

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технологія консервування**

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО (підпис)  
(ім'я та прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри  
Олександр БЕССАРАБ (підпис)  
(ім'я та прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «бакалавр»

на тему: Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТК

ПАСТУХ Сергій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник МАТКО Світлана Василівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ - 2023р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет): Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра: технології консервування

Освітній ступінь: Бакалавр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри професор  
Олександр Семенович БЕССАРАБ

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Пастух Сергій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів»

керівник проекту (роботи) доц. Матко С.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "30" жовтня 2022 року №775КС

2. Строк подання проекту (роботи) 05 лютого 2023 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Агрus маринований – 2т III-82-480; Сік сливово-грушевий 3т III-43-750; Сік яблучний з м'якоттю 4т III-43-1500.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Загальна характеристика роботи; 2. Аналітичний огляд літератури; 3. Об'єкти та методи досліджень; 4. Експериментально-дослідницький розділ; 5. Соціально-економічна ефективність роботи; Висновки; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1а План цеху; 2а технологічна схема консервів «Агрus маринований»; 3а технологічна схема консервів «Сік сливово-грушевий»; 4а технологічна схема консервів «Сік яблучний з м'якоттю»

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	доц. Матко С.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи.	15.10-17.10	
2.	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел.	16.10-21.10	
3.	Вступ. Техніко-економічне обґрунтування будівництва цеху. Вибір асортименту.	16.10-21.10	
4.	Технологічні розрахунки рецептур, відходів, витрат сировини. Організація контролю виробництва.	24.10-30.11	
5.	Розрахунки та підбір обладнання.	01.12-04.12	
6.	Компонування цеху та обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій.	05.12-08.12	
7.	Креслення технологічних схем.	09.12-13.12	
8.	Креслення плану та розрізів цеху.	14.12-18.12	
9.	Генеральний план заводу. Розрахунок об'єктів генерального плану та креслення.	19.12-24.12	
10.	Охорона праці і навколишнього середовища.	26.12-28.12	
11.	Оформлення пояснювальної записки.	08.01-21.01	
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру.	21.01-31.01	
13.	Попередній захист.	01.02-03.02	
14.	Подання дипломного проекту на рецензію.	03.02-06.02	

**Здобувач**

( підпис ) \_\_\_\_\_

Пастух С.М., \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

**Керівник проекту (роботи)**

\_\_\_\_\_

Матко С.В. \_\_\_\_\_

## АНОТАЦІЯ

*Кваліфікаційна робота* містить 72 сторінок, 30 таблиць, 3 принципові технологічні схеми, 4 аркуш графічної частини.

*Мета кваліфікаційної роботи:* обґрунтувати вибрану технологію та скомпонувати лінії виробництва консервів: «Агрus маринований», «Сік яблучний з м'якоттю та цукром», «Сік сливово-грушевий із м'якоттю та цукром», які забезпечують параметри процесу та характеристики готового продукту відповідно до завдання.

*Об'єкт розроблення:* лінії виробництва консервів «Агрus маринований», «Сік яблучний з м'якоттю та цукром», «Сік сливово-грушевий із м'якоттю та цукром»

У данній роботі спроектовано лінії виробництва консервів: «Агрus маринований» продуктивністю – 2 тонн, «Сік яблучний з м'якоттю та цукром» продуктивністю – 3 тонн, «Сік сливово-грушевий із м'якоттю та цукром» продуктивністю – 4 т.

На основі проведених розрахунків проведено підбір сучасного обладнання, в основному періодично – діючого, на основі яких з компоновано потоково механізовані лінії.

В роботі наведені основні вимоги до сировини і готового продукту та умови їх зберігання.

Розраховано кількість періодично діючого обладнання, а саме: варильних котлів, вакуум – випарних апаратів, автоклавів.

*Ключові слова:* агрус, яблука, слива, пюре, сік, маринад, стерилізування, консервація.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив					Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.								
Реценз.								
Н. контр.								
Затвердив	Бессараб О.С.							
						НУХТ кафедра ТК		

## ANNOTATION

The course project contains 70 pages, 30 tables, 3 basic technological schemes, 4 sheets of the graphic part.

