

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технологій тваринництва та продовольства**  
**Кафедра харчових технологій**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття ступеня вищої освіти

бакалавр

на тему: «**Проект будівництва цеху овочевих консервів**  
**потужністю 40 тоб/зм»**

Виконала: здобувачка вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 181 ХТ\_бд\_2023 [2] (стн (2р))  
**Анастасія БУРДА**

Керівник: доц., к.т.н. **Галина ДУБОВА**

Рецензент доц., к.т.н. **Юлія НАКОНЄЧНА**

**Полтава – 2025 року**

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технологій тваринництва та продовольства**  
**Кафедра харчових технологій**

Освітня програма Харчові технології  
*назва освітньо-професійної програми*  
Спеціальність 181 Харчові технології  
*код та найменування спеціальності*  
Рівень вищої освіти бакалаврський  
*бакалаврський, магістерський*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри** \_\_\_\_\_

**доцент, к.т.н., Ніна БУДНИК**

*(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

« 16 » « вересня » 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Бурда Анастасія Анатоліївна**

*Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти*

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Проект будівництва цеху з виробництва овочевих консервів потужністю 40 тоб/зм»,  
керівник роботи доцент кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук  
Дубова Г.Є.

*(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)*

Затверджено засіданням кафедри протокол № \_\_ від «\_\_\_» «лютого» 2025 р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «30» «травня» 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Асортимент і технології овочевих консервів (томати консервовані з зеленню – 20 тоб/зм, с/б III-82-1000; томатний сік – 20 тоб/зм, с/б III-82-1000, пюре з листяних овочів – 20 тоб/зм, с/б III-82-500, буряк гарнірний – 20 тоб/зм, с/б I-82-1000, морква гарнірна – 20 тоб/зм, с/б I-82-1000), продуктовий розрахунок, аналіз та підбір обладнання для цеху приготування консервів, утилізація відходів.

Розрахунки енерговитрат, чисельності працюючих, виробничих площ, обґрунтування планування відділень цеху, техноіміконтроль виробництва, управління якістю з основами НАССР.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Розділ 1. Технологічна частина

Розділ 2. Проектно-будівельні рішення

### Розділ 3. Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР

#### Висновки

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

- Генеральний план підприємства – 1 аркуш.
- План цеху – 1 аркуш.
- Поздовжні та поперечні розрізи – 1 аркуш.
- Апаратурно-технологічна схема виробництва консервованого томатного соку – 1 аркуш

6. Дата видачі завдання: «16» «вересня» 2024 р.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	16.09.2024 – 23.09.2024	виконано
2	Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	24.09.2024 – 27.09.2024	виконано
3	Опрацювання літературних джерел	30.09.2024 – 25.10.2024	виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	28.10.2024 – 06.12.2024	виконано
5	Виконання теоретичного розділу роботи	09.12.2024 – 10.01.2025	виконано
6	Виконання аналітичних розділів роботи	13.01.2025 – 24.01.2025	виконано
7	Виконання спеціальних розділів	27.01.2025 – 14.02.2025	виконано
8	Оформлення тексту роботи	17.02.2025 – 25.04.2025	виконано
9	Попередній захист роботи на кафедрі	28.04.2025 – 02.05.2025	виконано
10	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	05.05.2025 – 16.05.2025	виконано
11	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	26.05.2025 - 06.06.2025	виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	17.06.2025 - 18.06.2025	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Анастасія БУРДА  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Галина ДУБОВА  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

Бурда Анастасія Анатоліївна

Проект будівництва цеху овочевих консервів потужністю 40,0 тоб/зміну.

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології.

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2025 рік.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є проект будівництва цеху овочевих консервів потужністю 40,0 тоб/зміну.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 84 сторінках, яка містить 40 літературних джерел і 4 додатків та 4 аркуші графічної частини.

В розділі «Технологічна частина» обґрунтована необхідність будівництва консервного підприємства, асортимент продукції; здійснено аналіз та обґрунтування технологічних схем виробництва.

Наведено розрахунки витрат сировини та допоміжних матеріалів, вимоги чинних нормативних документів до якісних показників овочевих консервів, здійснення технохімічного контролю консервів на всіх етапах виробництва, розрахунок потреб консервного цеху у енергетичних ресурсах.

Розділ «Проектно-будівельні рішення» містить опис генерального плану перелік основних споруд та їх розташування у забудові; зонування ділянки, опис особливостей окремих зон та озеленення ділянки.

В розділі «Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР» описано організацію системи управління якістю продукції та заходи по підвищенню якості продукції.

На графічних листах представлені: генплан (арк.1); план цеху на позначці 0,000 (арк.2); поздовжні та поперечні розрізи 1–1, 2–2 (арк.3), апаратурно–технологічна схема виробництва томатного соку (арк.4).

## SUMMARY

Burda Anastasia Anatoliivna

The construction project of a natural vegetable preserves shop with a capacity of 40.0 tob/shift.

Qualifying work for the educational and professional program Food Technologies, specialty 181 Food Technologies.

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2025.

Qualification work under the educational and professional program Food technologies specialty 181 Food technologies. Poltava State Agrarian University, Poltava, 2025.

The purpose of the bachelor's qualification work is a project to build a vegetable canning plant with a capacity of 40.0 tob/shift.

The qualification work consists of an explanatory note on 84 pages, which contains 40 literary sources and 4 appendices and 4 sheets of the graphic part. In the "Technological part" section, the need for the construction of a canning plant, the range of products is substantiated; calculations of raw material costs, area calculations, selection of equipment are given.

The "Design and construction solutions" section contains a description of the master plan, a list of premises and their area.

The section "Managing the quality of food products with the basics of HACCP" describes control and critical points of canned food production and measures to improve the quality of products.

The graphic sheets present: general plan (sheet 1); workshop plan at the mark  $\pm 0.000$  (sheet 2); longitudinal and transverse sections 1-1, 2-2 (sheet 3), equipment and technological diagram of tomato juice production (sheet 4).

## ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1.	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	9
	1.1 Обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції	9
	1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів	19
	1.3. Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари	22
	1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання	32
	1.5. Розрахунок чисельності працюючих	44
	1.6. Розрахунок виробничих площ та складських приміщень	46
	1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво	48
	1.8. Організація технохімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції	49
	1.9. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва.	51
	1.10. Утилізація відходів	56
2	ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	60
	2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.	60
	2.2. Обґрунтування планування відділень цеху.	63
3.	УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	65
	ВИСНОВКИ	69
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
	ДОДАТКИ	74
	СПЕЦИФІКАЦІЯ	81

					Проект цеху овочевих консервів потужністю 40,0 тоб/зміну			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бирда А.А.			<b>Розрахунково- пояснювальна записка</b>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Дцбова Г.Є.					6	21
Нормоконтр		Каїнаш А.П.				ПДАУ, 181ХТ_бд_2023 [2] (стн)		
Затверд.		Бидник Н.В.						

## ВСТУП

Фрукти та овочі є незамінними продуктами харчування, що відіграють важливу роль у підтриманні здоров'я людини. Вони зміцнюють судини серця і мозку, посилюють імунний захист, сприяють виведенню важких металів з організму та мають детоксикаційні властивості. Ці продукти забезпечують організм людини життєво необхідними речовинами: легкозасвоюваними вуглеводами, жиророзчинними і водорозчинними вітамінами, мінералами, каротиноїдами, хлорофілами, фенольними сполуками, дубильними та ароматичними речовинами. Щоденне вживання фруктів і овочів протягом усього року є необхідним для підтримки здоров'я.

Відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ, щоденний раціон повинен на 70 % складатися з рослинної їжі та продуктів її переробки. В Україні, однак, існує дефіцит таких продуктів: забезпечення плодами становить лише близько 50 %, овочами – 70 %, а потреба у вітамінах та інших біологічно активних речовинах задовольняється лише наполовину. Овочі та фрукти залишаються основним джерелом легкозасвоюваних вуглеводів і важливих біологічно активних компонентів.

Через обмежений термін зберігання цих продуктів виникає необхідність у їх переробці. Консервування – це ефективний спосіб запобігання псуванню, який дозволяє продовжити термін придатності плодів і овочів та забезпечити їх цілорічне споживання. Такий процес полягає у створенні умов, що припиняють діяльність мікроорганізмів і ферментів, зберігаючи при цьому харчову та біологічну цінність, смакові якості та засвоюваність продукту.

Проблеми та перспективи розвитку овочеконсервної галузі активно досліджуються українськими науковцями, зокрема: Білогубою О.М., Бенцаровським Д.М., Кукіним О.М., Писаренком В.В., Саблук П.Т., Янчук Н.І. та іншими. Аналітики ФАО прогнозують стабільне зростання глобального споживання овочевої продукції протягом наступного десятиліття. Розширення

									Арк.
мн.	Арк.	докум.	дпис	Дата					

ВСТУП

виробництва вітчизняної овочевої продукції є важливим кроком до забезпечення продовольчої безпеки країни та виходу на зовнішні ринки.

Саме тому тема кваліфікаційної роботи – «Проект будівництва цеху овочевих консервів потужністю 40 тоб за зміну» є надзвичайно актуальною. Метою дослідження є обґрунтування доцільності створення такого підприємства, а також підбір і розрахунок асортименту продукції, сировини, допоміжних матеріалів і технологічного обладнання. Об'єктом проекту виступає майбутній цех з виробництва натуральних овочевих консервів.

Для виконання проекту використані галузеві нормативні документи та проведені наступні розрахунки: сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів і тари; технологічного обладнання; робочої сили; площ функціональних груп приміщень; нормативи витрати води, пари, електроенергії на технологічні цілі. За темою кваліфікаційної роботи представлена доповідь на V ювілейному засіданні круглого столу «Шляхи впровадження та розвиток наукових розробок у промислових умовах» наукового заходу кафедри харчових технологій та отримана грамота учасника (додаток А)

Бакалаврська робота складається з 2 частин: пояснювальної записки та 4 листів графічної частини. Пояснювальна частина складається із вступу, трьох розділів, висновку, списку використаних джерел що містить 40 найменувань та додатків.

					ВСТУП	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції

Проблема забезпечення населення свіжими овочами та фруктами, продукцією їх переробки постає як нагальна у забезпеченні продовольчої безпеки, тому що, за роки економічних реформ, суттєвих змін цін на всі ресурси і продукти харчування призвели до того, що галузь плодоовочівництва розвивається повільно та не технологічно і, як результат, не забезпечує населення України плодами та овочами у потрібній кількості та належної якості. Вирішальна роль у процесі забезпечення населення необхідною кількістю продуктів плодоовочевої галузі, створення належного і якісного ринку залежить від рівня внутрішнього виробництва, функціонування галузей переробки плодів та овочів. Високий рівень споживання цього набору продуктів свідчить про добробут нації, рівень її життя, та власне є орієнтиром для України [1-3]. Тому тема зберігання і консервування плодів та овочів є досить актуальною. На сьогоднішній день перед підприємствами плодоовочевої консервної промисловості України постає цілий ряд викликів, таких як: зростання конкуренції з боку імпортової продукції, зниження обсягів споживання населенням плодоовочевої консервної продукції, дефіцит сировини необхідної якості, обмежений доступ до джерел фінансування своєї діяльності. Подолання цих проблем при існуючому низькому рівні інтегрованості підприємств плодоовочевого продуктового підкомплексу є складною актуальною задачею.

Збільшення обсягу виробництва і розширення асортименту овочевих консервів багато в чому визначається удосконаленням традиційних і розробкою нових технологій. З існуючих видів консервованої продукції маринади займають важливе місце серед продукції, що випускається консервними заводами. Якість овочів визначається вмістом сухих речовин, цукрів,

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк. 9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

органічних кислот, вітаміну С. На вміст поживних речовин впливають умови вирощування культури і сорт [4]. Виробництво і постачання на споживчий ринок плодоовочевих консервів має велике значення для населення, оскільки в значній мірі дозволяє скоротити витрати праці і часу на приготування їх. Сучасні технології консервування овочів дають можливість виробляти широкий асортимент високоякісної продукції і задовольняти різноманітні потреби населення у підтримці збалансованої структури харчування. Впровадження сучасних інноваційних технологій в галузі, автоматизація виробництва дозволяють підвищити енергоефективність підприємств та якість продукції, знизити її вартість для кінцевого споживача. У структурі собівартості виробництва консервованих томатів частка вихідної сировини досягає 70 % [5,6]. Україна є одним з найбільших виробників овочів, забезпечуючи цим доступність сировинної бази та її низьку собівартість для підприємств консервної промисловості. Попит на консервовані овочі зростає на тлі зниження їх заготівлі домашніми господарствами. Наявність сировинної бази, зростаючий масовий попит на продукцію і розвиненість ринку обумовлюють актуальність розробки проекту цеху з виробництва консервованих овочів. Науковцями наведені висновки щодо стратегічних орієнтирів для підприємств консервної галузі на інноваційний розвиток, який передбачає: комплексний підхід до переробки сільськогосподарської сировини; розширення асортименту продукції за рахунок інноваційної продукції; запровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій; використання інноваційних логістичних схем; створення ефективної системи нагляду за якістю продукції [9]. Консервовані Морква та буряк гарнірний, пюре з листяних овочів відносяться до групи натуральних - залитих водою або слабким розчином солі, іноді з додаванням для смаку цукру. В натуральних консервах добре зберігаються якість свіжих овочів і їх форма. Також добре зберігаються всі харчові речовини - білки і вуглеводи, вітаміни і мінеральні солі. Натуральні консерви зберігають зовнішній вигляд, смак, колір овочів, з яких вони приготовлені. Їх

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

використовують як напівфабрикати для приготування перших і других страв, гарнірів, вінегретів, салатів [7].

Основним завданням кваліфікаційної роботи є обґрунтування доцільності будівництва цеху потужністю 40 тоб/зм з виробництва овочевих консервів. Основними критеріями при виборі місця будівництва підприємства є майбутнє забезпечення його сировиною та достатній ринок збуту. Виробництво консервного цеху проектується в Полтавській області в Фермерське господарство «Джерело Хорольщини», розташоване в селі Грушине, спеціалізується на вирощуванні овочів, баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів. Це забезпечує стабільне постачання сировини для консервного виробництва (рис.1).



Рисунок 1.1 – Місце для розміщення запроєктованого цеху

Село Грушине розташоване у Хорольській міській громаді Лубенського району Полтавської області. Фермерське господарство «Джерело Хорольщини» було офіційно зареєстроване 23 листопада 2010 року в селі Грушине, що в Лубенському районі Полтавської області. Засновницею та керівницею господарства є Сирота Т. А. Основні напрями діяльності:

- Рослинництво – основна спеціалізація господарства. Вирощуються традиційні для регіону культури: пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник, соя тощо.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- Інновації в аграрній сфері — використання сучасної техніки, точного землеробства, систем моніторингу врожайності та агрохімічного аналізу ґрунтів.
- Турбота про ґрунт — впровадження сівозміни, системи органічного підживлення, що сприяє збереженню родючості земель.

Соціальна відповідальність:

"Джерело Хорольщини" активно підтримує розвиток місцевої громади:

- бере участь у соціальних проектах;
- допомагає школам, дитячим садочкам, лікарням;
- створює робочі місця для мешканців Хорольщини.

Переваги господарства:

- Висока якість продукції;
- Стабільність у співпраці з партнерами;
- Раціональне використання ресурсів;
- Дбайливе ставлення до навколишнього середовища

У селі розташована підстанція Лубенської філії ПАТ «Полтаваобленерго» ПС 110/10 кВ, яка пов'язана з фермерським господарством «Джерело Хорольщини» повітряними лініями 110 кВ з двома підстанціями, одна з яких ПС 110/10 кВ «Хорол». На території району розміщені багаті запаси мергелю і діабазу, кварцових пісків і гіпсу, торфу, а також будівельні піски і суглинки для виробництва цегли.

Поблизу території, обраної для будівництва діє найбільше промислове підприємство молочноконсервний комбінат дитячих продуктів ТОВ «Хорольський завод дитячих продуктів харчування» та механічний завод. Спеціалізація регіону – вирощування гороху, зернових, буряків та тваринництво. Харчова та переробна промисловість складає 67,5 % в структурній спеціалізації промислового виробництва продукції. Поблизу Фермерського господарства «Джерело Хорольщини» у селі Грушине, Хорольського району Полтавської області, розташовано кілька підприємств, що займаються аграрною діяльністю та мають потенціал для переробки

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сільськогосподарської продукції. Переробні підприємства в селі Грушине або поблизу: ТОВ СП «Новатор» основна діяльність – вирощування зернових, бобових культур і насіння олійних культур, є потужності для первинної обробки врожаю; ФГ «Ніка-Агро» займається вирощуванням зернових культур, має обладнання для сушіння та зберігання зерна. ФГ «УКРАГРО-2012» основна діяльність – вирощування зернових культур; ФГ «Волот», ПП «Єдність» займаються вирощуванням зернових культур та вирощуванням сої. Інші підприємства в Хорольському районі – Хорольський механічний завод, розташований у місті Хорол. Спеціалізується на виробництві елеваторного обладнання, зокрема зерноочисних сепараторів, норій, шнекових транспортерів та зерносушарок.

Важливою галуззю рослинництва Полтавщини є картоплярство та овочівництво. У порівнянні з іншими культурами, рівень розвитку цієї галузі дещо нижчий. Більша частина виробництва картоплі припадає на приватний сектор та фермерські господарства; її врожайність становить 152 ц/га. Виробництво овочів протягом року становить в середньому 5570 тисяч тон, а середня врожайність становить 189 ц/га.

