

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання

Форма навчання заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ О. ГОРОБЕЦЬ

(підпис)

« » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів у місті Харків»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»

(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Тахтаулова Юлія Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник Суткович Тетяна Юліанівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент рогова Наталя 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.....					14
1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства..					16
1.4. Забезпечення виробничих зв'язків					17
Висновки до розділу 1.....					19
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....					21
2.1. Характеристика сировини і матеріалів.....					21
2.2. Обґрунтування вибору технологічних рішень.....					25
2.3. Технологічні схеми виробництва консервів.....					27
2.4. Опис технологічних схем.....					29
2.4.1. Опис технологічної схеми виробництва консервів «Томати консервовані із зеленню».....					30
2.4.2. Підготовка солі та цукру					31
2.4.3. Приготування заливки для виробництва консервів «Томати консервовані із зеленню».....					31
2.4.4. Підготовка зелені, спецій та часнику.....					31
2.4.5. Підготовка банок і кришок.....					32
2.4.6. Опис технологічної схеми виробництва консервів «Пюре із листових овочів».....					32
2.4.7. Підготовка банок і кришок.....					32
2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва.....					33
.....					
2.6. Утилізація відходів виробництва.....					35
2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію.....					36
2.8. Продуктові розрахунки.....					38
2.8.1. Графік надходження сировини.....					38
2.8.2. Графік роботи цеху.....					38
2.8.3. Програма роботи цеху.....					39
2.8.4. Розрахунки норм витрат сировини та допоміжних матеріалів для виробництва продукції.....					40
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ.....					49
3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів.....					49
					Проект будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів у місті Харків

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата							
Виконав		Тахтаулова Ю.В.			Розрахунково-пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи				Літ.	Лист	Листів
Керівник		Суткович Т.Ю.									
									ПУЕТ ХТІ 6 - 41		
Н.контр.											
Затвердив		ГОРОБЕЦЬ О.М.									

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів у місті Харків». З теми роботи випливає, що будівництво цеху з фруктових консервів передбачається в місті Харків.

Природні умови та ресурсний потенціал Харківської області. Харківська область – це територія, яка розташована на сході України та межує з Луганською, Донецькою, Дніпропетровською, Полтавською і Сумською областями. Географічне положення регіону визначає його належність до лісостепової зони Східноєвропейської рівнини, що обумовлює особливості природних умов та ресурсного потенціалу області [1].

Клімат області помірно континентальний. Середня температура січня становить близько -7°C , липня — $+21^{\circ}\text{C}$. Зимовий період характеризується м'якими морозами та хмарною погодою; сніговий покрив утримується до 110 днів. Літо тепле, сухе та сонячне. Основна кількість опадів припадає на період з квітня по жовтень і становить 400–650 мм на рік. У літній період переважають західні вітри, в інші пори року — східні та північно-східні [2].

Рельєф області переважно рівнинний з легким нахилом у південно-західному та південно-східному напрямках. Територія розчленована річковими долинами, ярами та балками, що формує специфічні умови для водної ерозії та мікроклімату.

Ґрунтовий покрив області представлений переважно чорноземами, які мають високий природний родючий потенціал. Лісові насадження займають близько 11% території, зосереджені переважно у заплавах річок.

Переробна галузь харчової промисловості Харківської області є ключовим елементом агропромислового комплексу регіону, забезпечуючи значну частину внутрішнього споживання та експортного потенціалу України.

Харчова промисловість Харківщини охоплює понад 15 підгалузей, включаючи виробництво хлібобулочних виробів, м'ясної та молочної продукції, кондитерських виробів, олійно-жирової продукції, цукру, алкогольних напоїв тощо. На підприємства галузі припадає близько 31,4% загального обсягу реалізованої промислової продукції області, а чисельність працівників становить понад 15% від загальної кількості зайнятих у промисловості [11].

Кондитерська промисловість: корпорація «Бісквіт-Шоколад» є одним із провідних виробників кондитерських виробів в Україні, випускаючи понад 59,5 тис. тонн продукції на рік та експортує близько 32% виробів до 21 країни світу.

1.2 Оцінка сировинної бази підприємства

Оцінка наявної сировинної бази є ключовим етапом у процесі обґрунтування доцільності розміщення переробного підприємства, зокрема цеху з виробництва овочевих консервів. Визначення потенціалу регіонального аграрного виробництва дозволяє оцінити стабільність постачання сировини, рівень логістичних витрат, сезонність виробництва та перспективи довгострокового функціонування об'єкта.

Крім того, слід враховувати тенденції розвитку регіонального овочівництва, зокрема поширення поливного землеробства, запровадження високоврожайних сортів та гібридів, що позитивно впливають на стабільність та якість сировинної бази. Таким чином, ефективне використання ресурсного потенціалу області створює передумови для високорентабельної переробної діяльності.