*The purpose* of the course project: to substantiate the selected technology and to design canned food production lines: "Pickled gooseberry", "Apple juice with pulp and sugar", "Plum-pear juice with pulp and sugar", which provide process parameters and characteristics of the finished product according to the task.

*Object* of development: canned goods production lines "Pickled gooseberry", "Apple juice with pulp and sugar", "Plum-pear juice with pulp and sugar"

In this course project, canned food production lines are designed: "Marinated gooseberry" with a capacity of 2 tons, "Apple juice with pulp and sugar" with a capacity of 3 tons, "Plum-pear juice with pulp and sugar" with a capacity of 4 tons.

On the basis of the calculations, a selection of modern equipment was carried out, mainly periodically operating, on the basis of which flow mechanized lines were composed.

The main requirements for raw materials and the finished product and their storage conditions are given in the work.

The number of intermittently operating equipment is calculated, namely: boilers, vacuum-evaporators, autoclaves.

*Key words:* gooseberry, apples, plum, puree, juice, marinade, sterilization, conservation.

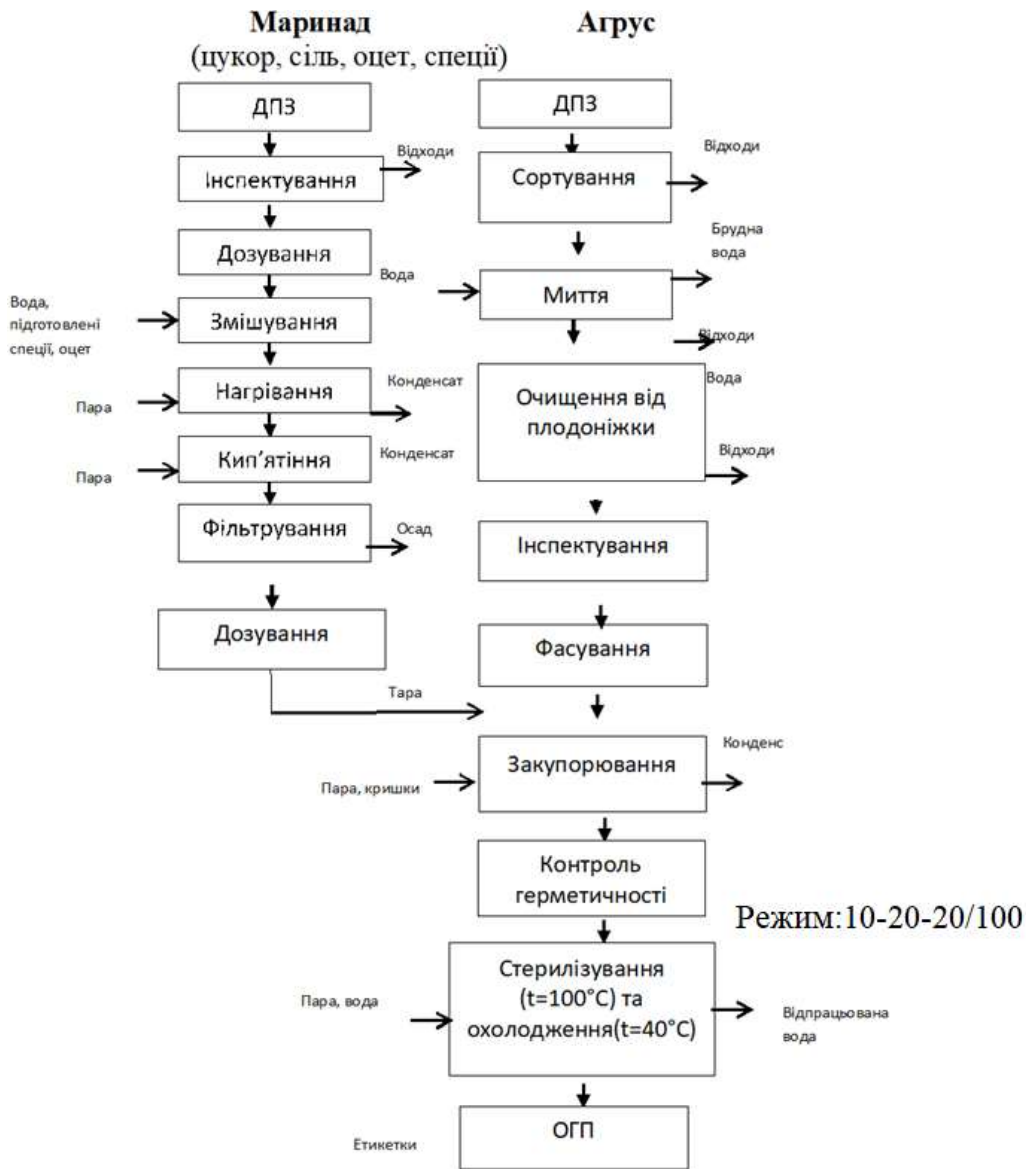
					Кваліфікаційна робота	











*Рис. 1. Принципово-технологічна схема виробництва консервів «Агрис маринований»*

**Опис апаратно-технічної схеми консервів «Агрис маринований»**

Кваліфікаційна робота





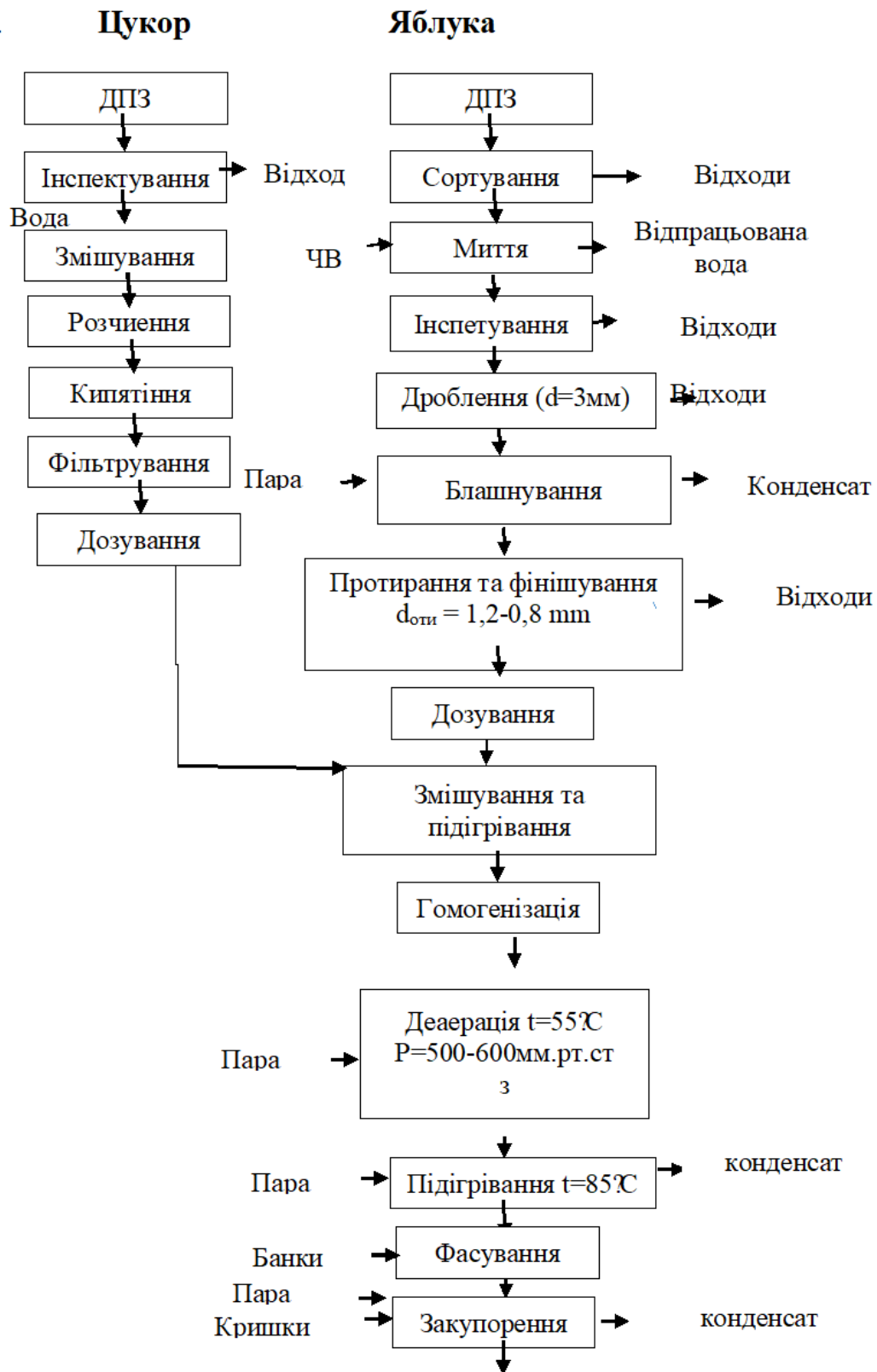
Якщо від мийної машини до фасувальної машини відстань складає більше 6 м при температурі фасування 80...85 °С, перед наповнювачами встановлюється термокамера , в якій банки підлягають додатковій тепловій обробці лампами інфрачервоного випромінювання UK-1000.