Сировинна зона підприємства буде розташована в основному у Полтавській області. Середній радіус доставки сировини на підприємство із господарств становить 30-100 км. Доставка овочів на завод здійснюється як транспортом здавачів, так і за допомогою транспорту підприємства. Поставки сировини від населення складають 30 % від загального обсягу поставок. Залишкові 70 % поставок сировини надходять від господарств та індивідуальних підприємців району. Вироблену консервовану продукцію підприємство буде реалізовувати у Черкасах, Хоролі, Києві, Харкові, Полтаві та інших містах України. Відвантаження продукції та забезпечення цеху сировиною і допоміжними матеріалами буде здійснюватися власним автомобільним транспортом та від з/д станції в місті Пирятин, яка розташована на лінії Гребінка - Прилуки, що входить до складу Південної залізниці України. Продукція цеху буде

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

позиціонуватися у середньому сегменті ринку, вдало поєднуючи високу якість, екологічну чистоту та доступну ціну.

Якщо провести аналіз щодо перспектив будівництва консервного цеху з переробки овочі потужністю 40,0 тоб консервів за зміну, необхідно враховувати чисельність населення, де має бути розташований майбутній цех, ступінь задоволення потреб у овочах населення. Для цього розрахуємо потребу в овочах за чисельністю населення.

$$n = c \cdot k, \text{ кг/рік} \quad (1.1)$$

де:  $c$  - чисельність населення, за даними 2022 р. – 31622 мешканця Хорольщини (станом на 01.01.2022);

$k$  – норма споживання овочів на одну людину в рік, кг; в розрахунку МОЗ України, раціональна норма споживання овочів на одну особу складає 161,2 кг на рік.

$$n = 31622 \cdot 161,2 = 5097466,4 \text{ кг} = 5097 \text{ т}$$

Втрати при зберіганні сировини складають 1 %. Результати розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Баланс сировини

Назва сировини	Надходження сировини, т	Втрати при зберіганні, т	Потреба населення, т	Вільний залишок, т
Овочі	10000	100,0	5097	3903

Отже, вільний залишок сировини дозволить запроєктувати консервний цех потужністю 7800 тоб/рік. Потреба, в листяних овочах – 337,2 т/рік щавель, 337,2 т/рік шпинат, моркві – 568,1 т/рік, в буряках – 613,4 т/рік, в томатах – 679,8 т/рік, а всього – 2535,7 т/рік.

Відповідно до рекомендацій лікарів, у раціоні українців мають переважати м'ясо, риба, молочні продукти, бобові, різноманітні горіхи, фрукти, овочі, у тому числі і зелені листові. Вибір асортименту проводимо враховуючи спеціалізації і перспективи розвитку сировинної зони, види

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сировини, а також виходячи з потужності консервного цеху, яка складає 40,0 тоб натуральних овочевих консервів за зміну.

*Уточнення асортименту продукції та потужності виробництва*

Графік надходження сировини, роботи цеху та програма роботи цеху наведені в табл. 1.2-1.4. Приймаємо, що цех буде працювати в 1 зміну і з 1 вихідним, крім січень-березень, грудень – 2 вихідних.

Таблиця 1.2 – Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Буряк	8 ●-----●		10 -----●							8 ●-----●	21 -----●	29 -----●
Томати								20 ●-----●	7 -----●			
Щавель					20 ●-----●	2 -----●						
Морква	8 ●-----●		10 -----●							8 ●-----●	21 -----●	29 -----●
Шпинат					20 ●-----●	2 -----●						

-----● надходження сировини зі сховища

●-----● надходження свіжої сировини

Таблиця 1.3 – Графік роботи цеху

Найменування	Місяці												Разом
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Буряк гарнірний	8 ●-----●		10 -----●							8 ●-----●	21 -----●	29 -----●	
Всього днів	17	20	7							21	25	25	115
Всього змін	17	20	7							21	25	25	115
Сік томатний								20 ●-----●	7 -----●				
Всього днів								10	26	6			42
Всього змін								10	26	6			42
Томати консервовані								20 ●-----●	7 -----●				
Всього днів								10	26	6			42
Всього змін								10	26	6			42

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Морква гарнірна	8 ●-----●		10							8 ●-----●●-----●	21	29	
Всього днів	17	20	7							21	25	25	115
Всього змін	17	20	7							21	25	25	115
Пюре з щавлю					20 ●-----●		2						
Всього днів					11	25	2						38
Всього змін					11	25	2						38
Пюре з шпинату і щавлю					20 ●-----●		2						
Всього днів					11	25	2						38
Всього змін					11	25	2						38
Всього днів (змін)	34	40	14		22	50	4	20	52	54	50	50	390

Таблиця 1.4 – Програма роботи цеху

Найменування	Місяці												Всього за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Буряк гарнірний	340	400	140							420	500	500	2300
Томати консервовані								200	520	120			840
Сік томатний								200	520	120			840
Морква гарнірна	340	400	140							420	500	500	2300
Пюре з щавлю					220	500	40						760
Пюре з шпинату і щавлю					220	500	40						760
Всього	680	800	280		440	1000	80	400	1040	1080	1000	1000	7800

Таким чином, планується випускати 7800 тоб натуральних консервів за рік. Для виробництва консервів використовуємо скляну тару - III-82-500, III-82-1000. Співвідношення фактичного і науково обґрунтованого рівнів споживання продовольства на душу населення та рівень його купівельної спроможності є

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА							Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								16

показниками регіональної продовольчої доступності. Головний показник вираження продовольчій безпеки – це споживання продукту та його відповідність раціональним нормам споживання продуктів харчування на одну особу на рік. Кількість фізичних банок консервів за рік по кожній групі консервів зводимо до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Груповий асортимент натуральних овочевих консервів

№ п/п	Назва продукції	Потужність цеху				Міст- кість, см <sup>3</sup>	Коефі- цієнт пере- рахунку фізичні банки
		змінна		річна			
		туб	фізич. банок	туб	тисяч фізич. банок		
1	Буряк гарнірний, I-82-1000	20,0	7068	2300	812,820	1000	2,83
2	Морква гарнірна, I-82-1000	20,0	7068	2300	812,820	1000	2,83
3	Томати консервовані, III-82-1000	20,0	7068	840	296856	1000	2,83
4.	Сік томатний, III-82-1000	20,0	7716	840	324072	1000	2,83
5.	Пюре з листяних овочів, III-82-500	20,0	6258	760	237,804	500	1,4
6.	Пюре зі щавлю, III-82-500	20,0	6258	760	237,804	500	1,4
	Разом	120	13974	7800	2722,176	-	-

Консерви придатні до вживання без попередньої обробки, в герметичній тарі, їх можна реалізувати не тільки в зоні, де заплановано будівництво консервного цеху, а і в межах держави і для експорту продукції. Основні й допоміжні матеріали цех буде отримувати:

- спеції, сіль з підприємств оптової торгівлі;
- антисептики, шпагат з акціонерних товариств міста Полтава;
- тару з Хорольського молочноконсервного заводу.

Потреба цеху в робочій силі буде забезпечуватися за рахунок мешканців Грушівської селищної громади, а також Великобагачанської, Оржицької, Лубенської. Потреба в спеціалістах буде забезпечена за рахунок випускників

Полтавського державного аграрного університету. Будівельні матеріали для будівництва нового цеху планується отримувати:

- пісок з кар'єру м. Шишаки;
- цемент з цементного заводу міста Полтава (Полтава-Цемент);
- залізобетонні вироби з Полтавського заводу залізобетонних виробів;
- цеглу з Лубенського цегельного заводу;
- асфальт з Полтавського асфальтного заводу;
- столярні вироби від приватних підприємців.

Запроектований цех буде ефективно використовувати надані ресурси в порівнянні з іншими аналогічними підприємствами та випускати конкурентоспроможну продукцію[13,14].

Україна входить до світових лідерів за валовим виробництвом овочевих і бобових культур та має значний експортний потенціал, але зниження сучасного стану промислової переробки овочів зменшило інтерес великих сільськогосподарських підприємств у розширенні площ та інвестування в галузь овочівництва. Виробники сировини надають перевагу більш прибутковим шляхам реалізації овочів, в яких вони швидко одержують готівку, тому частка високоякісної української сировини, яка попадає на консервні заводи з овочепродуктового підкомплексу України становить лише 55% від загального виробництва, що ослаблює пропозицію на внутрішньому ринку. В умовах ринку виробники овочів і овочеконсервні підприємства долають проблему налагодження співпраці між ними. Переробка овочів, плодів у місцях виробництва – найважливіший шлях збереження харчових ресурсів. Сучасні науковці говорять про важливу роль переробки в підвищенні економічної ефективності виробничої діяльності господарств в результаті більш повної і раціональної реалізації цінної продукції. На основі вищеприведеного можна зробити висновок, що будівництво консервного цеху у ФГ «Джерело Хорольщини» у селі Грушине технічно можливе, господарчо – необхідне і вигідно, тому що дозволить розширити асортимент овочевої продукції, збільшити прибуток підприємства та зменшити термін окупності обладнання, дасть можливість переробляти вітчизняну сировину, що забезпечить національне виробництво і сталий розвиток.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів

Технологічна схема виробництва натуральних консервів «Пюре з листяних овочів» представлена на рис 1.2.

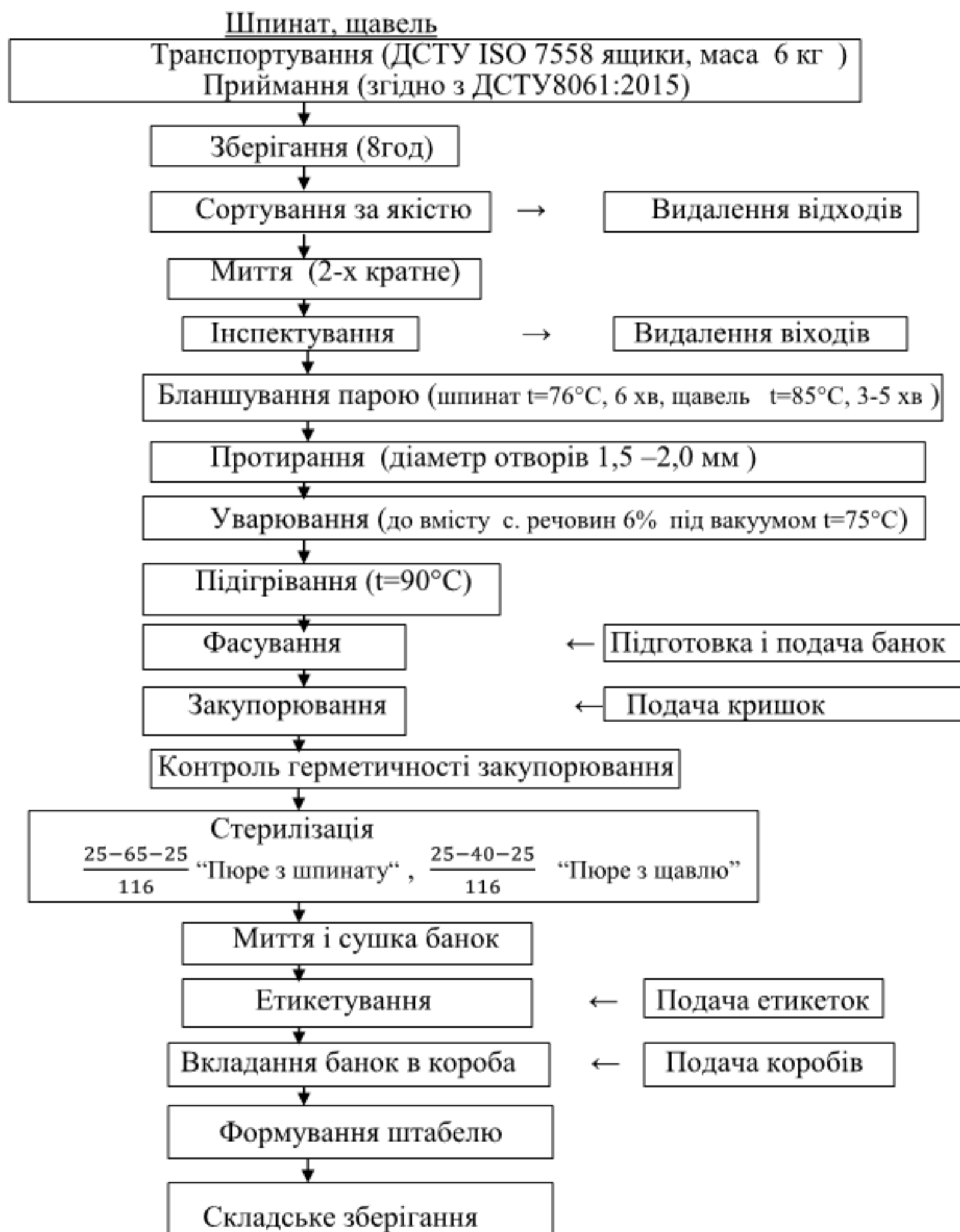


Рисунок 1.2 – Технологічна схема виробництва консервів “Пюре з листяних овочів”

Технологічна схема виробництва консервів «Буряк гарнірний» наведена в Додатку Б (рис.Б1). Технологічна схема виробництва натуральних консервів «Морква гарнірна» аналогічна наведеній схемі. Технологічна схема виробництва консервованого томатного соку представлені на рис 1.3.



Рисунок 1.3 – Технологічна схема виробництва консервів «Сік томатний натуральний»

Технологічна схема виробництва консервів «Томати консервовані з зеленню» наведена в додатку Б (рис.Б2).

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виборі технологічної схеми виробництва овочевих та натуральних консервів головна увага приділена енергозберігаючим безвідходним технологіям, високій прибутковості та рентабельності виробництва. Технологічні схеми виробництва натуральних консервів, що проектуються, є основою технологічних розрахунків. Їх вибираємо відповідно до діючих технологічних інструкцій з переробки плодів, виробництва консервів [15].

Технологічна схема надає уявлення про спосіб рішення технологічного процесу виробництва натуральних консервів, її використовуємо для розрахунків сировини, вибору технологічного і допоміжного обладнання, розстановки на виробництві робочої сили та організації виробничого процесу. Формула стерилізації для кожного виду консервів регламентується нормативною документацією: державними стандартами, технічними умовами та технологічними інструкціями для них.

Загальні вимоги, пропоновані до проектування технологічних схем, зводяться до наступного:

- комплексна переробка сировини і відходів;
- переробка сировини різної якості;
- мінімальні терміни переробки сировини;
- забезпечення поліпшення якості продукції;
- використання сучасного обладнання;
- скорочення числа допоміжних та транспортних операцій; використання нових способів їх виконання;
- мінімальні витрати на виробництво;
- максимальна механізація транспортування сировини, готової продукції, матеріалів, тари [4].

Передбачені в роботі технологічні схеми відповідають сучасним вимогам наукової організації праці, санітарним і ветеринарним нормам, правилам техніки безпеки і виробничої санітарії.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

### 1.3. Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари.

*Розрахунок витрат сировини для консервів «Томати консервовані з зеленню»*

Потужність лінії – 20 тоб/зм (або 2,857 тоб/год).

Фасування – с/б Ш-82-1000.

Маса нетто фізичної банки – 850 г.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Кількість робочих змін – 42.

Коефіцієнт переводу із фізичних банок в умовні об'ємні для тари Ш-82-1000 – 2,83:  
$$M_{y.б.} = 850/2.83 = 300 \text{ кг/туб}$$

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво 1000 кг “Томатів консервованих з зеленню” наведена в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Рецептатура та норма витрат сировини та матеріалів

Найменування сировини	Масова доля компонентів	Втрати і відходи, %	Норма витрат, кг/т
Томати	57,0	8	619,6
Заливка	43,0	-	-
Оцтова кислота	0,61	2,0	6,2
Цукор	1,23	1,5	12,5
Сіль	1,72	2,0	17,6
Кориця	0,03	1	0,31
Гвоздика	0,02	1	0,21
Перець духмяний	0,02	1	0,21
Перець гіркий	0,015	1	0,16
Лаврове листя	0,04	1	0,41
Кріп свіжий	0,5	8	5,5
Листя селери	0,375	10	4,2
Часник	0,16	10	1,8
Хрон	0,18	20	2,3

Масу компонентів за рецептурою розраховуємо згідно формули:

$$S = M_{\text{у.б.}} \cdot P/100 \quad (1.2)$$

Де  $p$  – кількість компонентів за рецептурою, %

$$S_{\text{том}} = \frac{300,35 \cdot 57,0}{100} = 171,20 \text{ кг}$$

$$S_{\text{зал}} = \frac{300,35 \cdot 43,0}{100} = 129,15 \text{ кг}$$

$$S_{\text{оцт.к-тч}} = \frac{300,35 \cdot 0,61}{100} = 1,83 \text{ кг}$$

$$S_{\text{солі}} = \frac{300,35 \cdot 1,72}{100} = 5,17 \text{ кг}$$

$$S_{\text{цукру}} = \frac{300,35 \cdot 1,23}{100} = 3,69 \text{ кг}$$

$$S_{\text{кориці}} = \frac{300,35 \cdot 0,03}{100} = 0,09 \text{ кг}$$

$$S_{\text{гвоздики}} = \frac{300,35 \cdot 0,02}{100} = 0,06 \text{ кг}$$

$$S_{\text{перець дух}} = \frac{300,35 \cdot 0,02}{100} = 0,06 \text{ кг}$$

$$S_{\text{перець гір}} = \frac{300,35 \cdot 0,015}{100} = 0,05 \text{ кг}$$

$$S_{\text{лавр}} = \frac{300,35 \cdot 0,04}{100} = 0,12 \text{ кг}$$

$$S_{\text{кріп}} = \frac{300,35 \cdot 0,5}{100} = 1,50 \text{ кг}$$

$$S_{\text{селери}} = \frac{300,35 \cdot 0,375}{100} = 1,13 \text{ кг}$$

$$S_{\text{часник}} = \frac{300,35 \cdot 0,16}{100} = 0,48 \text{ кг}$$

$$S_{\text{хрон}} = \frac{300,35 \cdot 0,18}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Норму витрат сировини та матеріалів на 1 тоб розраховуємо згідно формули:

$$T = \frac{s \cdot 100}{100 - x} \quad (1.3)$$

Де  $x$  – втрати і відходи, %

$$T_{\text{том}} = \frac{171,20 \cdot 100}{100 - 8} = 186,09 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{оцт.к}} = \frac{1,83 \cdot 100}{100 - 2} = 1,87 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{солі}} = \frac{5,17 \cdot 100}{100 - 2} = 5,28 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{3,69 \cdot 100}{100 - 1,5} = 3,75 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{кориці}} = \frac{0,09 \cdot 100}{100 - 1} = 0,09 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{гвоздики}} = \frac{0,06 \cdot 100}{100 - 1} = 0,07 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{перець дух}} = \frac{0,06 \cdot 100}{100 - 1} = 0,06 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{перець гірк}} = \frac{0,05 \cdot 100}{100 - 1} = 0,05 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{лавр}} = \frac{0,12 \cdot 100}{100 - 1} = 0,12 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{кріп}} = \frac{1,5 \cdot 100}{100 - 8} = 1,63 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{селера}} = \frac{1,13 \cdot 100}{100 - 10} = 1,26 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{часник}} = \frac{0,48 \cdot 100}{100 - 10} = 0,53 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{хрон}} = \frac{0,54 \cdot 100}{100 - 20} = 0,68 \text{ кг/тоб}$$

**Перевірка:** для порівняння отриманих даних із значеннями отриманими в інструкції, проводимо їх перерахунок з 1т на 1тоб

Для томатів  $T = 619,6 \cdot 300,35/1000 = 186,09 \text{ кг/тоб}$ .