Потреба населення в плодоовочевій 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 2022 рік, осіб;

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

$$Ч_n = 1728000 \cdot (1 + \frac{1,2}{100}) = 1748736 \text{ осіб}$$

Виявлений вільний залишок сировини дозволяє збільшити випуск фруктових консервів.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

У контексті сучасних викликів, пов'язаних із продовольчою безпекою та енергетичною нестабільністю, переробка овочевої продукції набуває особливої актуальності. Маркетингові дослідження свідчать про зростаючий попит на овочеві консерви серед українського населення, зокрема через необхідність створення запасів їжі в умовах можливих перебоїв з електропостачанням та логістикою. Однак, наявні виробничі потужності не забезпечують повною мірою переробку доступної сировини, що створює передумови для інвестицій у нові переробні підприємства.

Таким чином, реалізація даного проєкту сприятиме не лише задоволенню внутрішнього попиту на овочеві консерви, але й розвитку переробної галузі регіону, створенню нових робочих місць та зміцненню економічної стабільності в умовах сучасних викликів.

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків

Згідно поставок основні і допоміжні матеріали підприємство одержує:

- ✓ цукор - з ВАТ «Новоіванівський цукровий завод» Коломацького району;
- ✓ сіль - з солевих шахт смт. Солотвино;
- ✓ скляна тара - з Малинівського склозаводу, Чунуєвський район, смт Малинівка;
- ✓ жерстяні кришки - з м. Київ.

Отриману продукцію реалізують в Харкові та Харківській області; в Полтаві та Полтавській області; інші області України теж будуть мати змогу скуштувати дану продукцію.

Доставляється сировина автомобільним транспортом. Більша частина допоміжних матеріалів доставляються залізничним транспортом.

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:

- ✓ томати свіжі згідно з ДСТУ 3246-95 [12]. Рекомендовані сорти томатів: Велетенський, Волгоградський, Глорія, Київський, Консервний, Лунгушор, Маринадний, Новинка Придністров'я та інші;
- ✓ часник свіжий згідно ДСТУ 3233-95 [13];
- ✓ селеру молоду свіжу згідно, ДСТУ 8596:2015, молоді листки без пошкоджень [14];
- ✓ кріп свіжий згідно ДСТУ 8624:2016 [15]; молоді листки без пошкоджень;
- ✓ хрін свіжий, корінь згідно ДСТУ 294-9 [16];
- ✓ петрушку зелену молоду свіжу згідно ДСТУ 6010:2008 [17];
- ✓ перець духмянний згідно ДСТУ ISO 959-2:2008 [18];
- ✓ перець чорний гіркий згідно ДСТУ ISO 959-1:2008 [19];

2.2. Обґрунтування вибору технологічних рішень

Технологічні рішення, покладені в основу кваліфікаційної роботи, базуються на діючих затверджених нормативних документах, а саме технологічних інструкціях і регламентах, які регламентують порядок виробництва овочевих консервів. Дотримання встановлених стандартів забезпечує високу якість готової продукції, її безпеку для споживача та відповідність вимогам чинних державних стандартів України [31, 44].

Миття овочевої сировини є критично важливою стадією, яка впливає на мікробіологічну безпеку продукції. У проєкті передбачено дворазове миття овочів із використанням двох послідовно розміщених мийних машин. Тип і конструкція мийних машин обирається з урахуванням фізико-механічних властивостей сировини (маса, розмір, ніжність структури) та її об'ємів [44, 47]. Такий підхід дозволяє суттєво зменшити мікробне забруднення на ранніх етапах переробки.

