вітрів, для запобігання локалізації шкідливих викидів. Котельня розміщена поза межами житлової забудови, із дотриманням санітарно-захисних відстаней відповідно до норм ДБН Б.2.2-12:2019, що знижує ризики впливу на атмосферне повітря [87].

На підприємстві впроваджена багатоступенева система очищення стічних вод, яка передбачає попередню механічну очистку перед скиданням у систему централізованого водовідведення. Комплекс інженерних споруд включає решітки,

піскоуловлювачі, жировідокремлювачі та відстійники, які ефективно усувають зважені речовини, уламки скла, органічні залишки та інші домішки. Така система функціонує відповідно до нормативів, розроблених Державним агентством водних ресурсів України у сфері поводження з промисловими стічними водами [88].

5.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

У сучасних умовах зростання техногенних ризиків, що пов'язані з виробничими процесами, захист персоналу, матеріальних ресурсів і навколишнього середовища від надзвичайних ситуацій (НС) набуває ключового значення. До техногенних загроз, які можуть виникнути на підприємствах харчової промисловості, належать аварії з викидом небезпечних речовин, вибухи, пожежі, руйнування технологічного обладнання та інші небезпечні події, що здатні спричинити масові ураження людей і матеріальні втрати [94].

Відповідно до положень Кодексу цивільного захисту України, підприємства, на яких використовуються установки підвищеної небезпеки (наприклад, автоклави, парові котли, резервуари з високим тиском), підлягають категоризації як потенційно небезпечні об'єкти [95]. Аналіз структури надзвичайних ситуацій техногенного характеру свідчить, що найбільш поширеними є пожежі (близько 39 % випадків), аварії транспортного типу (31 %), а також збої в роботі систем життєзабезпечення та енергопостачання [96].

На фоні загроз техногенного характеру особливої актуальності набуває забезпечення готовності підприємства до оперативного реагування у кризових обставинах. Серед основних проблем у цій сфері можна виділити недостатнє фінансування превентивних заходів, застарілу інфраструктуру, низький рівень обізнаності працівників щодо дій у разі НС, а також кадрову нестачу в системі цивільного захисту [97].