Для оцтової  $T = 6,2 \cdot 300,35/1000 = 1,86 \text{ кг/тоб}$ .

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Для солі  $T = 17,6 \cdot 300, 35/1000 = 5,29$  кг/тоб.

Для цукру  $T = 12,5 \cdot 300/1000 = 3,75$  кг/тоб.

Отримані дані зводимо в таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 – Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна потужність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Витрати		
		За розрахунками	За інструкцією	За годину, кг	За зміну, кг	В сезон, т
Томати	2, 857	186,09	186,09	531,68	3721,8	156,3
Оцтова к-та		1,87	1,86	5,34	37,4	1,57
Сіль		5,28	5,29	15,1	105,6	4,44
Цукор		3,75	3,75	10,71	74,9	3,15
Кориця		0,09	0,09	0,26	1,79	75,6
Гвоздика		0,06	0,06	0,12	0,84	0,115
Перець духмяний		0,06	0,06	0,12	0,84	0,115
Перець гіркий		0,05	0,05	0,14	0,99	0,042
Лаврове листя		0,12	0,12	0,34	2,4	0,1
Кріп свіжий		1,63	1,65	4,65	32,55	1,37
Листя селери		1,26	1,26	3,6	25,2	1,06
Часник		0,53	0,54	1,51	10,6	0,445
Хрон		0,68	0,69	1,94	13,6	0,571

Рух сировини у виробництві консервів «Томати консервовані з зеленню» приведений в таблиці 1.8-1.9.

Таблиця 1.8 – Рух сировини у виробництві консервів з томатів

Технологічна операція	Томати	Оцтова кислота	Сіль	Цукор
1	2	3	4	5
Надійшло на зберігання	531,68	5,34	15,1	10,71
Втрати і відходи, %	1			
Втрати і відходи кг	5,32			
Надійшло на миття	526,36			
Втрати і відходи, %	1,0			
Втрати і відходи, кг	5,32			

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

## Продовження табл.1.8

1	2	3	4	5
Надійшло на калібрування	521,04			
Втрати і відходи, %	3,0			
Втрати і відходи, кг	15,96			
Надійшло на сортування	505,08	5,34	15,1	10,71
Втрати і відходи, %	2,0	1	1	1
Втрати і відходи, кг	10,64	0,053	0,15	0,11
Надійшло на фасування	494,44	5,287	14,95	10,6
Втрати і відходи, %	1,0	0,5	0,5	0,5
Втрати і відходи, кг	5,31	0,025	14,45	0,55
Вироблено, тоб	489,13/171,2 = 2,857			

Вироблено фіз.банок:  $489,13 / 0,85 = 575,45$  б/год = 9,6 б/хв.

Таблиця 1.9 – Рух зелені у виробництві консервованих томатів

Технологічна операція	Кориця	Гвоздика	Перець духмяний	Перець гіркий	Лаврове листя	Кріп	Селера	Часник	хрон
Надійшло на зберігання	0,26	0,12	0,12	0,14	0,34	4,65	3,6	1,51	1,94
Вт., відходи, %						1	1	1	1
Вт., відходи кг						0,046	0,036	0,15	0,019
Надійшло на сортування	0,26	0,12	0,12	0,14	0,34	4,594	3,564	1,36	1,921
Вт., відходи, %	1	1	1	1	1	4,5	5,5	2	10
Вт., відходи кг	0,0026	0,0012	0,0012	0,0014	0,0034	0,221	0,209	0,03	0,19
Надійшло на миття						4,62	3,533	1,33	1,816
Вт., відходи, %						1	2	1	1
Вт., відходи кг						0,049	0,078	0,16	0,0204
Надійшло на очищення								1,17	1,795
Вт., відходи, %								4,5	5,5
Вт., відходи кг								0,072	0,142
Надійшло на подрібнення						4,57	3,455	1,054	1,483
Вт., відходи, %						1	1	1	2
Вт., відходи кг						0,049	0,038	0,013	0,041
Надійшло на фасування						4,522	3,417	1,038	11,14
Вт., відходи, %						0,5	0,5	0,5	0,5
Вт., відходи, кг						0,025	0,019	0,008	0,01

*Розрахунок витрат сировини для консервів «Сік томатний натуральний»*

Потужність лінії – 20 тоб/зм (або 2,857 тоб/год).

Фасування – с/б III-82-1000.

Маса нетто фізичної банки – 1050 г.

Тривалість робочої зміни – 7 годин.

Кількість змін - 42

Рецептура і норми витрат сировини на виробництво консервів «Сік томатний натуральний» на 1 т наведені в табл 1.10

Таблиця 1.10 – Рецепттура і норми витрат сировини на виробництво консервів «Сік томатний натуральний»

Назва сировини	Рецептура, %	Невикористані відходи, %	Використані відходи, %	Втрати у виробництві, %	Норма витрат, кг/т
Томати свіжі	100	4,1	31	3	1558,0

Норма витрат томатів на 1 туб за розрахунком:

$$T_{розр} = \frac{400 \cdot 100^3}{(100-4,1)(100-31)(100-3)} = 623,19$$

Норма витрат томатів на 1 туб за інструкцією:

Для томатів  $T = 400 \cdot 1558/1000 = 623,2$  кг/тоб.

Таблиця 1.11 – Розрахунок потреб сировини

Назва сировини	Кількість тоб, за год	Норма витрат, кг/туб		Витрати		
		за розрахунком	за інструкцією	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Томати	20	623,19	623,2	3048	12464	523,5

Вихід напівфабрикатів по процесах наведений в таблиці 1.12

Таблиця 1.12 – Вихід напівфабрикатів по процесах, кг/зміну

Рух сировини	Томати
1	2
Поступило на зберігання, кг	12464
Втрати і відходи, %	0,5
Втрати і відходи, кг	62,32

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			26

1	2
Поступило на миття, кг	12401,68
Втрати і відходи, %	0,5
Втрати і відходи , кг	62,32
Поступило на сортування за якістю, кг	12339,36
Втрати і відходи, %	1
Втрати і відходи , кг	124,64
Поступило на подрібнення, кг	12214,72
Втрати і відходи, %	1
Втрати і відходи , кг	124,64
Поступило на відокремлення соку, кг	12090,08
Невикористані відходи, %	4,1
Втрати і відходи кг	511,02
Використані відходи, %	31
Втрати і відходи кг	3863,84
Поступило на фасування	8226,24
Втрати і відходи, %	1
Втрати і відходи , кг	124,64
Поступило в банки, кг	8101,6
Виготовлено фіз.банок	8101,6:1,05= 7715,8

Вихід тоб  $8101,6/400 = 20$  тоб/годину

*Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів*

*“Морква гарнірна”*

Потужність лінії –20 тоб/зм

Фасування – с/б Ш-82-1000

Маса нето фізичної банки – 950 г.

Тривалість робочої зміни – 7 год.

Кількість робочих змін – 115 (44 в I-II, 71 в III-IV)

Коефіцієнт переводу із фізичних банок об’ємні - 2,83.

Маса умовної об’ємної банки:  $M_{y.б.} = 950/2,83 = 335,7$

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво 1000 кг

“Моркви гарнірної” наведена в таблиці 1.13

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Таблиця 1.13 – Рецептатура і норми витрат сировини і матеріалів

Найменування сировини	Рецептура %	Втрати і відходи при інсп., очищенні	Втрати і відходи при фасуванні	Норма витрат на 1 т консервів
Морква	58	19 (22)	1,0	723 (751)
Заливка	42	-	-	
Цукор	5	1,0	1,0	21,4
Сіль	0,5	1,0	1,0	2,14

Рецептура консервів на 1 тоб

$$S_{\text{морква}} = \frac{335,7 \times 58}{100} = 194,7 \frac{\text{кг}}{\text{тоб}}; \quad S_{\text{заливка}} = \frac{335,7 \times 42}{100} = 140,92 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{\text{сіль}} = \frac{335,7 \cdot 0,5}{100} = 0,705 \text{ кг/тоб}; \quad S_{\text{цукор}} = \frac{140,9 \cdot 5}{100} = 7,05 \text{ кг/тоб.}$$

Розраховуємо норми витрат сировини і матеріалів на 1 тоб

$$T_{\text{морква III-IV}} = \frac{194,7 \times 100}{100 - 20} = 243,38 \text{ кг}$$

$$T_{\text{морква I-II}} = \frac{194,7 \times 100}{100 - 23} = 252,86 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{сіль}} = \frac{140,9 \times 0,5}{100 - 2} = 0,72 \text{ кг}$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{140,9 \times 5}{100 - 2} = 7,19 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{лим. к-та}} = \frac{140,9 \times 0,25}{100 - 2} = 0,36 \text{ кг/тоб}$$

#### Перевірка

Для моркви III-IV  $T = 335,7 * 723/1000 = 242,7$

Для моркви I-II  $T = 335,7 * 751/1000 = 252,1 \text{ кг}$

Для солі  $T = 335,7 * 2,14/1000 = 0,72 \text{ кг.}$

Для цукру  $T = 335,7 * 21,4/1000 = 7,18 \text{ кг}$

Для лимонної кислоти  $T = 335,7 * 1,07/1000 = 0,36 \text{ кг}$

Отримані дані зводимо в таблицю 1.14.

Таблиця 1.14 – Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Сировина і матеріали	Годинна потужність, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Потреба		
		За розрахунками	За інструкцією	За годину, кг	За зміну, кг	В сезон, т
морква III-IV	2,857	243,38	242,7	695,34	4867,4	345,6
морква I-II		252,86	252,1	722,42	5057	22,5
Сіль		0,72	0,72	2,05	14,4	1,65
Цукор		7,19	7,18	20,54	143,8	16,54
Лим. к-та		0,43	0,43	1,22	8,6	0,988

Рух сировини приведений в таблиці 1.15.

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					28	

Таблиця 1.15 – Рух сировини

Технологічна операція	Морква	Цукор	Сіль
Надійшло на зберігання	722,42	20,54	2,05
Втрати і відходи, %	1	1	1
Втрати і відходи кг	7,22	0,2	0,02
Надійшло на миття	715,2		
Втрати і відходи, %	2		
Втрати і відходи, кг	14,44		
Надійшло на сортування	700,76	20,34	2,03
Втрати і відходи, %	4	1	1
Втрати і відходи, кг	28,88	0,2	0,02
Надійшло на очищення	671,88		
Втрати і відходи, %	9		
Втрати і відходи, кг	64,98		
Надійшло на миття	606,9		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	7,22		
Надійшло на нарізання	599,68		
Втрати і відходи, %	2,5		
Втрати і відходи, кг	18,05		
Надійшло на просіювання	581,63		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	7,22		
Надійшло на фасування	574,41		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	7,22		
Надійшло в банку	567,2	20,14	2,01
Вироблено, туб	$567/194,7 = 2,9$	$20,14/7,05 = 2,85$	$2,01/0,705 = 2,85$

Вироблено фізичних банок  $1000 * 2,857 / 2,83 = 1060,1$  б/год = 17,7 б/хв

Продуктовий розрахунок для лінії виробництва консервів «Буряк гарнірний» наведений в додатку В.

*Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для виробництва консервів*

*«Пюре з щавлю»*

Продуктивність лінії – 20 тоб/зм

Фасування – скляна банка Ш-82-500

Маса фізичної банки – 510 г

Тривалість робочої зміни -7 год

Кількість робочих змін - 38

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продукція обліковується в масових умовних банках. Маса 1 туби 400кг

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на виробництво 1000кг пюре із щавелю наведені в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 – Рецепттура і норми витрат сировини і матеріалів

Найменування сировини і матеріалів	Рецептура, %	Втрати і відходи, %	Норми витрат сировини і матеріалів на 1000 кг пюре
Щавель	100	10	1111,0
Нізін	0,02	2,0	0,204
Сорбінова к-та	0,03	1,5	0,304

Розраховуємо масу компонентів на одну облікову банку:

$$S_{\text{щав}} = \frac{400 \cdot 100}{100} = 400 \text{ кг};$$

$$S_{\text{нізін}} = \frac{400 \cdot 0,02}{100} = 0,08 \text{ кг};$$

$$S_{\text{с.к.}} = \frac{400 \cdot 0,03}{100} = 0,12 \text{ кг}.$$

Норми витрат сировини і матеріалів на 1 тоб консервів

$$T_{\text{щав}} = \frac{400 \cdot 100}{100-10} = 444,44 \text{ кг /тоб};$$

$$T_{\text{нізін}} = \frac{0,08 \cdot 100}{100-2} = 0,082 \text{ кг/тоб}.$$

Перевірочний розрахунок витрат сировини

$$\text{для щавеля } T = \frac{1111,0 \cdot 400}{1000} = 444,4 \text{ кг /тоб}$$

$$\text{для нізіна } T = \frac{0,204 \cdot 400}{1000} = 0,082 \text{ кг/тоб}$$

$$\text{для сорб.к-ти. } T = \frac{0,304 \cdot 400}{1000} = 0,12 \text{ кг/тоб}$$

Дані розрахунків заносимо до таблиці 1.17.

Таблиця 1.17 – Розрахунок потреб сировини і матеріалів для консервів «Пюре з щавлю»

Сировина і матеріали	Година потужності, тоб	Норма витрат, кг/тоб		Потреба		
		За розрахунками	За інструкцією	годину, кг	зміну, кг	сезон, т
Щавель	2,857	444,4	444,4	1269,6	8887,6	337,7
Нізін		0,082	0,082	0,234	1,64	0,0062
Сорбінова к-та		0,12	0,12	0,342	2,4	0,091

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Арк.
							30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Рух сировини для консервів «Пюре із листяних овочів» приведений у табл. 1.18.

Таблиця 1.18 – Рух сировини по технологічних операціях, кг/год

Найменування операції	Щавель (шпинат)	Нізін	Сорб.к-та
Надійшло на зберігання	1269,6	0,23	0,342
Втрати і відходи, %	1,0		
Втрати і відходи, кг	12,69		
Надійшло на інспекцію	1256,91	0,23	0,342
Втрати і відходи, %	3,0	1,0	1,0
Втрати і відходи, кг	38,07	0,0002	0,0034
Надійшло на миття	1218,84		
Втрати і відходи, %	1,0		
Втрати і відходи, кг	12,69		
Надійшло на бланшування	1206,15		
Втрати і відходи, %	1,0		
Втрати і відходи, кг	12,69		
Надійшло на уварювання	1193,46		
Втрати і відходи, %	2,0		
Втрати і відходи, кг	25,38		
Надійшло на підігрівання	1168,08		
Втрати і відходи, %	1,0		
Втрати і відходи, кг	12,69		
Надійшло на фасування	1155,39	0,0891	0,136
Втрати і відходи, %	1,0		
Втрати і відходи, кг	12,69		
Надійшло на в банку	1142,7		

Вироблено фіз.банок:  $1142,7 / 0,51 = 2240$  б/год = 37,34 б/хв

Вироблено, тоб  $1142,7 / 400 = 2,857$  тоб

*Розрахунок допоміжних матеріалів.*

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для виробництва консервів

виконуємо виходячи з кількості умовних банок, випущених цехом за зміну і норм витрат за формулою:

$$M = m \cdot B \quad (1.4)$$

де  $M$  – кількість матеріалів, кг, шт.

$m$  – норма витрат на 1000 умовних банок, кг, шт.

$B$  – кількість умовних банок в зміну, шт

Розрахуємо кількість ящиків дерев'яних:

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$M = 25 \cdot 46 = 1150 \text{ шт.}$$

Гофрокороба: Ш-82-500 – 36 банок в 1 коробі;

Ш-82-1000– 28 банок.

$$6541 / 36 = 182 \text{ коробка; } 3129 / 28 = 112$$

Обичайки (1 обичайка на 1 короб) = 1150 шт.