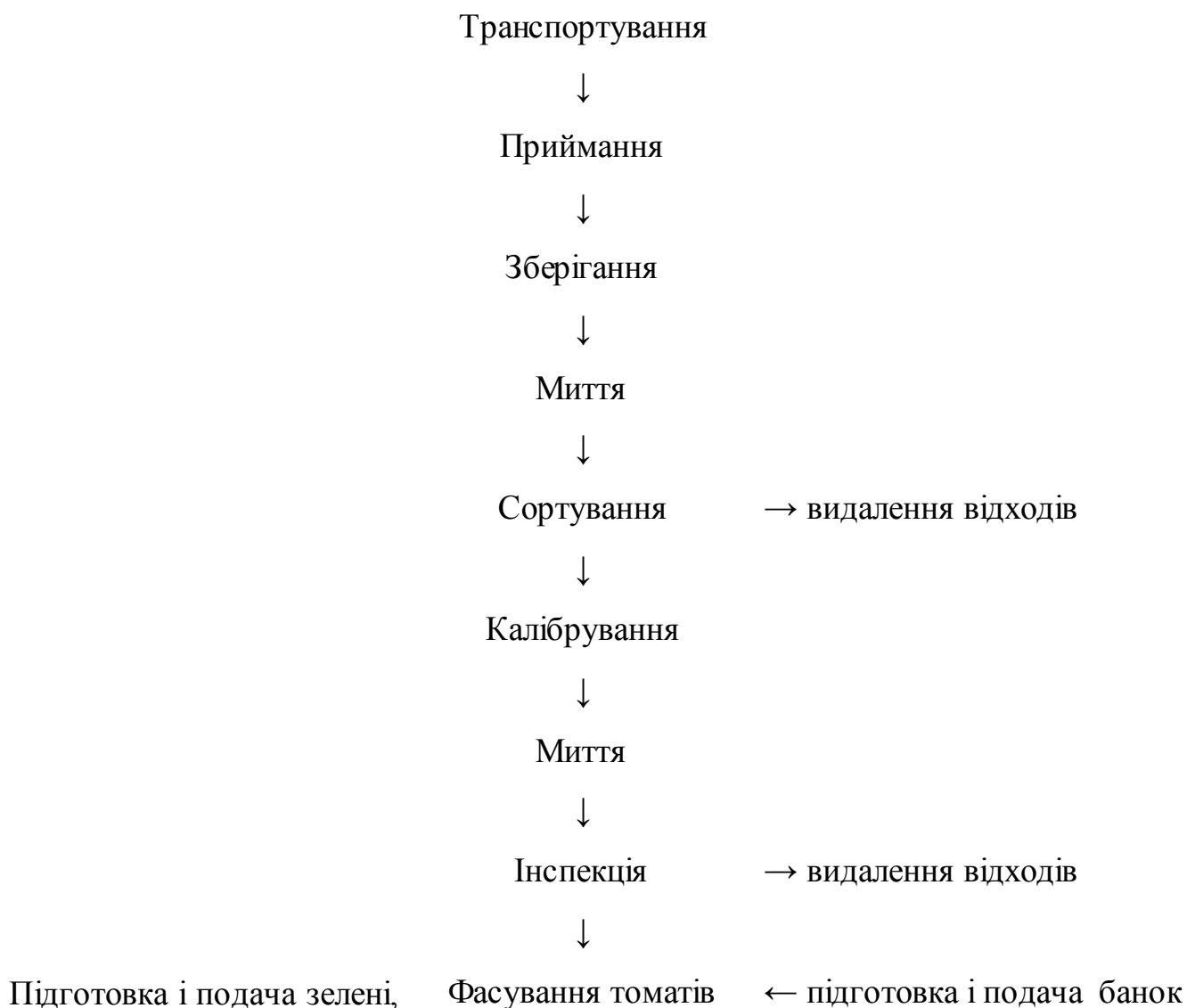
Для забезпечення безперервності виробництва та збереження високої якості продукції на лініях переробки листяних овочів (шпинат, щавель) використовуються бланшувачі безперервної дії. Бланшування дозволяє інактивувати ферменти,

зберегти колір та зменшити втрати вітаміну С і β -каротину, які є основними біологічно активними компонентами даної сировини [45, 46].

Таким чином, реалізація запропонованих техніко-технологічних рішень забезпечує високу ефективність виробництва, стабільну якість продукції та дотримання вимог безпеки згідно з чинним українським законодавством і стандартами ЄС.

2.3. Технологічні схеми виробництва консервів

«Томати консервовані із зеленню»



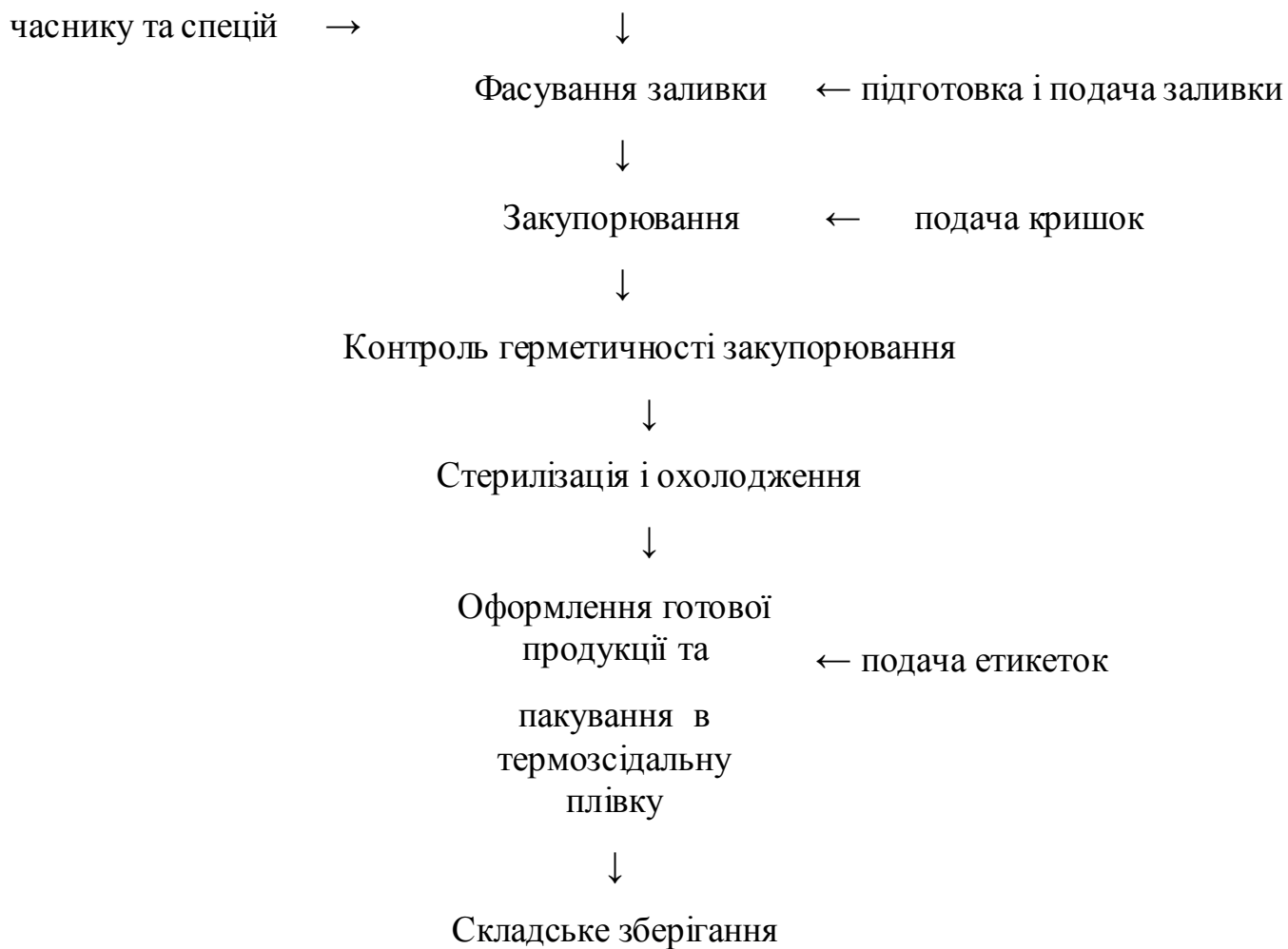


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва консервів « Томати консервовані із зеленню»

Транспортування



Приймання



Зберігання



Сортування

→ видалення відходів



Миття



Інспекція

→ видалення відходів



Миття



Бланшування



Протирання

→ видалення відходів



Концентрування



Підігрівання



Фасування

← підготовка і подача банок



Закупорювання

← подача кришок



Контроль герметичності закупорювання

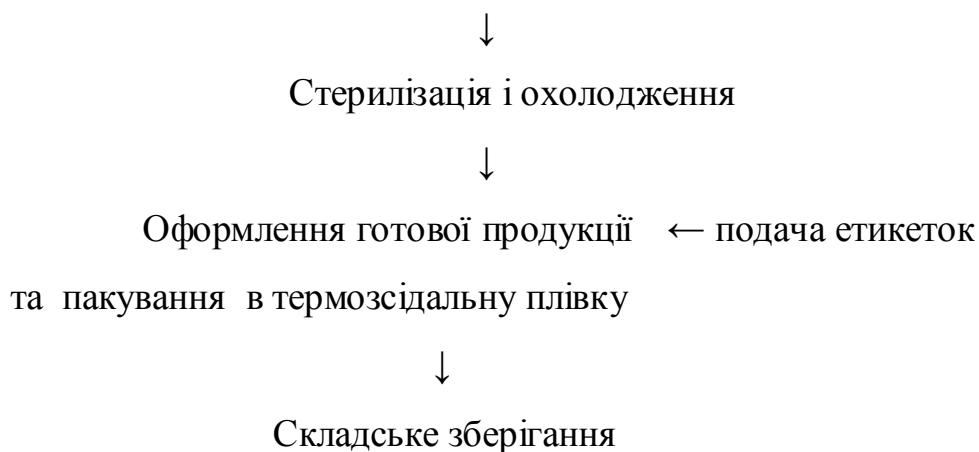


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва консервів «Пюре із листяних овочів»