Етикетки 1010 шт. на 1000 банок =  $12422 \times 1,01 = 12547$  шт.

Кришки: банок –  $3129 \cdot 1,25 = 3912$  шт;

Вкладиші: на 1 короб – 1 шт. = 375 шт.

Наклейки на коробка: на 1 короб – 1 шт. = 375 шт.

Маніпуляційні знаки: на 1 короб – 3 шт. =  $375 \cdot 3 = 1125$  шт.

#### 1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

*Розрахунок довжини сортувальних та інспекційних конвеєрів:*

Для розрахунку довжини сортувальних та інспекційних конвеєрів необхідно знати кількість робочих місць, беремо ці данні з продуктового розрахунку:

$$z = \frac{Q_{зм}}{n \cdot A}, \quad (1.5)$$

$Q_{зм}$  – продуктивність конвеєра за зміну, кг/зм,

$n$  – число сторін обслуговування,

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

Довжину сортувальних та інспекційних конвеєрів розраховуємо за формулою:

$$L = a \cdot z + l_1 + l_2 \quad (1.6)$$

де:  $a$  – довжина робочого місця, м;

$z$  – найбільша кількість робочих місць вздовж однієї з сторін конвеєра, м;

$l_1$  – довжина душової установки, м.

$l_2$  – довжина не використовуваних частин конвеєру, м.

Розрахунок стрічкового транспортеру для сортування за якістю моркви:

Продуктивність лінії за годину – 700,76 кг.

Продуктивність конвеєра за секунду :

$$n = \frac{700,76}{3600} = 0,195 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Норма виробітку на одного працюючого – 200 кг/год

Товщина шару овочів на стрічці – 0,06 м

Насипна маса овочів – 600 кг/м<sup>3</sup>

Швидкість руху стрічки – 0,2 м/с

Коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

1. Число робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра:

$$z = \frac{700,76}{2 \cdot 800} = 1,75.$$

Приймаємо  $z = 2$

2. Довжина інспекційного конвеєра :

$$L = 0,8 \cdot 2 + 0,8 + 1,5 = 3,9 \text{ м.}$$

Приймаємо  $L = 4 \text{ м}$

3. Робоча ширина конвеєра :

$$B = \frac{0,195}{0,06 \cdot 0,2 \cdot 0,6 \cdot 600} = 0,045 \text{ м.}$$

4. Повна ширина конвеєра :

$$B = \frac{0,045}{0,9} = 0,05 \text{ м.}$$

Приймаємо  $B = 500 \text{ мм}$ .

*Розрахунок стрічкового транспортеру для сортування за якістю томатів при виробництві консервів «Томати консервовані з зеленню»*

Продуктивність лінії на операції сортування за якістю 505,08 кг/год

продуктивність конвеєра за секунду :

$$П = \frac{505,08}{3600} = 0,14 \text{ кг/с.}$$

Норма виробітку на одного працюючого – 500 кг/зм

Насипна маса томатів – 400кг/м<sup>3</sup>.

Товщина шару на стрічки – 0,02 м.

Швидкість руху стрічки – 0,2м/с.

Коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

1. Число робочих місць:  $z = \frac{505,08 \cdot 7}{2 \cdot 500} = 3,5.$

Приймаємо  $z = 4 \text{ м}$ .

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Довжина інспекційного конвеєра:

$$L = 4 \cdot 0,8 + 0,8 + 0,5 + 1,5 = 5,0 \text{ м.}$$

Приймаємо 5,0 м

3. Робоча ширина конвеєра:  $b = \frac{0,14}{0,02 \cdot 0,2 \cdot 0,6 \cdot 400} = 0,16 \text{ м.}$

4. Повна ширина конвеєра:  $B = \frac{0,16}{0,9} = 0,18 \text{ м.}$

Приймаємо  $B = 300 \text{ мм.}$

*Кількість обладнання безперервної дії розраховуємо за формулою:*

$$N = \frac{B}{Q \cdot T} \quad (1.7)$$

де  $N$  – кількість обладнання, шт.

$B$  – кількість обробленої продукції, шт/год

$T$  – тривалість, хв

$Q$  – годинна продуктивність обладнання, шт/хв

Кількість вакуум-закатних машин для консервів «Пюре із листяних овочів»:

$$N = 2240 / (60 \cdot 60) = 0,62$$

Приймаємо 1 вакуум-закатну машину. Для лінії виробництва консервів «Томати консервовані», «Морква гарнірна», «Буряк гарнірний» розраховуємо аналогічно.

*Розрахунок автоклавів для лінії виробництва консервів «Томати консервовані з зеленню»*

1. Час наповнювання банками однієї корзини:

$$\tau_c = \frac{z}{n} \quad (1.8)$$

де,  $n$  – продуктивність лінії, бан/ хв

$z$  - кількість банок, які вміщуються в одну сітку

$$\tau_k = \frac{250}{9,6} = 26,04 \text{ хв.}$$

2. Кількість корзин які завантажуються в один автоклав:

$$Z_c = \frac{\tau_b}{\tau_c} \quad (1.9)$$

де,  $\tau_b$  - максимальна тривалість витримки (накопичення) банок до їх стерилізації після укупування,  $\tau_b = 1800 \text{ сек} = 30 \text{ хв.}$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z = \frac{30}{26,04} = 1,15.$$

Приймаємо  $z_c = 2$  шт приймаємо до встановлення двохкорзинчатий автоклав.

3 Кількість банок в автоклаві

$$n_6 = z_c z \quad (10)$$

$$n_5 = 1,15 \cdot 250 = 287,5$$

4 Тривалість циклу роботи автоклаву

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$$

де,  $\tau_0$  - час завантаження автоклаву, хв ;

$\tau_1$  - час нагрівання ,хв;

$\tau_2$  - власно стерилізації ,хв ;

$\tau_3$  - час зниження тиску та температури в автоклаві і охолодження банок , хв;

$\tau_4$  - час завантаження автоклаву , хв .

$$\tau_y = 5 + 25 + 5 + 25 + 5 = 65 \text{ хв}$$

5. Продуктивність одного автоклаву

$$M = 287,5 : 65 = 4,4.$$

6. Кількість необхідних автоклавів:

$$n = \frac{n_6}{\tau} \quad (1.11)$$

$$n = 26,04 : 4,4 = 5,9$$

Приймаємо для встановлення 5 автоклавів.

7. Інтервал завантаження автоклавів

$$\Delta\tau = \frac{n_6}{n} \quad (1.12)$$

$$\Delta\tau = \frac{287,5}{26,04} = 11 \text{ хв.}$$

Приймаємо 15 хв.

Графік роботи автоклавів наведений в таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 – Графік роботи автоклавів «Томати консервовані з зеленню»

Процес	Час початку ( закінчення ) операції					
	1	2	3	4	5	1
1	2	3	4	5	6	7
Завантаження ( поч )	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15
Пуск норм ( поч )	9:05	9:20	9:35	9:50	10:05	
Стерилізація ( поч )	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Арк.
							35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1	2	3	4	5	6	7
Охолодження (поч)	9:35	9:50	10:05	10:20	10:35	
Розвантаження (поч)	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	
Розвантаження (зак)	10:05	10:25	10:35	10:50	11:05	

*Розрахунок кількості автоклавів для лінії виробництва консервів  
«Морква гарнірна»*

1 Час наповнення банками однієї корзини

$$\tau_k = \frac{250}{17.7} = 14.12 \text{ б/хв.}$$

2 Кількість корзин які завантажуються в один автоклав:

$$z_k = \frac{30}{14.12} = 2,1.$$

Приймаємо до встановлення 2-х корзинчаті автоклави марки 56 – КАВ – 2.

3. Кількість банок в автоклаві:

$$n_\delta = 2 \cdot 250 = 500 \text{ шт}$$

4. Тривалість циклу роботи автоклаву:

$$\tau_y = 5 + 20 + 30 + 20 + 5 = 80 \text{ хв}$$

5. Продуктивність одного автоклаву

$$M = \frac{500}{80} = 6,25 \text{ б/хв}$$

6. Кількість необхідних автоклавів

$$n = \frac{17.7}{6.25} = 2,8$$

Приймаємо до встановлення 3 автоклави

7. Інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = \frac{500}{17.7} = 28,2\text{хв}; \text{ приймаємо } 30 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів для «Морква гарнірна» наведено в таблиці 1.16

Таблиця 1.16 – Графік роботи автоклавів «Морква гарнірна»

Процес	Час початку (закінчення ) операції			
	1	2	3	1
1	2	3	4	5
Завантаження (поч)	9:00	9:30	10:00	10:30
Пуск норм (поч)	9:05	9:35	10:05	
Стерилізація (поч)	9:25	9:55	10:25	

1	2	3	4	5
Охолодження (поч)	9:55	10:25	10:55	
Розвантажування (поч)	10:15	10:45	11:20	
Розвантажування (зак)	10:20	10:50	11:25	

Кількість автоклавів для виробництва консервів «Буряк гарнірний» розраховуємо аналогічно. Приймаємо 3 автоклави.

Кількість автоклавів для виробництва консервів «Пюре з листяних овочів», «Сік томатний» розраховуємо аналогічно, приймаємо для цих ліній ще 8 автоклавів.

*Кількість котлів МЗС-2С-244 для приготування заливи при виробництві консервів «Томати консервовані»*

Витрата заливи – 369 кг/год

Ємність апаратах – 150 дм<sup>3</sup>

Тривалість циклу – 30 хв

$$\tau_u = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \quad (1.13)$$

де:  $\tau_1$ - час завантаження, хв;

$\tau_2$ - час підігріву, хв ;

$\tau_3$ - час кипіння, хв ;

$\tau_4$ - час охолодження , хв ( $\tau_u = 5 + 15 + 5 + 5 = 30$ хв)

Кількість котлів розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G \cdot \tau_u}{60 \cdot E} \quad (1.14)$$

Де:  $G$ - витрати заливи за годину ;

$\tau_u$ - час циклу , хв;

$E$ - ємність котлу , дм<sup>3</sup>

$$N = \frac{369 \cdot 30}{60 \cdot 150} = 1,23.$$

Приймаємо 2 котли МЗС – 2С – 244 інтервал завантаження

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot E}{G} \quad (1.15)$$

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{369} = 24,4 \text{ хв.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Приймаємо  $\Delta\tau = 25$  хв.

*Розрахунок кількості котлів МЗС – 2С – 244 для приготування заливи при виробництві консервів «Буряк гарнірний», «Морква гарнірна»*

Витрати заливи – 402,6 м<sup>3</sup>/год.

Ємність апарата – 150 дм<sup>3</sup>.

Тривалість циклу – 30 хв ( $\tau = 5 + 15 + 5 + 5 = 30$  хв).

$$n = \frac{402,6 \cdot 30}{60 \cdot 150} = 1,34.$$

Приймаємо до встановлення 2 котли МЗС – 2С – 244.

Інтервал завантаження  $\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{402,6} = 22,4$  хв.

Приймаємо 25 хв.

Графік роботи варочних котлів для заливи «Буряк гарнірний», «Морква гарнірна» наведено в таблиці 1.17.

Таблиця 1.17 – Графік роботи варочних котлів для заливи

Процес	Час початку ( закінчення) операції		
	1	2	1
Завантаження (поч)	8:00	8:25	8:50
Підігрівання (поч)	8:05	8:30	
Кипіння (поч)	8:20	8:45	
Розвантаження (поч)	8:25	8:50	
Розвантаження (зак)	8:30	8:55	

Результати розрахунків вносимо до таблиць 1.18-1.1.20.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.18 – Підбір технологічного обладнання для лінії «Пюре з листяних овочів»

№	Найменування Т обладнання а б	Марка облад- нання	Потужність				Характеристика обладнання							
			Одиниці виміру	Лінії	Машини	Кількість машин, шт.	Габарити, мм			Витрати				
							довжина, L	ширина, B	висота, H	Пара, <i>кг./год.</i> тиск, МПа	Вода, <i>м<sup>3</sup>/год.</i> тиск, МПа	Потуж- ність електро- двигуна, кВт/год	Маса, кг	
1	Ящикоперекидач и	A9-KP2-Ж	Ящ/год	20	20	1	2600	1000	1900	-	-	1,7	200	
2	Транспортер стрічковий	A9- KKT-1	кг/год	452	452	1	5000	1300	2100	-	5	0.75	1050	
3	Елеватор	A9-KPB	кг/год	452	452	1	1500- 2650	900	1500- 2800	-	-	0,5	370	
4	Машина мийна водоструйна	A9-KMB-4	кг/год	452	452	1	4500	1050	1900	-	4	0,965	1050	
5	Інспекційний транспорт	н/о	кг/год	730	730	1	900	800	1200	-	-	0,75	120	
6	Елеватор	7ГМ-1	кг/год	730	730	1	4026- 4670	1120	3180- 4320	-	-	1,5	730	
7	Бланшувач шнековий	A9-KBG	кг/год	500...	470	1	5810	1200	1650	70	0,1	0,55	1600	
8	Протиральна машина	T1-KPX	кг/год	719	1000	1	895	410	660	-	-	1,1	120	
9	Збірник	н/о	дм <sup>3</sup>	715		1								
10	Вакуум-апарат	M3C-320	дм <sup>3</sup>	714,3	1000	2	1310	1310	3180			2,7	1700	
11	Насос	HMШ-10	кг/год	692	800	1	860	391	376	-	-	2,8	90	
12	Наповнюв. автомат	ДНЗ-3-63	б/хв	23	80	1	1350	1700	1750	-	-	1,1	1450	
13	Машина для закупорювання	«Evrosar»	б/хв	23	10	1	3000	1100	2185	-	-	2,2	300	
14	Пристрій перевірки герм.	P3-KPI	б/хв	23	10	1	856	710	1460	-	-	0,4	125	
15	Пристр. зав. авт.корзин	A9-KP2-Г	б/хв	23	25	1	2615	2242	950			0,5	620	
16	Автоклав	B6-KAB-2	б/хв	22,4		9								

Таблиця 1.19 – Підбір технологічного обладнання для лінії «Томати консервовані з зеленню»

№ п/п	Найменування обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість машин	Характеристика обладнання					
			Одиниці вимірювання	Лінії	Машини		Габарити , мм			Витрати		
							довжина	ширина	висота	Пара Кг/г Тиск МПа	Вода м <sup>3</sup> /г тиск МПа	Потужність електро - двигуна кВт
1	Насос	A9-KHA	м <sup>3</sup> /год	20	17	1	590	350	400	-	-	4
2	Машина відокр. води і листя	SF	кг/год	540	1000	1	1700	880	1350			1,5
3	Мийна машина флотаційна	A9-KAH	кг/год	540	1000	1	4500	1050	1900	-	-	2,0
4	Елеватор	ЄГМ-1	кг/год	540	1000	1	4026-4670	1120	3180-4320	-	-	1,5
5	Бланшувач		кг/год	540	2500	1	5700	1340	1756	-	-	1,5
6	Машина мийна	КМУ	кг/год	540	2500	1	1700	880	1350		2	1,0
7	Селектор	CV01	кг/год	540	2000	1	3600	800	1200		2	1,0
8	Транспортер стічковий	н/о	кг/год	540	930	1	8000	500	1200			0,5
9	Елеватор	TE	кг/год	540	1000		2700-3540	1166	1140-2800			0,6
10	Автомат дозувально - наповнювальний	БУ-КОН-16	б/хв	16	150	1	2340-2635	1990	2175-2275			1,1
11	Машина для закупорювання	«Evropes cap»	б/хв	16	25	1	3000	1100	2185			2,2
12	Пристрій перевірки гермет	P3-KPG	б/хв	16	25	1	856	710	1460			
13	Пристрій для зав.авток.корзин	A9-KP2-Г	б/хв	16	20	1	2615	2242	950			0,5
14	Автоклав	Б6-KAB-2	б/хв	16	16	5	1350	2200	2750	5	7	2370

Таблиця 1.20 – Підбір технологічного обладнання для лінії «Буряк гарнірний», «Морква гарнірна»

№ п/п	Найменування обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість машин	Характеристика обладнання					
			Одиниці вимірювання	Лінії	Машини		Габарити , мм			Витрати		
							довжина	ширина	висота	Пара Кг/г	Вода м <sup>3</sup> /г	Потужність, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Контейнеропереки дач	КУП-1000П	кг	400	1000	1	2170	2100	3300	-	-	0,75
2	Машина мийна лопасна	A9-КЛА/1	кг/год	826	3000	1	4635	1060	1915	-	3	3
3	Машина мийна барабанна	A9-КМ-2	кг/год	826	3000	1	3390	1270	1600		2	1,1
4	Інспекційний транспортер	A9-К1-0,5	кг/год	810	810	1	4000	800	1200			0,5
5	Конвеєр стрічковий	A9-КТБ	кг/год	600-800	600-800	1	1500-2650	900	1500-2800			0,5
6	Калібрувач	КНУ-0,2	кг/год	800	2000	1	4650	1450	2100			1,7
7	Агрегат паротермічний	A9-КЛШ/30	кг/год	751	9600	1	7850	4850	4550	1550	2	8,5
8	Машина для очищення коронеплодів	P3-К44	кг/год	668	600-800	1	1490	1145	1275		2	3
9	Машина мийна	ОМ	кг/год	668	3500	1	3600	1200	1450		2	1,1
10	Різальна машина	«Ритм»	кг/год	618	2000	1	1080	1072	1505			1,5
11	Сито	н/о	кг/год	601	601	1						0,5
12	Автомат дозувально-наповнювальний	ДН2-01-160-2	б/хв	13	25	1	1350	1700	1750	-	-	1,1
13	Автомат для закупорювання	«Евгорсаг»	б/хв	13	25	1	3000	1100	2186			2,2
14	Машина для перев. герм.тари	P3-КРГ	б/хв	18		1	856	710	1460			
15	Пристрій для завантаження автокл корзин	A3-КР2-Г	б/хв	18	20	2	2615	2242	950			0,5