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 до вимог нормативних документів	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
2. Зберігання сировини	1. Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	Кожна партія
3. Миття сировини	1. Якість миття 2. Змінюваність води	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1 раз у годину 1 раз у зміну

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
	3. Мікрозасіяність		1 раз у зміну
4. Інспекція	1. Якість сортування 2. Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз у зміну 1 раз у зміну
5. Очищення, дочищення	Якість очищення	Органолептичний, технічний	1 раз у годину, безперервно
6. Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний, технічний	1-2 рази в годину
7. Бланшування та охолодження	1. Режим 2. Якість	Технічний, органолептичний	Постійно 1 раз в годину
8. Приготування заливки	Вміст рецептурних компонентів	Технічний	Кожна варка
9. Зберігання цукру	Відповідно до вимог діючих стандартів	Органолептичний, технічний	Кожна партія
10. Просіювання цукру	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
11. Контроль тари	1. Санітарний стан 2. Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за годину, 1-2 рази за зміну
12. Змішування компонентів	Маса нетто	Технічний	2 рази за зміну
13. Закупорювання	1. Якість закупорювання 2. Герметичність	Органолептичний, технічний	Безперервно 1 раз в зміну
14. Стерилізація	Режим	Технічний	Безперервно
15. Маркування	Вірність маркування	Органолептичний	1 раз у годину
16. Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
17. Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.6. Утилізація відходів виробництва

У процесі технологічної переробки овочевої сировини утворюється значна кількість відходів, які, однак, не слід розглядати як непотрібні рештки, адже вони мають суттєву біохімічну цінність і можуть бути використані як вторинна сировина в інших галузях [49, 50]. Сучасні підходи до управління харчовими відходами передбачають їх максимальне залучення до повторного використання або переробки з урахуванням принципів циркулярної економіки та сталого розвитку [51, 52].

Зокрема, у виробництві консервів «Томати, консервовані з зеленню» утворюються побічні продукти на стадії сортування томатів. Це, як правило, перестиглі, м'яті або пошкоджені плоди, які не відповідають вимогам до товарного вигляду. Незважаючи на це, вони мають достатній вміст органічних речовин, зокрема калію, азоту, целюлози, тому їх доцільно використовувати як органічні добрива шляхом внесення у ґрунт або через попереднє компостування [49, 53]. Такий підхід дозволяє зменшити навантаження на навколишнє середовище, одночасно покращуючи агрохімічні властивості ґрунтів.

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 натуральні консерви «Томати консервовані із зеленню» повинні відповідати вимогам ДСТУ 4697:2006 Томати консервовані. Технічні умови [55],

За фізико-хімічними показниками консерви «Пюре із листяних овочів» повинні відповідати вимогам ОСТ 18-78-87 «Консервы. Пюре из шпината, щавеля и смеси щавеля и шпината» [56]

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок інспекційних конвеєрів

Розрахунок інспекційного конвеєра для лінії виробництва консервів «Томати консервовані із зеленню»

Робоча ширина конвеєра розраховується за формулою (3.1.):

$$b = \frac{637,1}{3600 \cdot 0,04 \cdot 0,1 \cdot 400 \cdot 0,5} = 0,22 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину полотна конвеєра 600 мм.

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

$$Z = \frac{Q}{n \cdot A}, \text{шт.} \quad (3.3.)$$

де Q – продуктивність лінії, кг/зм;

n – кількість сторін обслуговування;

A – норма виробітку на одного працюючого, кг/зм.

$$Z = \frac{4459,7}{2 \cdot 1500} = 1,5$$

Приймаємо Z=2.

$$l = 1 \cdot 2 + 1,5 + 1,5 = 5 \text{ м.}$$

Приймаємо до встановлення роликовий сортувальний транспортер марки А9-ККТ-1 довжиною 6,3 м і шириною роликового полотна 0,6 м. Для сортування томатів за ступенем зрілості встановлюємо такий же транспортер.

3.2. Розрахунок кількості автоклавів для ліній виробництва консервів

Розрахунок кількості автоклавів для лінії виробництва консервів «Томати консервовані із зеленню»

Час наповнення однієї корзини розраховуємо за формулою:

$$\tau_0 = \frac{n_0}{G}, \text{ хв.}; \quad (3.4)$$

де G – продуктивність лінії, б/хв.;

n_0 – кількість банок о одній корзині, шт./

$$\tau_0 = \frac{250}{18} = 13,8 \text{ хв.}$$

Кількість корзин в автоклаві розраховуємо за формулою:

$$m_n = \frac{30}{\tau_0}, \text{ шт.}; \quad (3.5)$$

де 30 – час зберігання банок після закупорювання до стерилізації, хв.

$$m_n = \frac{30}{13,8} = 2,17 \text{ шт.}$$

Встановлюємо на лінії двохкорзинчасті автоклави .

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

$$\begin{aligned} n'_0 &= n_0 \cdot m_n, \text{ шт.}; \\ n'_0 &= 250 \cdot 2 = 500 \text{ шт.} \end{aligned} \quad (3.6)$$

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

$$\sum \tau_{\text{ц}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5, \text{ хв.}; \quad (3.7)$$

де $\tau_{\text{ц}}$ – час повного циклу роботи автоклаву, хв.;

τ_1 – час завантаження корзин в автоклав, хв. ;

τ_2 – час підвищення температури в автоклаві, хв.;

τ_3 – час власне стерилізації, хв.;

τ_4 – час охолодження, хв.;

τ_5 – час розвантаження корзин із автоклаву, хв.

$$\tau_{\text{ц}} = 5 + 20 + 5 + 20 + 5 = 55 \text{ хв.}$$

Продуктивність одного автоклава розраховуємо за формулою:

$$M = \frac{n_{\text{с}}}{\tau_{\text{ц}}}, \text{ б / хв}; \quad (3.8)$$

$$M = \frac{500}{55} = 8,9 \text{ б / хв.}$$

Необхідну кількість автоклавів розраховуємо за формулою:

$$n_a = \frac{n}{G}, \text{ шт}; \quad (3.9)$$

$$n_a = \frac{18}{8,9} = 2,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення 3 автоклави.

Інтервал завантаження автоклавів розраховуємо за формулою:

$$\begin{aligned} \Delta \tau &= \frac{n'}{G}, \text{ хв.} \\ \Delta \tau &= \frac{500}{18} \approx 28 \text{ хв.} \end{aligned} \quad (3.10)$$

Розрахунок кількості автоклавів для лінії виробництва консервів « Пюре із листяних овочів»

Час наповнення однієї корзини розраховуємо за формулою (3.4) :

$$\tau_0 = \frac{430}{27} = 15 \text{ хв.}$$

Встановлюємо на лінії однокорзинчасті автоклави.

Кількість банок, які одночасно завантажуються у автоклав – 430 шт.

Час повного циклу роботи (в хв..) автоклаву розраховуємо за формулою (3.7.):

$$\tau_{\text{ц}} = 2 + 20 + 40 + 20 + 2 = 84 \text{ хв.}$$

Продуктивність одного автоклава розраховуємо за формулою (3.8.) :

$$M = \frac{430}{84} = 5,16 / \text{хв.}$$

Необхідну кількість автоклавів розраховуємо за формулою (3.9.) :

$$n_a = \frac{27}{5,1} = 5,3 \approx 6 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення 6 автоклавів.

Інтервал завантаження автоклавів розраховуємо за формулою (3.10.) :

$$\Delta \tau = \frac{430}{27} \approx 15 \text{ хв.}$$

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Опис генерального плану

Переробне підприємство з виробництва овочевих консервів розташоване в місті Харків по вулиці Молодіжній

Природні умови. Клімат характеризується теплим тривалим літом та довгою, порівняно теплою зимою. Місто розташоване в І-му Північно-західному 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.

Таблиця 4.1 -Технічні показники генерального плану

Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
Площа ділянки	га	4,88
Площа забудови	м ²	24130
Площа озеленення	м ²	3550
Щільність забудови	%	49,40
Площа використаної території	га	3,81
Коефіцієнт використання території	-	0,78

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 – 72 м, ширина – 18 м. Розміри сировинного майданчику: довжина – 24 м, ширина – 18 м.

Прив'язка колон:

✓ колони крайніх пристінних рядів розміщені з нульовою прив'язкою, тобто зовнішня грань колони співпадає з повздовжньою віссю;

✓ колони торцевих стін і деформаційного шва зміщені відносно осі на 500 мм.

Зовнішні стіни будівлі панельні товщиною 390 мм. Панелі трьохшарові з утеплювачем (серія 1.432-3).

Для перекриття прогону передбачено сталюну ферму марки ФС 36-2,50.

Огороджуючі конструкції покриття складаються із двох шарів руберойду на мастиці, асфальтової стяжки, утеплювача, пароізоляції і збірних залізобетонних плит серії 1.465-7. Покрівля рулонна. Система водовідведення атмосферних вод –

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники запроектованої будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункове значення
Площа забудови	P_3	m^2	1773
Робоча площа	P_p	m^2	1590
Загальна площа	P_o	m^2	1728
Будівельний об'єм	$V_{буд.}$	m^3	12763
Планувальний коефіцієнт	K_1	-	0,92
Об'ємний показник	K_2	-	4,00

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу сировинного майданчику розраховуємо за формулою:

$$F = 1,5 \cdot \frac{T \cdot p \cdot \tau_{36}}{q} \text{ м}^2. \quad (4.1)$$

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

———— м

Приймаємо довжину майданчика 24 м, ширину – 18 м.