Продовження табл.1.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16	Автоклав	Б6-КАВ-2	б/хв	18		4	1350	2200	2750	150	4		
<b>Підбір обладнання для підготовки солі, цукру</b>													
1.	Просіювач "Піонер"	П2-П	кг/год	50	1250	1	1138	740	1960			1,1	321
2.	Насос	НРП Шн	м <sup>3</sup> /год	50	1...3	1	255	150	210			0,55	25
3.	Ваги	РП-100Ш13	кг	50	100	1	620	530	185			-	23,6
4.	Ємність	н/с	кг	50	100	1	500	500	1000				30
5.	Гвинтовий конвеєр	н/с	кг	50	100	1	1000	300	1200				30
6.	Стіл	н/с	кг	50	100	1	1200	500	1000				30
<b>Підбір обладнання для варильного відділення</b>													
1.	Котел варильний	28А	м <sup>3</sup>	0,15	0,15	2	1120	955	1610	0,6		1,1	450
2.	Насос	А9-КНА	м <sup>3</sup> /год	10	20	1	590	350	400			4	80
<b>Підбір обладнання для мийного відділення</b>													
1.	Машина для миття і шпаріння банок	А9-КЯР	б/год	911	1800	1	4375	1000	1850	150	1	2,6	4500
2.	Машина для миття і шпаріння банок	Б3-СП-60М	б/год	2960	3300	1	6650	1900	2450	0,4		16,85	1300
3.	Конвеєр пластинчастий	М8-АКС	б/хв	34	50	2	3000	3000	1100			0,75	1500
4.	Світловий екран	н/с	б/хв	50	50	2	700	200	1500			0,5	20
5.	Стіл	н/с	б/хв	50	50	4	500	500	900				30
	Конвеєр вилковий	н/с	б/хв	50	50	2	12000	300	300				130
<b>Дільниця для відходів</b>													
1.	Конвеєр скребковий	КС	кг/год	60	100	1	10000	300	-500			1,0	800
2.	Бункер для відходів	з/в	кг	600	800	1	1000	1200	1200				500
3.	Елеватор "Гусяча шия"	Р9-КТ2-Е	кг/год	600	5700	1	4420	830	3835			1,0	730

### 1.5. Розрахунок чисельності працюючих

Чисельність робітників для консервного цеху можна розраховувати на основі кількості виробленої продукції і норм виробітку на одного працюючого в залежності від виду консервів за формулою:

$$n = B / v$$

де  $n$  – кількість робітників, чол.

$B$  – кількість виробленої продукції, кг

$v$  – норма виробленої продукції на 1 чол., кг

Норми оперативного часу на виконання однієї операції представлені в довідниковій літературі [13,15, 25].

Розрахуємо кількість робітників на операції інспектування:

$$n = 530 / 800 = 0,6.$$

Приймаємо 1 робітника на операції інспектування. Інші розрахунки проводимо аналогічно, результати зводимо в табл. 1.21- 1.22.

Таблиця 1.21 – Розрахунок чисельності працюючих на лінії виробництва овочевих консервів

Технологічна операція	Кількість сировини кг/год, б/хв	Норма виробітку на 1 робочого в годину, кг	Чисельність робітників	
			Розраховано	Прийнято
<i>Томати консервовані</i>				
Миття	535	800	0,66	1
Інспекція	535	800	0,65	1
Бланшування	521,5	1000	0,82	1
Сортування	518,8	1000	0,75	1
Приготування заливки	224,4	250	1	1
Фасування	16	25	1	1
Закупорювання	16	25	1	1
Стерилізація	16	16	1	1
Завант., розвант корзин	16	25	1	1
Всього	-	-	-	9

<i>Буряк гарнірний</i>				
Миття	468,07	1000	0,5	1
Інспекція	468,07	600	0,8	1
Очищення	425,5	500	0,8	1
Ополіскування	378,2	500	0,76	1
Доочищення	378,2	500	0,76	1
Нарізання	327,4	525,5	0,6	1
Приготування заливи	224,0	224,0	0,67	1
Фасування	13	25	1,0	1
Закупорювання	13	25	1,0	1
Стерилізація	13	13	1,0	1
Завант., роз вант корзин	320,9	202	1,0	1
<b>Всього</b>	-	-	-	11
<i>Пюре з листяних овочів</i>				
<b>Всього</b>				12
<i>Томатний сік</i>				
<b>Всього</b>				11
Допоміжні робітники 15% від основних				3
<b>Всього:</b>				<b>46</b>

Таблиця 1.22 – Чисельність службовців

№	Назва посади	Кількість, чол.
1	Начальник цеху	1
2	Лаборант	1
3	Майстер	2
4	Бухгалтер	1
5	Завідуючий матеріальним складом	1
6	Комірник	1
7	Слюсар	2
8	Електрик	2
9	Прибиральниці	2
	<b>Всього:</b>	<b>13</b>

Таким, чином, всього в запроєктованому цеху буде працювати 59 робітників.

## 1.6. Розрахунок виробничих площ та складських приміщень

### Розрахунок сировинного майданчику

Площу сировинного майданчика розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{T \cdot p \cdot \tau_{\text{збер}}}{g} \quad (1.16)$$

Де:  $p$  – година продуктивності, тоб

$\tau$  – срок зберігання сировини, год

$g$  – навантаження на  $\text{м}^2$ , кг

$T$  – норма витрат сировини, кг/тоб

Дані для розрахунку сировинного майданчика заносимо до таблиці 1.23.

Таблиця 1.23 – Дані розрахунку сировинного майданчика

Найменування сировини	Годинна продуктивність тоб/год	Сроки зберігання, год	Навантаження на $\text{м}^2$ , кг	Норма витрат сировини, кг/тоб
Буряк	2,857	48	600	259,6
Морква	2,857	48	600	243,38
Щавель	2,857	8	170	444,4
Шпинат	2,857	8	170	444,4
Томат	2,857	24	370	619,6
Томат (сік)	2,857	24	370	623,2

$$F = \frac{2.857 \cdot 48 \cdot 259,6}{600} + \frac{2.857 \cdot 48 \cdot 243,38}{600} + \frac{2.857 \cdot 8 \cdot 444,4}{170} + \frac{2.857 \cdot 8 \cdot 444,4}{170} + \frac{2.857 \cdot 623,2 \cdot 24}{370} + \frac{2.857 \cdot 619,6 \cdot 24}{370} = 464,8 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу сировинного майданчика з урахуванням проходів

$$F^1 = F \cdot 1,2$$

$$F^1 = 464,8 \cdot 1,2 = 557,7 \text{ м}^2$$

Ширину сировинного майданчика приймаємо згідно ширини цеху тобто 30м, тоді його довжина складе:

$$L = \frac{F^1}{u^1}$$

$$L = \frac{697,2}{30} = 18,5 \text{ м}; \text{ приймаємо } 18 \text{ м}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На сировинному майданчику встановлене обладнання для підготовки зелені , ящикоперекидачі , сортувальні конвеєри . Враховуючи це, приймаємо  $L=18$  м  
Таким чином площа майданчика складає  $F=18 \cdot 30=540 \text{ м}^2$ .

#### *Розрахунок площі складу готової продукції*

Склад готової продукції розраховуємо на зберігання 50 % продукції , що виробляється за 2 суміжних місяці за максимальним обсягом виробництва. За даними програми роботи цеху максимальний виробіток продукції складає:

У вересні – 1040 тоб

В жовтні – 1080 тоб

Ємність складу готової продукції складає  $E = (1040 + 1080) \cdot 0.5 = 1060$  тоб

Площа складу розраховуємо за допомогою  $F = \frac{E}{N}$ ,  $\text{м}^2$

Де  $N$ - норма навантаження на  $1 \text{ м}^2$  при зберіганні в кляних банках, в штабелях висотою 3 м .

Приймаємо  $N=3 \frac{\text{Тоб}}{\text{М}^2}$

$$F = \frac{1060}{3} = 353,3 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину складу  $24 \text{ м}^2$  тоді його довжина  $L = \frac{353,3}{24} = 14,7 \text{ м}$  .

Приймаємо 18 м тоді фактична площа складу готової продукції складає :

$$F = 18 \cdot 24 = 432 \text{ м}^2$$

#### *Розрахунок площі скляної тари*

Площу складу скляної тари розраховуємо на зберігання 100% кількість тари необхідної підприємству в період масового надходження сировини

вересні – 1040 тоб

жовтні – 1080 тоб

листопад – 1000 тоб

Всього у вересні-листопаді виробляється 3120 тоб консервів , з урахуванням бою 6,5% потреба в склотарі складає :

$$G= 3120 \cdot 1,065= 3123 \text{ тоб}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа складу скляної тари розраховуємо за формулою :  $F = \frac{3123}{3} = 1040$ .

В цеху передбачений склад скляної тари площею  $180 \text{ м}^2$ , також скляна тара може зберігатися в складі готової продукції, займати 50% площі ( $30 \cdot 0.5 = 15$ )

Таким чином, площа складу скляної тари остаточно складає

$$1040 - 180 - 15 = 945,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину складу тари 24м тоді довжина  $L = \frac{945,8}{24} = 39\text{м}$

Приймаємо довжину складу 42 м, тоді фактична площа складу тари складає :

$$24 \times 42 = 1008 \text{ м}^2$$

### 1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво

Витрати на технологічні потреби води, пари, електроенергії визначаємо по укрупненим нормам витрат на 1 туб і змінного виробітку консервного цеху за

формулою:  $E = A \cdot e$

де  $E$  – кількість води, пари, електроенергії,  $\text{м}^3$ , кг, кВт

$A$  – продуктивність цеху, туб

$e$  – норма енергозатрат на 1 туб,  $\text{м}^3$ , кг, кВт

Розрахуємо кількість води на технологічні цілі:  $E = 54 \cdot 2,5 = 135 \text{ м}^3$

Інші розрахунки ведемо аналогічно і зводимо в таблицю 1.24.

Таблиця 1.24 – Розрахунок кількості енерговитрат

Консерви	Продуктивність туб	Вода, $\text{м}^3$		Пара, кг		Електроенергія кВт	
		Норма на 1 туб	К-ть за зміну	Норма на 1 туб	К-ть за зміну	Норма на 1 туб	К-ть за зміну
Томати	14	3,5	49	180	2520	14	196
Буряк	12	3,0	36	160	1920	7	84
Морква	12	3,0	36	160	1920	7	84
Листяні овочі	8	3,5	28	150	1200	8	64
Всього	46	-	149	-	7560	-	469

## 1.8. Організація технохімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції

При відборі проб всі показники консервів діляться на загальні, обов'язкові для всіх видів консервів, додаткові для окремих видів.

Нормативні документи:

ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.

ДСТУ 4697:2006 Томати консервовані. Технічні умови.

ДСТУ 7991:2015 Консерви. Буряки і морква гарнирні. Технічні умови.

ДСТУ 8061:2015 Шпинат свіжий. Технічні умови.

ДСТУ 8472:2015 Щавель свіжий. Технічні умови.

ДСТУ 3246-1995 Томати свіжі. Технічні умови.

ДСТУ СТУ 4637:2006 Зелень консервована. Технічні умови.

ДСТУ 7033:2009 Буряк столовий свіжий. Технічні умови.

ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови.

ДСТУ 8895:2019 Консерви. Соки томатні.

ДСТУ ГОСТ 5717.2:2006 Банки скляні для консервів.

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014.

Ящики дощаті ДСТУ 7232:2011.

Гофровані ящики з картону ДСТУ ГОСТ 9142:2019.

Щоденний контроль (технологічний і мікробіологічний) на всіх етапах руху сировини, процесу виробництва та готової продукції здійснюють у лабораторії, оформляючи відповідний документ.

Кількість сировини і матеріалів перевіряють технолог, завідувач виробництва і комірник. Своєчасно мають бути здійснені вхідний контроль, списання (документально) маси продукції за рахунок природних втрат чи виробничих відходів. Стан обладнання перевіряють механік і технолог.

Якість сировини оцінюють за вимогами стандарту, виявляючи кількість придатної сировини, технічного та абсолютного браку, які оформляють актом. Технічний брак після видалення дефектних місць використовують для інших

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

видів консервування. Схема хіміко-технологічного контролю наведена в таблиці 1.25.

Таблиця 1.25 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю консервів

№	Контрольована операція	Показник	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль	Якість сировини	Органолептичний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини режими зберігання	Те саме	Один раз за зміну
3	Сортування за якістю	Якість сортування відсоток відходів	Те саме	Безперервно один раз за зміну
4	Інспекція	Якість сировини відсоток відходів	Те саме	Безперервно один раз за зміну
5	Миття	Якість миття заміна води мікрообсмінення	Органолептичний технічний мікробіологічний	Один-два рази за годину один раз за зміну один раз за зміну
6	Очищення	Якість очищення	Органолептичний	Один раз за годину
7	Бланшування	Якість Бланшування	Органолептичний технічний	Один раз за годину один раз за зміну
8	Просіювання	Якість просіювання	Органолептичний	Один раз за годину
9	Уварювання	Вміст сухих речовин	Технічний	Один раз за годину
10	Деаерація	Якість деаерації	Технічний	Один раз за годину
11	Приготування заливи	Режим варіння	Технічний	Безперервно
12	Підготовка тари	Якість підготовки	Візуальний технічний мікробіологічний	Безперервно чотири рази за зміну один раз за зміну
13	Фасування	Маса нетто, мікрообсмінення	Технічний мікробіологічний	Безперервно Чотири рази за зміну
14	Закупорювання	Якість герметизації	Технічний	Безперервно
15	Стерилізація	Режим стерилізації	Технічний	Безперервно
16	Зберігання	Режим зберігання	Технічний	Один раз за зміну

В консервах «Пюре з листяних овочів» обмежується вміст сухих речовин не менше 6%, допустимий вміст мінеральних домішок (піска, точніше окису кремнію, що визначається методом відмулювання) - не більше 0,05 %, солей і тяжких металів – олова- не більше 150мг і міді – не більше 5мг на 1 кг продукту.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час зберігання, з метою видалення консервів з дефектами, періодично згідно з інструкцією «Про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах» здійснюють холодне сортування, при якому виявляють такі дефекти консервів, як бомбаж, іржу, скисання консервів. За мікробіологічними показниками консерви повинні відповідати вимогам промислової стерильності. Кожна партія консервів підлягає приймальному контролюванню за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, щодо якості пакування, маркування, маси нетто. Визначають органолептичні показники згідно з ДСТУ 8449:2015 Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової частки складових частин; масову частку цукру – згідно з ДСТУ ISO 1841-1, ДСТУ ISO 1841-2, сторонні домішки – згідно з ГОСТ 8756.4. Консерви зберігають за температури від 0°C до 20°C та відносної вологості повітря не вище 75 %.

### **1.9. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва**

#### *Виробництво консервів «Томати консервовані з зеленню»*

Свіжі томати пакують у ящики щільними рядами урівень із краями тари і транспортують усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту.

Сировина подається в цех в контейнерах електрозавантажувачем і за допомогою контейнероперекидача (арк. 2, поз.1) завантажується на стрічку інсекційного транспортера (арк. 2, поз.2). Після видалення непридатних до консервування плодів, основну сировину подають в дві послідовні мийні машини (арк. 2, поз.3, поз.4). Далі сировина подається на інспекційний конвеєр (арк. 2, поз.2) для сортування та інспекції по якості, потім в калібрувач (арк.2, поз.5), де відбирають крупні плоди і передають їх візком (арк.2, поз.11) на лінію виготовлення томатного соку. Відмиті і відсортовані томати елеватором (арк. 2, поз.7) надходять до бланшувача (арк.2, поз.6) на фасувальний конвеєр

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	Арк. 51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(арк.2, поз.8). На цей же конвеєр після миття в банкомийній машині (арк.2, поз.26) надходять скляні банки місткістю 1000 см<sup>3</sup>. З мийної машини банки подаються конвеєром (арк.2, поз.17) на фасування з переглядом їх через світловий екран (арк.2, поз.32).

Паралельно в мийній ванні (арк.2, поз.25) і на столі (арк.2, поз.24) готують кріп, хрін та інші спеції і направляють на фасувальний конвеєр (арк.2, поз.8). Маринадну заливку роблять в спеціальному відділенні. Цукор і сіль для заливки просівають на віброситі (арк.2, поз.18) і подають в ємність (арк.2, поз.19), зважують на вагах (арк.2, поз.20) і завантажують в двостінний котел (арк.2, поз.22), попередньо заповнений водою відповідно до рецептури. В котел додають всі інші спеції і варять до готовності. Готова заливка відцентровим насосом (арк.2, поз.33) по трубопроводу надходить в наповнювач (арк.2, поз.9). Банки зі спеціями, томатами заповнюються маринадною заливкою через наповнювач, накриваються підготовленими кришками і закупорюються на закатній машині (арк.2, поз.10). За допомогою завантажувального пристрою (арк.2, поз.12) банки встановлюються в автоклавні кошики, а потім електротельфером (арк.2, поз.14) завантажуються в автоклав (арк.2, поз.13) для стерилізації.

Після стерилізації банки з консервами розвантажуються з автоклава розвантажувальним пристроєм (арк.2, поз.12), миються і сушаться в сушильній машині і через стіл-накопичувач надходять до етикетировочної машини. Після цього банки упаковують в ящики на столі упаковки. Ящики встановлюють на піддон і електрозавантажувачем відвозять на склад готової продукції.