Тоді фактична площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

$$18 \times 24 = 432 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Площа складу готової продукції розраховується на 50 % продукції, що виробляється за два суміжних місяці з максимальним обсягом виробництва.

Згідно даних таблиці 2.5 максимальний виробіток продукції припадає на серпень та вересень і складає 4284 тоб (2100 +2184).

Площа складу готової продукції розраховується за формулою:

$$F = 0,5 \cdot \frac{\Pi}{N}, \quad \text{м}^2 \quad (4.2)$$

де Π – продуктивність підприємства, тоб;

N – норма складування готової продукції, тоб/м²; приймаємо $N = 3$ тоб/м².

———— м²

При проектуванні цеху маємо вільну площу 162 м^2 , тоді площа складу, який будуємо окремо, складе:

$$714 - 162 = 552 \text{ м}^2$$

При ширині складу готової продукції 18 м його довжина складе:

$$552 : 18 \approx 31 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину складу 36 м. Тоді його фактична площа складе:

$$18 \times 36 = 648 \text{ м}^2.$$

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація охорони праці на сучасному підприємстві харчової промисловості, зокрема у виробництві овочевих консервів, ґрунтується на дотриманні вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності працівника в процесі трудової діяльності [58].

Особлива увага приділяється санітарно-побутовим умовам. У цеху запроектовано побутові приміщення, кімнати відпочинку, харчування та медичний пункт. Для забезпечення належної гігієни встановлені душові, умивальні, сушарки

для рук, а також використовується централізоване гаряче і холодне водопостачання з відповідною фільтрацією.

У проєктованому консервному цеху дотримано комплекс вимог з безпечного та гігієнічного розміщення технологічного обладнання. Зокрема, реалізовано наступні умови: послідовне розташування технологічних агрегатів відповідно до технологічної схеми; забезпечення зручності, безпеки обслуговування та ремонту обладнання; максимальне використання природного освітлення і надходження свіжого повітря. Ці вимоги відповідають ДСТУ prEN 1672-1:2001, згідно з яким передбачено безпечне функціональне зонування виробничих процесів у харчовій промисловості [67].

Відповідно до нормативів, при проектуванні було забезпечено наступні габарити виробничих проходів:

- ✓ ширина між елементами технологічного обладнання — не менше 1,2 м;
- ✓ відстань між стіною виробничого приміщення та обладнанням — не менше 1,0 м;
- ✓ робоча зона для ручних і машинно-ручних операцій — не менше 0,8 м.

Для безпечного обслуговування обладнання передбачено стаціонарні платформи з драбинами. Конструкції мають ширину не менше 0,7 м, огороження у вигляді поручнів заввишки 1 м, з вертикальними стояками, крок яких не перевищує 1,2 м. У місцях з підвищеною вологістю (наприклад, банкомийне відділення) встановлено дерев'яні трапи й настили з неслизькою поверхнею, що відповідає вимогам гігієнічної безпеки [68].

Важливим чинником запобігання травматизму є якісне освітлення робочих зон. У цеху застосовано комбіновану систему освітлення: природне (через вікна та світлові ліхтарі) та штучне — через освітлювальні установки, які забезпечують відповідний рівень яскравості згідно з ДБН В.2.5-28:2018. Окрім основного освітлення, передбачено аварійне та евакуаційне, що особливо важливо для забезпечення безпеки в умовах можливої надзвичайної ситуації [71].

5.2. Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки підприємства є ключовим елементом загальної системи охорони праці та життєдіяльності працівників. На етапі проектування та забудови території враховуються сучасні нормативно-правові акти, що регламентують вимоги щодо протипожежного захисту, включно з ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН В.1.1-7:2016 та відповідними положеннями Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд.

Планування території підприємства здійснюється з урахуванням пожежонебезпеки об'єктів, їх функціонального призначення, рівня вибухо- та пожежонебезпеки, класу вогнестійкості, а також санітарно-захисних зон і напрямку переважаючих вітрів. Відповідно до чинних стандартів, здійснюється просторове зонування підприємства з виділенням адміністративно-побутових, виробничих, складських і допоміжних ділянок, кожна з яких має свою протипожежну специфіку [72].

На території підприємства, що проектується, будівництво спеціального захисного укриття (сховища цивільного захисту) не передбачається. Водночас, з метою мінімізації наслідків впливу надзвичайних ситуацій природного, техногенного або воєнного характеру, а також у період дії особливого правового режиму, планується використання наявного захисного спорудження, розташованого в найближчій будівлі, що має статус споруди подвійного призначення або фонду цивільного захисту [79].