*Виробництво консервів «Буряк гарнірний», «Морква гарнірна»*

Продукт являє собою буряк цілий або нарізаний, залитим розчином, що містить цукор, кухонну сіль і лимонну кислоту. Рекомендовані сорти: буряк - Бордо 237, Незрівнянна А-463, Підзимній А-474; моркви - Бірючекутська, Лосиноост ровська 13, Мірзон червона, Нантська, Незрівнянна, Шантене.

Коренеплоди контейнероперекидачем (арк.2, поз.52) подають в дві послідовно встановлені мийні машини (арк.2, поз.53, поз. 54) миють до

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повного видалення забруднень і домішок. При сильному забрудненні овочів землею їх попередньо замочують у ваннах з холодною проточною водою на сировинному майданчику.

Вимиті коренеплоди подають на інспектування (арк.2, поз.45). Видаляють некондиційні плоди та сторонні домішки. Потім коренеплоди калібрують (арк.2, поз.55) на дрібний (діаметром від 50 до 70 мм), який консервують у цілому вигляді, середній (розміром до 120 мм) і великий (розміром понад 120 мм).

Далі коренеплоди обробляються парою у парометричному агрегаті (арк.2, поз.56) під тиском до розм'якшення шкірочки і деякого розм'якшення м'якоти. Тривалість і температуру теплової обробки визначають дослідним шляхом. Прошпарені коренеплоди очищають від шкірки (арк.2, поз.57) і швидко промивають холодною проточною водою (арк.2, поз.58), інспектують (арк.2, поз.59).

Коренеплоди діаметром понад 70 мм нарізають (арк.2, поз.60) на кубики розміром грані 8-10 мм або брусочки з поперечним перерізом 5 на 5 мм, або кружальця товщиною не більш як 5 мм і діаметром не більш як 25 мм. Нарізані коренеплоди проскакують через сито (арк.2, поз.61) з отворами діаметром 3-4 мм для відсіву дрібниці.

Приготування заливки: розчин для заливки містить 5% цукру, 0,5% кухонної солі і 0,25% лимонної кислоти для моркви і 0,3% для буряка. Відповідні кількості зазначених компонентів розчиняють у воді під час нагрівання і готовий розчин кип'ятять 3 хв. рН заливки до стерилізації має становити для буряка  $2,5 \pm 0,1$ , а після стерилізації  $4,4 \pm 0,1$ . Для скорочення тривалості стерилізації до готової заливки температурою не нижче 90 градусів додають нізин у кількості 0,05% для нарізаних овочів і 0,057% для цілих овочів.

Підготовлені плоди негайно розфасовують у скляну тару місткістю до 1 л, дотримуючись співвідношення: нарізаного буряка 55-60%, заливки 45-40%, а цілого буряка 60-65% і заливки 40-35% (арк.2, поз.62). Наповнені банки негайно заливають гарячою заливкою температурою не нижче 90 градусів (арк.2, поз.9).

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час розфасовки в скляну банку її місткість має бути не заповнена на 7%, щоб під час її закручування не було розбризкування заливки. Наповнені банки негайно закупорюють (арк.2, поз.63) і не пізніше ніж через 25 хвилин піддають стерилізації (арк.2, поз.13).

*Описання технологічних процесів виробництва «Пюре з листових овочів»*

Виробництво консервованого пюре зі шпинату і щавля здійснюється по одній тій самій технологічній схемі і розрізняється тільки режимами проведення деяких процесів. Тому технологія виготовлення цих двох видів продукції розглядається разом. Для консервування використовують наступні сорти сировини: шпинат Ісполінський, Ростовський, Вирофле; щавель - Звичайний, Ліонський, Бельвильський. Шпинат володіє високою харчовою цінністю. Він відрізняється високим вмістом азотистих речовин.

Шпинат консервують також в виді цілих листях, попередньо бланшованих щільно покладених в банки і залиті розсолом. Щавель, як і шпинат, містить близько 10 % сухих речовин. Шпинат і щавель являються ранніми культурами. Вони поступають на заводи, коли ніяких других овочів нема. Листя шпинату, вирощеного в жарку погоду, стають волокнистими, грубими, неприємними на смак. Найкращої якості шпинат виходить при вирощенні його в умовах помірної температури. Прибирання урожаю шпината і щавля відбувається вручну або механізованим способом до утворення квіткових стебел, коли рослина досягає висоти близько 20-25см і має 5-6 добре розвинутих листків. Для переробки використовують свіжі молоді листя зеленого кольору, не забруднені землею. Не допускається домішка стебел, багатих клітчаткою і квітів. Гіркість консервованого шпинату може бути також обумовлена розвитком термостійких дріжджів *Torula*, що робить продукцію непридатною до вживання в їжу. Цей вид браку спостерігається при переробці перезрілого або довго сировини, яка довго зберігалась, а також при антисанітарних умовах роботи.

Зібрані листя шпинату і щавлю доставляють на завод в ящиках-клітках або в плетених корзинах (арк..2, поз.34). В шпинаті і щавлі активно протікають

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

біохімічні процеси, тому термін зберігання листя на сировинному майданчику обмежений 8 год. Листя зберігають на провітрюваному і захищеному від сонця сировинному майданчику в ящиках або корзинах. Переробку починають з інспекції листя, яку проводять на стрічковому транспортері (арк.2, поз.35). При інспекції відбирають пожовтілі і пошкоджені листя, бур'янисті трави і тп. В залежності від сировини кількості відходів колабнеться від 10 до 20 %.

Дуже важливою і важкою операцією при переробці шпинату і щавлю є миття сировини. Листя шпинату і щавлю зазвичай бувають забруднені піском і землею, які важко вимиваються, особливо якщо листя були зібрані під час або після дощу. Повністю видалити з листя ґрунт дуже важливо, так як він може служити джерелом зараження продукта бактеріями *Cl.botulinurn*. Це особливо небезпечно при переробці шпината, який має низьку кислотність і є добрим середовищем для проростання спор *Cl. Botulinurn*. Тому шпинат і щавель миють 2 рази в проточній воді і під душем при тиску води в водопроводі не менше 3атм (арк.2, поз.36, поз.37). Хороша якість миття досягається при використанні лопатевої мийної машини, в якій виключена можливість прилипання листя до рухливих частин машини. Потрібно забезпечити рівномірну подачу шпинату або щавлю на миття і слідкувати за тим, щоб листя не надходили у вигляді щільних пучків (арк.2, поз.36). Промите листя шпинату або щавлю поступає елеватором (арк.2, поз.38) на бланшування (арк.2, поз.39). Бланшування проводять для розм'якшенню листя, щоб полегшити протирання. Щоб уникнути втрати розчинних речовин, рекомендується щавель і шпинат бланшувати не водою, а парою.

Після теплової обробки листя шпинату або щавлю в гарячому виді пропускають через протиральну машину з ситами, які мають отвори діаметром 1,5 -2 мм (арк.2, поз.40). Відходів при цьому в середньому отримується: для шпината – 3 %, для щавлю – 4-5%. На території підприємства передбачений бункер для відходів (арк.2, поз.29). Протерте пюре підігрівають до температури не нижче 85° С і уварюють (арк.2, поз.42) до вмісту сухих речовин 6 %. Протерте пюре підігрівають до температури не нижче 85° С. Пюре після

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підігріву негайно розфасовують в банки автоматичними наповнювачами (арк.2, поз.44). Пюре з щавлю як більш агресивного розфасовують виключно в скляних банках. Бляшані кришки для укупорки скляних банок з пюре із шпината або щавлю стерилізують парою (арк.2, поз.31). Наповнені банки закупорюють (арк.2, поз.23) і стерилізують (арк.2, поз.13).

#### *Описання технологічних процесів виробництва «Сік томатний»*

Томати з сировинного майданчику ящикоперекидачем (арк.2, поз.1) подають в дві послідовно встановлені мийні машини (арк.2, поз.3), далі подають на інспекційний роликовий транспортер (арк.2, поз.45). Відсортовані плоди елеватором (арк.2, поз.38) подають в дробарку, яка обладнана відокремлювачем насіння (арк.2, поз.46). Нарізані плоди подають в протиральну машину (арк.3, поз.46), де відокремлюють неїстівні частини і протирають томатну масу. Протерта томатна пульпа нагрівається в теплообміннику (арк.2, поз.48) і насосом передається до фільтруючих центрифуг (арк.2, поз.49), де відбувається безпосереднє вилучення соку. Томатний сік передають у випарні апарати на нагрівання і деаерацію (арк.2, поз.42), після – на фасування (арк.2, поз 44), закупорювання (арк.2, поз.10) і стерилізацію (арк.2, поз.13). Після стерилізації готова продукція подається у відділення оформлення готової продукції.

#### **1.10. Утилізація відходів**

Овочеві відходи — відходи, які залишаються після переробки овочів, поділяються на 2 групи: сировина, яка за зовнішнім виглядом, формою, розмірами, зрілістю не підходить для виробництва консервів; сировина, яка повністю не підходить для їжі. Кількість і склад відходів, які утворюються, залежать від виду сировини, яка переробляється, продукту, який виготовляється, технології.

Томатні вижимки. Під час масової переробки томатів утворюється дуже багато відходів – близько 4200 т щорічно. Відходи томатів у вигляді шкірки, більш грубих частин м'якоті та насіння мають невелику кормову цінність,

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b>	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оскільки основні харчові речовини містяться в них у невеликій кількості. Наприклад, білка міститься 0,48 %, цукру – 2,18 %, органічних кислот – 1,47 %, клітковини – 0,84 %, золи – 0,61 %.

У вижимки переходять шкірка (груба клітковина), залишок пульпи, соку, насіння. Вони утворюються після протирання на протирочних машинах. До їх складу входять органічні кислоти, жири, ефірні олії, вітаміни В, В., РР, фолієва кислота (В<sub>9</sub>), біотин (Н), провітамін А, лікопін.

При зберіганні томатні вичавки швидко псуються, тому їх сушать і гранулюють. Хімічний склад сухих гранульованих вижимок: масова частка вологи 5%, сира зола 4 %, сирий протеїн 19%, сира клітковина 34%, сирий жир 14%, біологічно активні речовини 20 %, пектинові речовини. Використання: томатні вижимки — це незамінна сировина для виробництва томатопродуктів. Розроблена технологія виготовлення соку із відходів томатів на протирочних машинах і шнекових пресах. Хімічний склад соку, одержаного із томатних вижимок, %: сухих речовин по рефрактометру – 7; цукру – 9; кислотність – 0,68; рН – 4,5; вітаміну С – 4,4 мг/100 г.

Ферментативним гідролізом одержують томатні концентрати (пасти); для виробництва томатної кормової муки, яка містить до 18 % протеїну; виробляють сухі томатні порошки, які використовують у макаронному виробництві, для кондитерських та кисломолочних виробів, їх додають до пюре, пасти, плавлених сирів; для годівлі птиці та худоби; для виробництва томатно-масляного екстракту, який має великий вміст каротиноїдів, токоферолів та лікопіну. Цей екстракт використовують для збагачення вершкового масла, маргарину, кулінарних жирів. При цьому збільшується термін зберігання.

Польські вчені досліджували можливість обробки відходів томатів для одержання томатного пюре, кетчупів. Після такого гідролізу можна одержати 60 % вторинного пюре від маси відходів; при збагаченні такого пюре цукром і каротином одержують томатний концентрат.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Томатне насіння. Утворюється під час виробництва томатного соку та концентрованих томатопродуктів. Це цінні відходи, які мають велике народногосподарське значення.

Насіння томатів дрібне, плоске, овальне з міцною товстостіною оболонкою (шкіркою), яка покрита дрібними волосками, колір жовтий з сіруватим відтінком. Сире томатне насіння псується швидко, тому для транспортування та подальшої переробки його необхідно висушити. Технологічний процес складається з наступних операцій: відділення насіння від шкірки, часткове обезводнення на центрифугах. Після впровадження у виробництво механізованих ліній — відходи томатів утворюються розсортованими: насіння зі слизовою оболонкою; шкірка та волокнисті частини м'якоті; відходи з інспекційного конвеєра. Це дозволяє раціонально використовувати їх. Найбільш цінною частиною томатів є насіння. Воно містить 28 % жиру, 30-35 % білка і 4 % золи.

Насіння томатів представляє собою повноцінну сировину для масложирової промисловості; упаковується в джуткові або пенькові мішки. Сушка томатного насіння в киплячому шарі потребує попереднього видалення слизової маси, оскільки насіння може злипатися. Видалення слизової маси проводять двома способами: шляхом додавання до томатного насіння невеликої кількості води (8%) і незначного зброджування маси, а потім механічного відділення насіння на протирочних машинах; шляхом додавання до насіння пектолітичного ферментного препарату в кількості 0,2-0,3 %, перемішують і залишають на декілька (не більше 20) годин у спокої, потім промивають з одноразовим відділенням насіння.

Сухе томатне насіння цінять завдяки значному вмісту білка, вітаміну Е і жирних з'єднань. Вони являють собою цінний компонент кормових сумішей. Отримане сухе насіння томатів іде на виробництво олії для технічних цілей, а сухий продукт із шкірки і томатної м'якоті, який містить 250 мг каротиноїдів у 1 кг, на корм птиці.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Томатне насіння використовується: як посівний матеріал; для годівлі птиці (особливо для курей яйценосних порід), так як насіння містить вітамін В, каротиноїди, білкові і жирові речовини. При цьому покращується якість яєць, жовток має інтенсивно жовтий колір; для виробництва технологічної та харчової олії. Одержують олію із насіння томатів методом пресування або екстракції.

При переробці буряку бадилля, яку отримують із коренеплодів, зіставляє 50-70 % від маси всього буряку. Бадилля буряка є величезним джерелом цінної й дешевої сировини для харчової й іншої галузей промисловості. Розроблена консервована продукція на основі черешків бадилля буряку. При переробці буряку вихід відходів - 24-29 %. Значних відмінностей у складі основних харчових речовин у черешках і коренеплодах не встановлено. Із черешків буряку отримують різноманітну продукцію: черешки буряку солоні, черешки буряку мариновані слабокислі, черешки буряку із хроном мариновані. Використання: для годівлі худоби; із відходів буряка одержують спирт, каротин, харчове середовище для мікроорганізмів, харчові барвники (хлорофілові, бетаїнові): із відходів буряка одержують барвники для підфарбування салатів, соків і для збереження природного кольору м'яса; відходи листяних овочів – для одержання хлорофілових барвників.

Відходи моркви утворюються під час сортування, миття, калібрування, очищення і нарізання сировини. Вихід їх складає 17-27 %. Із мезги моркви отримують напівфабрикати, який представляє собою однорідну драглеподібну масу, частинки рослинної тканини добре розм'якшені. Багатофункціональний характер напівфабрикату дозволяє використовувати його у виробництві майонезу, морозива, виробів із по-дрібненого м'яса. Із відходів буряку, моркви, листяних овочів шляхом купажування з відходами виробництва лікарської сировини отримують біоактивні екстракти, які використовуються як смакові, ароматизуючі, вітамінізуючі і тонізуючі добавки в різних галузях харчової промисловості, як біологічно активні добавки у косметичних виробках.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2

### ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

#### 2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генеральним планом підприємства називають план будівельного майданчика з розміщенням на ньому всіх будинків і споруджень, рейкових і безрейкових доріг, підземних і наземних комунікацій і мереж, організованих у єдине ціле для ефективного функціонування проєктованого підприємства.

Генеральний план включає:

- всі будівельні об'єкти (діючі, запроектовані, реконструйовані та підлягаючі знесенню);
- під'їзні дороги;
- зелені насадження;
- огорожу;
- розу вітрів.

При проєктуванні генерального плану був врахований:

- напрямок пануючого вітру;
- рельєф даної місцевості;
- зонування переробного підприємства.

Основні принципи розробки генерального плану:

- дотримання розривів між виробничими і допоміжними будівлями;
- транспорт розподіляти на внутрішнього та зовнішнього використання;
- виключення заїзду зовнішнього транспорту на територію підприємства без дозволу;
- обладнання дезінфекційних бар'єрів;
- передбачати зонування території (А-адміністративна зона, Б-зона зберігання сировини та попереднього замочування, інспектування, В-виробничо-переробна зона, Г-господарсько-обслуговуюча зона).

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Площа озеленення запроєктованого підприємства складає 25 % площі підприємства. Вільні ділянки території підприємства озеленені деревно-чагарниковими насадженнями і газонами.

Підприємство з майданчиком розміром менше 5 га може мати один в'їзд, але запроєктований один запасний виїзд для сміттєзбірників та відходів. Ширина воріт для автомобілів передбачена не менше 4,5 м, До будівель і споруд по всій їх довжині забезпечений під'їзд пожежних машин: з одного боку - при ширині будівлі до 18 м, з двох сторін - при ширині більше 18 м. Відстань від краю проїжджої частини до стін будівлі висотою до 12 м не більше 25 м, при висоті від 12 до 28 м - не більше 8 м. До всіх протипожежних водойм влаштовані наскрізні проїзди або тупикові дороги з майданчиками розміром не менше 12 x 12 м для розвороту автомобілів.

Територія підприємства має прямокутну форму і повністю огорожена. В комплекс будівель на генплані входять такі будівлі: головний виробничий корпус з приймальним відділенням проїзного типу, яке примикає до нього, консервний цех з прибудованим через галерею побутовим корпусом, допоміжний виробничий корпус, адміністративний корпус, контрольно-пропускний пункт, майстерня, котельня, водонапірна башня, градирня, склади. Будівлі і споруди розміщені відносно рози вітрів і відповідають вимогам СН 245-81, СНіП 2.01.02.-85, СНіП 2.09-85, СНіП 2.10.05-85, СНіП 2.09.04-87.