Відповідно до вимог чинного законодавства України у сфері цивільного захисту, зокрема Кодексу цивільного захисту України, у разі оголошення сигналу "Повітряна тривога" персонал підприємства зобов'язаний негайно припинити виробничу діяльність та організовано, згідно з затвердженим маршрутом евакуації, прослідувати до визначеного укриття. Такі дії передбачені планом евакуації, затвердженим керівництвом підприємства на основі рекомендацій Державної служби України з надзвичайних ситуацій [80].

Для забезпечення оперативної евакуації працівників, на видимих місцях поблизу виходів із виробничих, складських та адміністративних приміщень розміщуються інформаційні таблички розміром 500×600 мм. На кожній з них подається: схема маршруту руху до найближчого укриття, адреса та балансоутримувач захисної споруди, місце її розташування, а також інформація про відповідальну особу та місце зберігання ключів. Таблички виготовляються із світловідбивного матеріалу згідно з вимогами щодо інформаційного забезпечення цивільного захисту населення [81].

5.3. Охорона навколишнього середовища

Забезпечення екологічної безпеки та мінімізація впливу виробничих процесів на довкілля є одними з пріоритетних напрямів при проєктуванні підприємства. Запроєктований консервний цех, згідно з класифікацією за рівнем екологічної небезпеки, належить до об'єктів першої групи — таких, що здійснюють викиди в атмосферу з вмістом шкідливих речовин, який не перевищує гранично допустимих концентрацій (ГДК) відповідно до ДСП 201-20 [84].

Архітектурно-планувальні рішення генерального плану враховують розу вітрів і рельєф місцевості, що дозволяє запобігти акумулюванню шкідливих викидів від локальної котельні. Вона розташована з урахуванням санітарно-захисних розривів між виробничими об'єктами та спорудами, що відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [85].

В межах санітарно-захисної смуги передбачено озеленення території шляхом висадження дерев, кущів і газонів, що сприяє зниженню запиленості повітря, поглинанню шуму та підвищенню рекреаційної цінності індустріального середовища. Озеленення виконує не лише естетичну, а й санітарно-захисну функцію, зменшуючи вплив виробничого шуму та фільтруючи зважені частинки з повітря [90].

З метою раціонального використання водних ресурсів на підприємстві впроваджено систему оборотного водопостачання. Вона дозволяє повторно використовувати воду для охолодження технологічного обладнання та зменшує загальний обсяг водозабору з природних джерел. Ефективне функціонування цієї системи дозволяє підприємству дотримуватися екологічних стандартів ISO 14001:2018 [91].

Крім того, на об'єкті реалізується екологічний моніторинг — періодичний контроль якості атмосферного повітря, стічних вод, рівня шумового навантаження та інтенсивності вібрацій. Результати моніторингу є підставою для коригування технологічних процесів та вдосконалення природоохоронних заходів.

5.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

В умовах постійного зростання техногенного навантаження на об'єкти господарювання, проблема забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях (НС) набула особливої актуальності. Під техногенною безпекою розуміють стан захищеності населення, об'єктів і довкілля від загроз, пов'язаних із проявами небезпечних техногенних чинників, аварій, катастроф, вибухів, викидів шкідливих речовин тощо [92].

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України [93], техногенними вважаються ті об'єкти, діяльність яких здатна стати джерелом аварій або катастроф з виникненням вторинних уражальних факторів. Значна частина підприємств харчової промисловості, особливо ті, де використовується технологічне обладнання підвищеної небезпеки (наприклад, парові котли, автоклави, пастеризатори), підпадають під класифікацію потенційно небезпечних об'єктів.

✓ Постійне оновлення медичних аптечок, зокрема, наявність засобів для надання невідкладної допомоги при отруєннях, опіках, ураженнях електричним струмом, інгаляційного кисню та антидотів.

✓ Інформування персоналу про характер можливих надзвичайних ситуацій, їхні ознаки та порядок дій, зокрема через щомісячні інструктажі з питань НС.

✓ Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), включаючи фільтрувальні протигази, вогнетривкий одяг, захисні окуляри та респіратори, згідно з НПАОП 0.00-3.07-18 [99].

✓ Підтримка зв'язку з органами цивільного захисту та місцевими підрозділами ДСНС, забезпечення резервного живлення на випадок аварійного знеструмлення.

✓ Здійснення профілактичного навчання та участі у тренуваннях із ліквідації умовних надзвичайних ситуацій, згідно з річним планом підприємства.

Усі розроблені документи, заходи і ресурси забезпечують реалізацію комплексного підходу до захисту життя та здоров'я людей, майна і довкілля, відповідно до сучасних вимог законодавства України у сфері техногенної безпеки.