Площа території – 4,3 га.

Коефіцієнт озеленіння на підприємстві достатньо високий, що сприяє очищенню повітря від вихлопних газів автотранспорту і викидів з котельні.

Територія підприємства заасфальтована і впорядкована, що сприяє руху транспорту з овочами, які поступають на завод.

**Головний виробничий корпус** заводу цегляний, двохповерховий, прямокутної форми. Сітка колон 6x12 серії KE-01-49 і 6x18 KE-01-56. В ньому розміщені апаратна дільниця, цех виробництва овочевих натуральних консервів, фасувальна дільниця, виробнича лабораторія, камери зберігання готової продукції, експедиція.

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Допоміжний корпус** – одноповерхова цегляна будівля із сіткою колон 6×12. В допоміжному корпусі знаходяться складські приміщення і механічна майстерня.

Виробничий і допоміжний корпуси та консервний цех мають чотирьохшарову покрівлю з гідроізоляцією, утепленням та багат шаровим платом руберойду.

Виробничі цехи мають як природне так і штучне освітлення, яке задовольняє вимогам санітарно-гігієнічних норм СНіП 11-4-79. Вікна алюмінієві розміром 4,5×2,5.

Технологічне обладнання пофарбовано в світлий колір, що покращує рівень освітленості за рахунок відбитого світла.

Водопостачання цехів здійснюється з селищної мережи та артезіанських свердловин (дві працюючі, одна – резервна). Вода із свердловин до підприємства-споживача подається через водонапірну башню. Водопостачання на підприємстві відповідає нормам СНіП 2.04.01.-85, СНіП 2,04.03-83.

Виробничі стічні води від будівель та споруд заводу надходять на діючу каналізаційно-насосну станцію. З каналізаційно-насосної станції стоки перекачуються в селищну каналізаційну систему по існуючому напірному колектору. На підприємстві запроектована очистка стічних вод, які після очищення направляють в каналізаційну систему. Для викиду дощової води з території підприємства передбачена ливнева каналізаційна система.

Парозабезпечення заводу здійснюється від власної котельні. В котельні встановлено 2 котла: агрегат ДЕ-6,5-14ГМ (6,5 т пари за год. тиском 14 МПа) та агрегат ДКВР-2,5-13 (2,5 т/год., 13 МПа). Паливом для котельні служить природний газ.

Для покращення якості води, яка подається в котлоагрегати, встановлені двохступеневі катіонові фільтри. Для приготування гарячої води використовують пароводяний швидкісний водонагрівач ПП 2-11-2-11. Опалення цехів та будівель здійснюється гарячою водою з котельні, у відповідності з СНіП 2.04.05-91. Електропостачання заводу відбувається від

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

транспортної підстанції ТП 10/0,4 кВ. Також є резервна дизельна станція. Все технологічне обладнання заземлене через існуючий контур заземлення, згідно СНіП 2.04.01-85, СНіП 2.04.03-83. Холодопостачання підприємства здійснюється з компресорної, яка укомплектована аміачним компресором марки ИФ-611.

Підприємство використовує електроенергію з централізованої електромережі. Для зниження напруги з 10 до 0,4 Кв використовуються 2 силових трансформатори потужністю 630 кВ-А.

## 2.2. Обґрунтування планування відділень цеху.

**Консервний цех** являє собою каркасну будівлю із самонесучими цегляними стінами. Сітка колон  $6 \times 12$ ,  $6 \times 18$  м. Фундамент під колонами залізобетонний стаканного типу, а під стінами – монолітний. Колони – залізобетонні, мають квадратний переріз  $400 \times 400$ . Стіни консервного цеху виконані із цегли, товщина стін 510 мм, міжцехових перегородок 250 мм. Стіни спираються на монолітний фундамент. Перегородки в приміщенні виконані із червоної цегли марки М-75 на цементному розчині М-25. Підлога бетонна. Ригелі збірні, залізобетонні з обпиранням плит на полиці ригелів. Плити перекриття залізобетонні розмірами: основні  $30000 \times 5500 \times 400$  мм, добірні  $750 \times 5500 \times 400$  мм.

Однопільні двері мають ширину 1100 мм і висоту 2000 мм, двопільні двері мають ширину 1740 мм і висоту 2600 мм. Підлога холодильної камери виконана з бетону та покрита кислотостійкою плиткою. Стіни у всіх виробничих цехах облицьовані керамічною плиткою по всій висоті. Вікна та двері дерев'яні. Перегородки цегляні, армовані, товщиною 160 мм. Покриття плоске, утеплене з внутрішнім водостоком. Пароізоляція – обмазка бітумом, утеплювач – пінобетон товщиною 120 мм, цементна стяжка 15 мм, гідроізоляція - три шари руберойду на бітумній мастиці.

Зовнішні поверхні обладнання і металоконструкцій, які не контактують з харчовими і технічними продуктами, покриваються масляною фарбою.

					<b>ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ</b>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішня стіна виробничого корпусу з цегляної кладки, виконана під розшивку швів. Внутрішня обробка – штукатурка, обкладена глазурованою плиткою, вапняно–цементне і емульсійне фарбування.

Основні виробничі приміщення мають природне освітлення.

У виробничому корпусі передбачено таке інженерне обладнання:

- водопровід об'єднаний: господарсько-питний, виробничий і пожежний;
- каналізація об'єднана: виробнича і господарсько–побутова;
- опалення водяне з параметрами 50...70 °С;
- вентиляція приточно-витяжна з механічним електродвигуном;
- електроосвітлення лампами накаливання і люмінісценте;
- електрозабезпечення силового обладнання від низьковольтних джерел,

напругою 380/220 вольт через трансформаторну підстанцію.

*Вентиляція.* У виробничих приміщеннях вентиляція приточно-витяжна з механічним і природним збудженням (вікна і двері). Природна вентиляція також застосовується у побутових приміщеннях, кімнатах майстрів і т. п.

*Водозабезпечення* передбачається від існуючих водопровідних джерел СТОВ Воскобійники. Для безперебійного забезпечення водою на випадок надзвичайної ситуації, запроектовано будівництво двох резервуарів для води місткістю 250 м<sup>3</sup> кожен насосною станцією. Зовнішні водопровідні шляхи передбачається виконати із чавунних водопровідних труб.

*Каналізація.* Проектом передбачається підключення каналізації до каналізаційної системи цеху натуральних консервів і далі до міської каналізації. Для попередньої очистки стоків з технічними забруднювачами передбачається очисна споруда.

*Теплозабезпечення* передбачається від котельної цеху натуральних консервів, в якій встановлені котли ДКВР 25/13.

*Електрозабезпечення* здійснюється від ЕТП–061, яка знаходиться на території СТОВ Воскобійники. Максимально використовувана потужність 138 кВт. В ЕТП–061 є два трансформатори по 400 кВт.

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### РОЗДІЛ 3

## УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР

На сьогоднішній день у промислово розвинутих країнах світу актуальною моделлю управління якістю та безпечністю харчових продуктів є НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point) – система оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції за методом аналізу ризиків та критичних точок контролю [54]. Метою НАССР є гарантування безпеки харчових продуктів для споживачів через ідентифікацію та встановлення контролю за небезпечними чинниками, що можуть виникнути на всьому ланцюгу виробництва харчових продуктів. Закон України “Про якість та безпечність харчових продуктів і продовольчої сировини” передбачає впровадження на підприємствах харчової промисловості міжнародної системи НАССР Здійснення такої системи контролю відбувається у відповідності зі світовими стандартами ISO 9000 і дозволяє забезпечити стандартну якість виробів у харчових виробництвах [32].

Використання принципів НАССР у процесі виробництва продукції дозволяє провести аналіз небезпечних факторів, визначити критичні точки контролю, встановити граничні значення, коригувальні дії, якщо ККТ виходить з під контролю. Є сім принципів системи НАССР.

Виділяють три групи ризиків: біологічні (Б) – забруднення мікроорганізмами від людей, тварин або обладнання, присутність спор бактерій та грибів, фізичні (Ф) – сторонні домішки, хімічні (Х) – забруднення продукту на виробництві миючими хімічними речовинами, мастильними матеріалами, солями важких металів, продуктами окислення ліпідів, токсичними продуктами життєдіяльності мікроорганізмів [39, 40].

Для натуральних консервів найбільш характерні мікробіологічні ризики, оскільки коренеплоди є поживним середовищем для мікроорганізмів. Небезпечні чинники сировини, що використовується для приготування натуральних консервів наведені в табл. 1.26.

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ	Арк. 65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.26 – Потенційні ризики при виготовленні натуральних консервів

Найменування сировини	Потенційні ризики		
	(Б)	(Х)	(Ф)
Коренеплоди, томати, листяні овочі	+	-	+
Цукор	+	-	+
Сіль	+	-	+
Тара, кришки	+	+	+

Вплив організаційних факторів на якість продукції передбачений в організації контролю за сировиною, що надходить на переробку, всебічним контролем технологічного процесу, стану обладнання, готової продукції і напівфабрикатів. Лабораторія підприємства проводить фізико-хімічні та бактеріологічні аналізи сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також виконує мікробіологічний контроль води та обладнання. Для зменшення впливу суб'єктивних факторів повинно бути передбачено повну автоматизацію і механізацію технологічного процесу. Аналіз технологічних процесів дозволив розробити діаграму процесу і виявити контрольно-критичні точки при виробництві тушкованих консервів. Основною сировиною для виготовлення консервів є м'ясо свинини та яловичини. При розробці діаграми визначення контрольно-критичних точок було взято до уваги сім принципів НАССР: 1) проведення аналізу небезпечних чинників; 2) визначення критичних точок контролю (КТК); 3) встановлення критичних меж; 4) моніторинг кожної КТК; 5) розробка коригувальних дій; 6) розробка процедур ведення записів; 7) розробка процедур перевірки. На підставі аналізу технологічної схеми (рис. 1-2) з оцінюванням технологічних операцій стосовно небезпечних чинників розроблена ідентифікація критичних контрольних точок (ККТ).

**Опис контрольно-критичних точок:**

**ККТ 1:**

Найменування етапу – приготування заливи, змішування

Ризик – фізичний і мікробіологічний

Контроль та метод запобігання – колі-титр, твердість води

Критичні межі – колі-індекс не більш 3, колі-титр не менше 300, твердість 7 мг-екв/л

Процедури моніторингу – двічі в зміну

Корегуючі дії – заміна води

Виконувач – лаборант. Процедура перевірки – аналіз води

Місце зберігання записів – лабораторія

**ККТ 2**

Найменування етапу – бланшування

Ризик – фізичний, мікробіологічний

Контроль та метод запобігання – контроль температури та часу

Критичні межі – температура 85+2 °С

Процедури моніторингу – запис у фактичній технологічній карті температури бланшування – один раз в кінці зміни

Корегуючі дії – нагрівання продукції до необхідної температури

Виконувач – оператор установки. Процедура перевірки – аналіз термограми

Місце зберігання записів – цех

**ККТ 3**

Найменування етапу – миття

Ризик – мікробіологічний (ріст мікроорганізмів при недостатньому очищенні)

Контроль та метод запобігання – контроль рівня сухих речовин

Критичні межі – вміст мікроорганізмів

Процедури моніторингу – перевірка для кожної партії

Корегуючі дії – корегування режимів миття

Виконувач – оператор установки

Процедура перевірки – перевірка фактичної технологічної карти

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місце зберігання записів – лабораторія

ККТ 4

Найменування етапу – стерилізація

Ризик – мікробіологічний (внаслідок недостатньої температури або часу витримки)

Контроль та метод запобігання – контроль температури стерилізації

Критичні межі – температура  $120\pm 2^{\circ}\text{C}$

Процедури моніторингу – запис у фактичній технологічній карті та термограмі температури стерилізації постійно

Корегуючі дії – нагрівання продукції до необхідної температури

Виконувач – оператор установки

Процедура перевірки – аналіз термограми

Місце зберігання записів – цех.

Проведена робота свідчить про доцільність використання системи НАССР на етапі розробки та впровадження технології натуральних овочевих консервів, що дасть змогу звести до мінімуму прийняття помилкових рішень. Слід зазначити, що підтвердження відповідності системи НАССР вимогам міжнародних стандартів дозволяє знизити ризики та отримати довгострокові конкурентні переваги [40].

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему: «Проект будівництва цеху овочевих консервів потужністю 40 тоб/зм» зроблені такі висновки:

- дане будівництво є оптимальне як з економічної так і технологічної точки зору. Виробництво консервного цеху проектується в Полтавській області в Фермерське господарство «Джерело Хорольщини», розташоване в селі Грушине, тому що в цьому регіоні розвинуте сільське господарство, така галузь як тваринництво, яка є постачальником основної сировини для овочевих продуктів;

- підібраний асортимент консервів буде користуватися великим попитом у населення з різною купівельною спроможністю. Ціни на натуральні консерви відносно невисокі, крім того, консерви мають тривалий термін зберігання, що дає змогу їх реалізувати в інших регіонах України;

- для виготовлення консервів вибрані перспективні технологічні схеми, які дають можливість одержати якісну продукцію;

- підібране досить компактне сучасне обладнання, яке зможе забезпечити високу якість готової продукції;

- високий рівень механізації і автоматизації виробництва дає змогу виконувати виробничу програму при невеликій кількості працюючих у консервному виробництві;

- на запроєктованому підприємстві розроблені заходи щодо контролю якості за системою НАССР, передбачені усі умови для нормального функціонування підприємства. Отже, будівництво консервного цеху за розробленим проектом є доцільним і технічно можливим.

					ВИСНОВКИ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Логоша, Р. В. Трансформації ринку овочів в Україні. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2016. 3. С. 55-66.
2. Сімонов Р. В. Напрями активізації участі України у світовій індустрії переробки овочів та фруктів. *Маркетинг та менеджмент у фокусі викликів нової економіки: матеріали міжнародної науково-практичної*, 2018. С.406.
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу:<http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 10.06.2025).
4. Козлов А. В., Козлов В. А., Лисенко Ю. О. Хорольщина: енциклопедичний довідник. Полтава: Оріяна. 2007. 370 с.
5. Основи харчових технологій: навчальний посібник /Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С. та ін. ХДУХТ. Харків: Факт, 2016. ч. 1. 152 с.
6. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
7. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції: Навчальний посібник / Н.О.Ситнікова, К.Ф. Фоміна, Л.І.Дудник, Н.Н.Чорнозубенко, Л.І. Кузьменко. К., 2008. 304 с.
8. Технологічний семінар: основні формули розрахунків в консервному виробництві: метод вказівки до виконання практич робіт для студентів спец. 181 «Харчові технології» / укл.: Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Пономаренко Т. С. Харків: Форт, 2019. 28 с.
9. Технологія галузі: Методичні вказівки до виконання технологічних розрахунків консервних заводів і цехів у курсовому і дипломному проектуванні для студентів спеціальності 7.091707 «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» 0917 «Харчова технологія та інженерія» / Уклад.: Ю.П. Крижова, В.М. Пасічний. К.: НУХТ, 2007. 129 с.
10. Мирончук В.Г., Гулий І.С., Пушанко М.М., Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. Видання 2–ге, перероблене і доповнене. Вінниця.: «НОВА КНИГА», 2007. 435 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

11. Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. К.: Нова книга, 2001. 576 с.

12. Технологія консервування плодів і овочів методичні рекомендації для виконання лабораторних занять здобувачами вищої освіти галузі знань 18 – «Виробництво та технології» / Укладачі: Данильчук Г.А., Петрова О.І., Стріха Л.О. Миколаїв : Миколаїв. нац. аграр. універ., 2020. 86 с.

13. ВНТП – АПК-23.06. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства по переробці плодів та овочів. Міністерство аграрної політики України. Київ. 30 с.

14. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Флауменбаум Б. Л., Безусов А. Т., Сторожук В. М., Хомич Г. П. Одеса: Друк, 2006. 400 с.

15. ДСТУ 8895:2019. Консерви. Соки томатні. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 7 с. (Національний стандарт України).

16. ДСТУ 7035:2009. Морква свіжа. Технічні умови, Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 9 с. (Національний стандарт України).

17. ДСТУ СТУ 4637:2006 Зелень консервована. Технічні умови. Київ.: Держспоживстандарт України, 2000. 16 с. (Національний стандарт України).

18. Сіль поварена харчова. Технічні умови: ДСТУ 3583:2015. [Чинний від 1997–07–01]. К. :Держспоживстандарт України, 1997. 16 с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ 6060:2008. Кришки металеві для скляних банок. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 16 с. (Національний стандарт України).

20. Бендерська, О. В., Шутюк, В. В. Консервна промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку. *Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “*, 2015. 2, 131-132.

21. Гончаренко Г.М, Дуб В.В., Гончаренко В.В. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв. Київ: Центр учбової л-ри, 2007. 304.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел	Арк.
						71

22. Цуркан, О. В., Міщук, Т. О. Аналіз і класифікація існуючих та обґрунтування нового способу і обладнання для теплової обробки харчової сировини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*, 2012. 41 (2), 177-183.

23. Гладушняк, О. К. Технологічне обладнання консервних заводів: підручник . Херсон : Грінь Д.С., 2015. -348 с

24. Конспект лекцій з курсу «Фізико-хімічні і біологічні основи технології галузі» для студ «Харчові технології та інженерія» / укладач Назарко І.С. / Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2013. 156 с.

25. Дубініна А. А. Товарознавство вторинної сировини. Навчальний посібник. Київ.: Видавничий дім «Професіонал», 2009. 336 с.

26. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів»: Закон України від 23 грудня 1997 р. № 771/97-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр> (дата звернення: 10.06.2025).

27. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»: Закон України від 14 січня 2000 р. № 1393-XIV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14> (дата звернення: 10.06.2025).

28. Дубова Г. Є. Проектування харчових виробництв. Методичні вказівки до курсового проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форм навчання. Полтава: ПДАУ, 2023. 70 с.

29. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч.посібник.К,: Кондор, 2006.210 с.

30. ДСТУ Б А. 2.4–2–95 Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. К.: Державний комітет містобудування, 1997. 31 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

31. Верхівкер Я. Г., Нікітчина Т. І. Гігієнічні аспекти проектування харчових виробництв: навч. посіб. За ред. Я. Г. Верхівкера ; Одес.нац. акад. харч. технологій. Одеса: Освіта України, 2018. 282 с.

32. ДСТУ ISO 14001–97. Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. Київ: Держстандарт, 1998. 22с.

33. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. Київ : Кондор, 2008. 208 с.

34. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник / І. В. Сирохман, Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

35. Домарецький В. А. та ін. Загальні технології харчових виробництв: підруч. Київ: Університет “Україна, 2010. 814 с.

36. Стоянова О. В., Короленко О. В., Широкий І. Є. Застосування НАССР при виробництві закусочних консервів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2012. № 2. С. 184–186.

37. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпекою харчової продукції. Одеса. Атлант, 2019. 376 с.

38. Турянчик В.В., Гавлінський П.П. Система НАССР. Управління безпекою харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах. К.: Київ : ІПДО НУХТ, 2019. 40 с

39. Міжнародна фінансова корпорація. 2020. Посібник з безпеки харчових продуктів: Методичні рекомендації зі створення надійної системи управління безпекою.

40. Стоянова О. В., Короленко О. В., Широкий І. Є. Застосування НАССР при виробництві закусочних консервів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, 2012, 2, 184-186.

					Список використаних джерел	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ДОДАТКИ

						Арк.
						74
мн.	Арк.	докум.	дше	Дата		

ДОДАТОК А



					ДОДАТКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

## ДОДАТОК Б

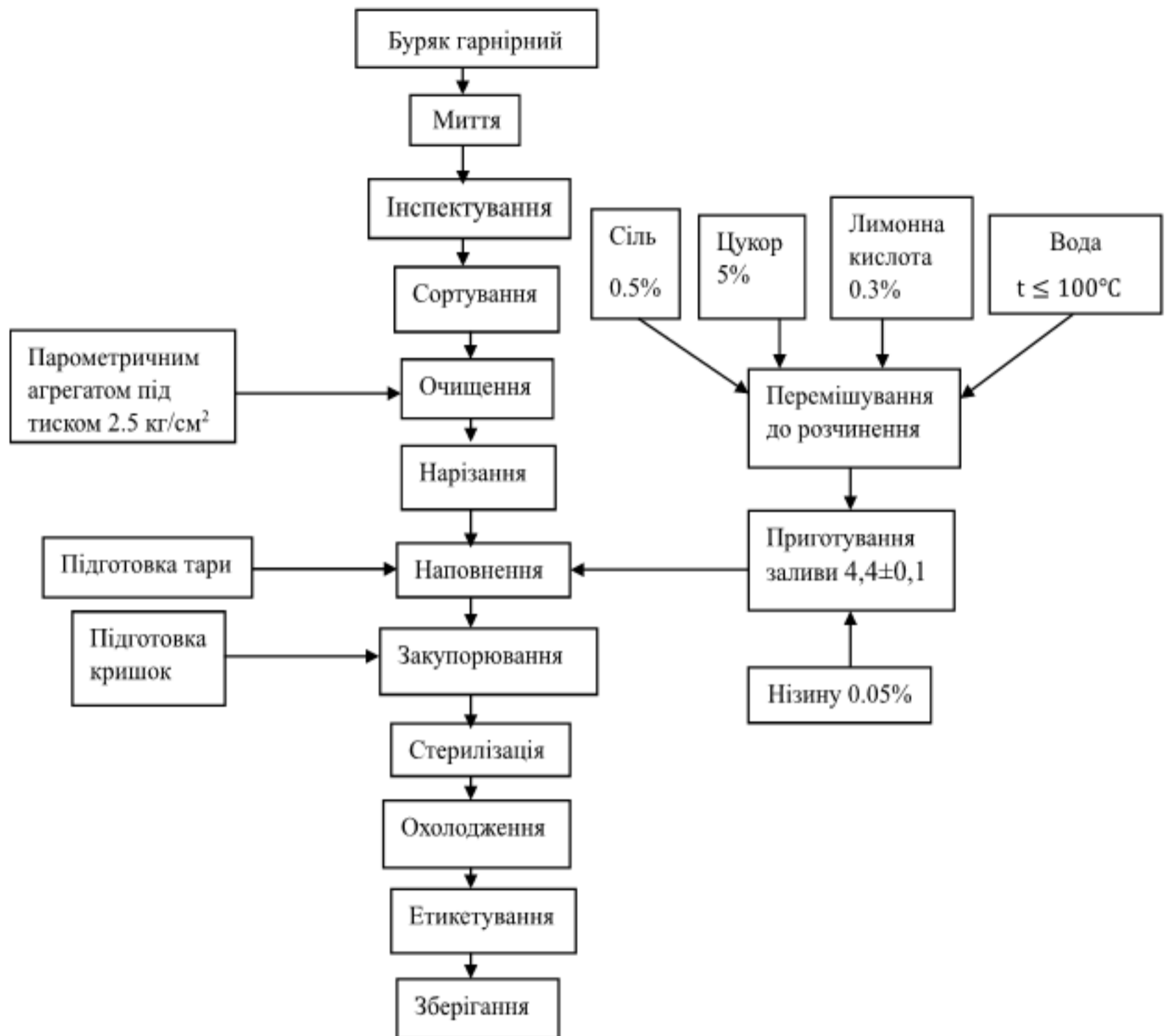


Рисунок Б.1 – Технологічна схема виготовлення консервів «Буряк гарнірний»

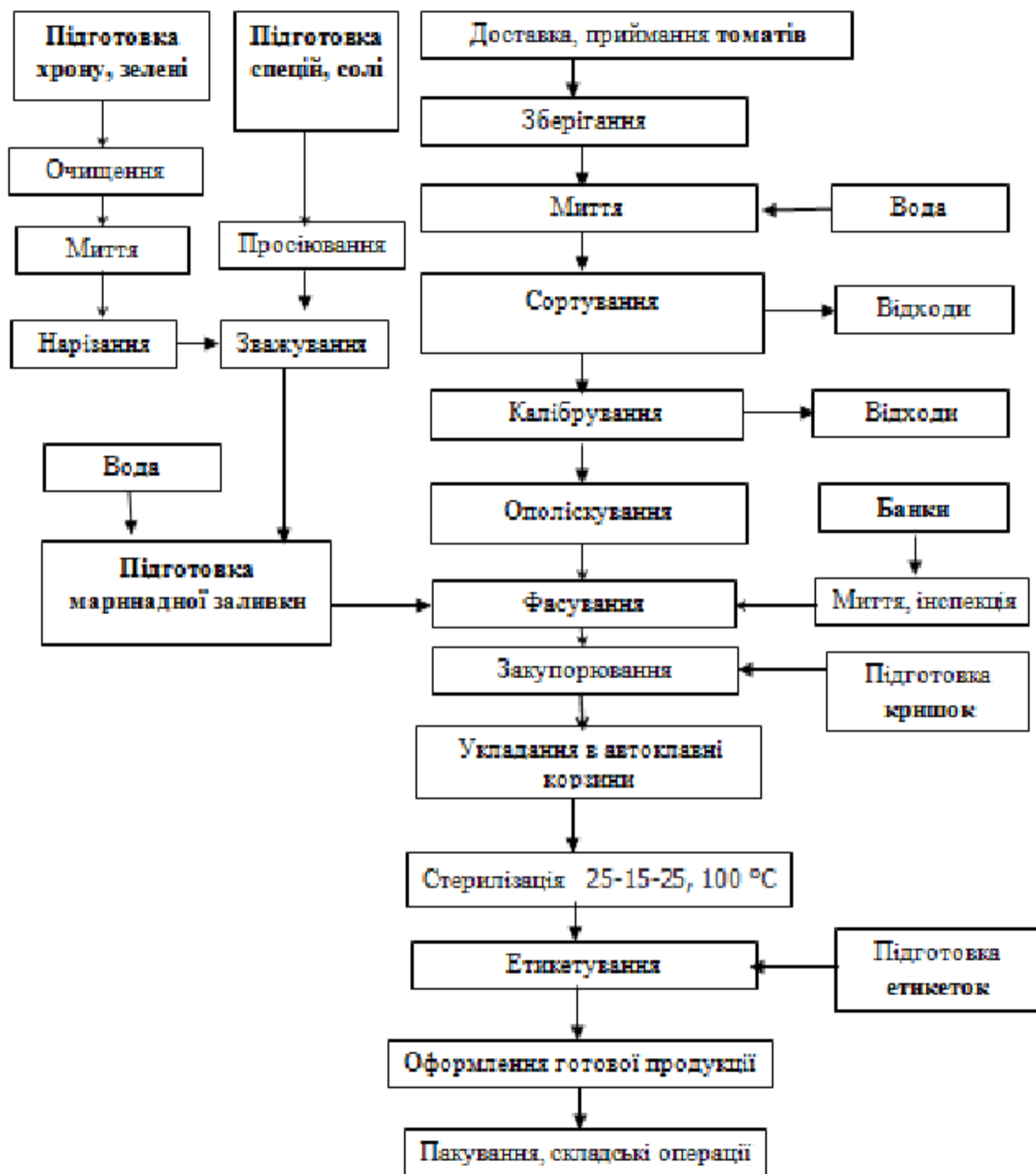


Рисунок Б.2 – Технологічна схема виготовлення консервів «Томати консервовані з зеленню»

## ДОДАТОК В

*Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів «Буряк натуральний»*

Продуктивність лінії – 20 тоб/зм

Фасування – III – 82 – 1000

Маса нетто фізичної банки – 950

Кількість робочих змін – 115

Коефіцієнт переводу з фізичних банок в об'ємі – 2,83

Маса умовної об'ємної банки :

$$M_{y.6} = \frac{950}{2,83} = 335,7$$

Рецептура і норма витрат сировини і матеріалів «Буряк гарнірний» наведено в таблиці В.1.

Таблиця В.1 - Рецепттура і норма витрат сировини і матеріалів «Буряк гарнірний»

Найменування компонентів	Рецептура %	Відходи і втрати при інсп. очищенні, %	Втрати і відходи при фасуванні	Норми витрат на 1 т. консервів
Буряк	58	24(29)	1,0	771 (825)
Залива	12	-	-	-
Цукор	5	1,0	1,0	21,4
Сіль	0,5	1,0	1,0	2,14
Лимонна кислота	0,3	1,0	1,0	1,28
Нізін	0,05	2,0	-	0,214

Рецептура консервів на 1 тоб:

$$S_{\text{буряк}} = \frac{335,7 \cdot 58}{100} = 194,7 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{\text{залива}} = \frac{335,7 \cdot 42}{100} = 140,9/\text{тоб};$$

$$S_{\text{сіль}} = \frac{335,7 \cdot 0,5}{100} = 0,705 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{\text{цукор}} = \frac{140,9 \cdot 5}{100} = 7,05 \text{ кг/тоб.}$$

Розраховуємо норми витрат сировини і матеріалів на 1 тоб.:

					ДОДАТКИ	Арк. 78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{буряк III - IV}} = \frac{194,7 \cdot 100}{100 - 25} = 259,6 \text{ кг}; \quad T_{\text{буряк I - II}} = \frac{194,7 \cdot 100}{100 - 30} = 278,14 \text{ кг};$$

$$T_{\text{сіль}} = \frac{140,9 \cdot 0,5}{100 - 2} = 0,72 \text{ кг}; \quad T_{\text{цукор}} = \frac{140,9 \cdot 5}{100 - 2} = 7,19 \text{ кг};$$

$$T_{\text{лим.к-та}} = \frac{140,9 \cdot 0,3}{100 - 2} = 0,43 \text{ кг};$$

Перевірка:

$$T_{\text{буряк III - IV}} = \frac{771 \cdot 335,7}{1000} = 258,82 \text{ кг}; \quad T_{\text{буряк I - II}} = \frac{825 \cdot 335,7}{1000} = 276,95 \text{ кг};$$

$$T_{\text{сіль}} = \frac{2,14 \cdot 335,7}{1000} = 0,72 \text{ кг}; \quad T_{\text{цукор}} = \frac{21,4 \cdot 335,7}{1000} = 7,18 \text{ кг};$$

$$T_{\text{лим.к-та}} = \frac{1,28 \cdot 335,7}{1000} = 0,43 \text{ кг}.$$

Розрахунок потреби сировини наведено в таблиці В.2.

Таблиця В.2 – Розрахунок потреби сировини для консервів «Буряк гарнірний»

Сировина матеріали	Годинна потужність, тоб	Норма витрат , кг/тоб		Потреба		
		за розрахунками	За інструкцією	За годину, кг	За зміну, кг	В сезон, т
Буряк III-IV	2,857	259,6	258,82	741,7	5192	368,6
Буряк I-II		278,14	276,95	794,6	5562,5	244,75
Сіль		0,72	0,72	2,05	14,4	1,66
Цукор		7,19	7,18	20,5	143,8	16,5
Лимонна кислота, нізін		0,43	0,43	1,22	8,6	989

### Специфікація обладнання

№ позиції	Найменування	Позначення	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
1	Ящикоперекидач	А9-КР2-Ж	2	
2	Конвеєр сортувальний стрічковий	А9- К1-0.5	2	
3	Мийна машина для томатів	КМТ	3	
4	Машина мийна вентиляторна	Т1-КУМ-3	1	
5	Калібрувач	ОА03	1	
6	Бланшувач ковшовий	А9-КБГ	1	
7	Елеватор	А9-КНГ-4	1	
8	Укладальний конвеєр	Н\с	1	
9	Автомат дозувально-наповнювальний	ДН1-3-63	2	
10	Закупорювальний автомат	Б4-КУТ-2	3	
11	Візок	З/В	1	
12	Пристрій для завантаження (розвантаження)	А9-КР2-Г	8	
13	Автоклав вертикальний	Б6-КАВ-2	12	
14	Електроталь	ТЄ-0,25-511	-	
15	Пристрій для перевірки герметичності закупорювання	РЗ-КВГ	4	
16	Стіл накопичувальний	Н/с	6	
17	Конвеєр пластинчастий	М8-АКС	-	
18	Просіювач "Піонер"	П2-П	1	
19	Ємкість	Н/С	1	
20	Ваги тензометричні	БВП-25	1	
21	Насос	36-1Ц1,8-12	2	
22	Котел варильний	Д1-41А	2	
23	Котел варильний	27А	2	
24	Стіл інспекц. для спецій	Н/с	1	
25	Ванна для миття спецій	Н/с	1	
26	Машина для миття тари	А9-КЛ2/Г	2	

					Проект цеху овочевих консервів потужністю 40,0 тоб/змину					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація					
Розроб.		Бурда А.А.						Літ.	Арк.	Архувів
Перевір.		Дубова Г.Є.							81	84
Нормоконтр		Кайнаш А.П.						ПДАУ, 181ХТ_бд_2023 [2] (стн)		
Затверд.		Будник Н.В.								

## Продовження специфікації

1	2	3	4	5
27	Конвеєр вилковий	З/В	4	
28	Конвеєр гвинтовий	КС	1	
29	Бункер для відходів	З/В	1	
30	Елеватор "Гусяча шия"	Р9-КТ2-Е-01	1	
31	Бланшувач для кришок	А9-КБГ	1	
32	Світловий екран	Н/С	2	
33	Насос	А9-КНА	4	
34	Ящикоперекидач	А9-КРЖ-2	1	
35	Транспортер стрічковий	А9-К2-0.0,5	1	
36	Машина мийна водоструйна для зелені	Т1-КУН	1	
37	Інспекційний транспортер	Н/О	1	
38	Елеватор	А9-КРБ	2	
39	Бланшувач шнековий	Р3-КБА	1	
40	Протиральна машина	Т1-КПХ	1	
41	Збірник	н/о	2	
42	Вакуум-апарат	МЗС-320	6	
43	Насос	НМШ-10	2	
44	Наповнювальний автомат	ДНЗ-3-63	2	
45	Конвеєр роликів сортувал.	А9- ККТ-1	1	
46	Дробарка	А9-КИХ	1	
47	Машина для протирання	Т1-КП2У	1	
48	Підігрівач-кожухотрубний	А9-КБД	1	
49	Центрифуга	П1-7.1	2	
50	Насос	А9-КНА	2	
51	Гомогенізатор	Г125-ОУ	1	
52	Контейнероперекидач	КУП-1000П	1	
53	Машина мийна лопасна	А9-КЛА/1	1	
54	Машина мийна барабанна	А9-КМ-2	1	
55	Калібрувач	КНУ-0,2	1	
56	Агрегат паротермічний	А9-КЛШ/30	1	

					Специфікація обладнання	Арк.
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		82

## Продовження специфікації

1	2	3	4	5
57	Машина для очищення коронеплодів	P3-K44	1	
58	Машина мийна	OM	1	
59	Конвеєр стрічковий	A9-КТБ	1	
60	Різальна машина	A9_КРВ «Ритм»	1	
61	Вібросито	P3-ПМП	1	
62	Автомат дозувально-наповнювальний	Б4-КДН-22	1	
63	Закупорювальний автомат	ЗК1-3-63	1	

					<i>Специфікація обладнання</i>	Арк.
						83
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документу</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		