Для переходу на той чи інший тип банок (по розмірам) встановлюються відповідні пристрої для перевертання банок та регулюють транспортер. Швидкість машин та продуктивність регулюються за рахунок зміни зірочок приводного механізму.

### ***Підготовка металевих кришок типу Twist off***

Кришки, упаковані в картонні коробки (масою до 40 кг.) подаються до закупорювальної машини, де проводиться розпакування та інспекція. Потім кришки насипом завантажуються в бункер паровакуумної закупорювальної машини. За рахунок спеціальних механізмів і пристроїв кришки поодиноці подаються із бункера в похилий жолоб, в якому на шляху до банок кришки обшпарюються паром ( $t = 120...130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) з метою санітарної обробки кришок та розм'якшення ущільнюючої прокладки, розміщеної по периферійній внутрішній поверхні кришок.

					Кваліфікаційна робота	







*Деаерація.* Проводять у II вакуум випарних апаратах типу МЗС-320 (поз. ,арк. 1). з метою видалення повітря після всіх попередніх операцій. Адже в суміші накопичилось багато кисню, а це небажане явище, яке може викликати помутніння продукції, погіршити органолептичні показники. Деаерація відбувається при вакуумі 500-600 мм рт. ст.,  $t = 55^{\circ}\text{C}$  протягом 10-15хв.

*Підігрівання.* Масу нагрівають у III ВВА до температури  $80-85^{\circ}\text{C}$ . (поз. , арк.1).

*Фасування.* Проводять в автоматичному наповнювачі типу Ж7-ДНТ-2- при температурі  $85^{\circ}\text{C}$ , куди поступає сировина та підготовлена тара типу III-53-215 (поз. , арк. 1)

*Закупорення.* Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6. (поз. , арк. 1) куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом.

*Контроль герметичності.* Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2 (поз. ,арк.1), який перевіряє їх на герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2-Г(поз., арк.1), і за допомогою тельфера ТС-1 (поз. , арк.1) вони подаються в автоклав Б4-КА2(поз.,арк.1) на стерилізування. Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв

*Стерилізування.* Продукт стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КАВ-2 (поз. , арк 1 ) за режимом, який наведений в таблиці 1.2.:

Таблиця 1.2.

Режими стерилізації

Тара	Режим стерилізування
III-43-750	$\frac{10-20-20}{100}$ *1,2мПа

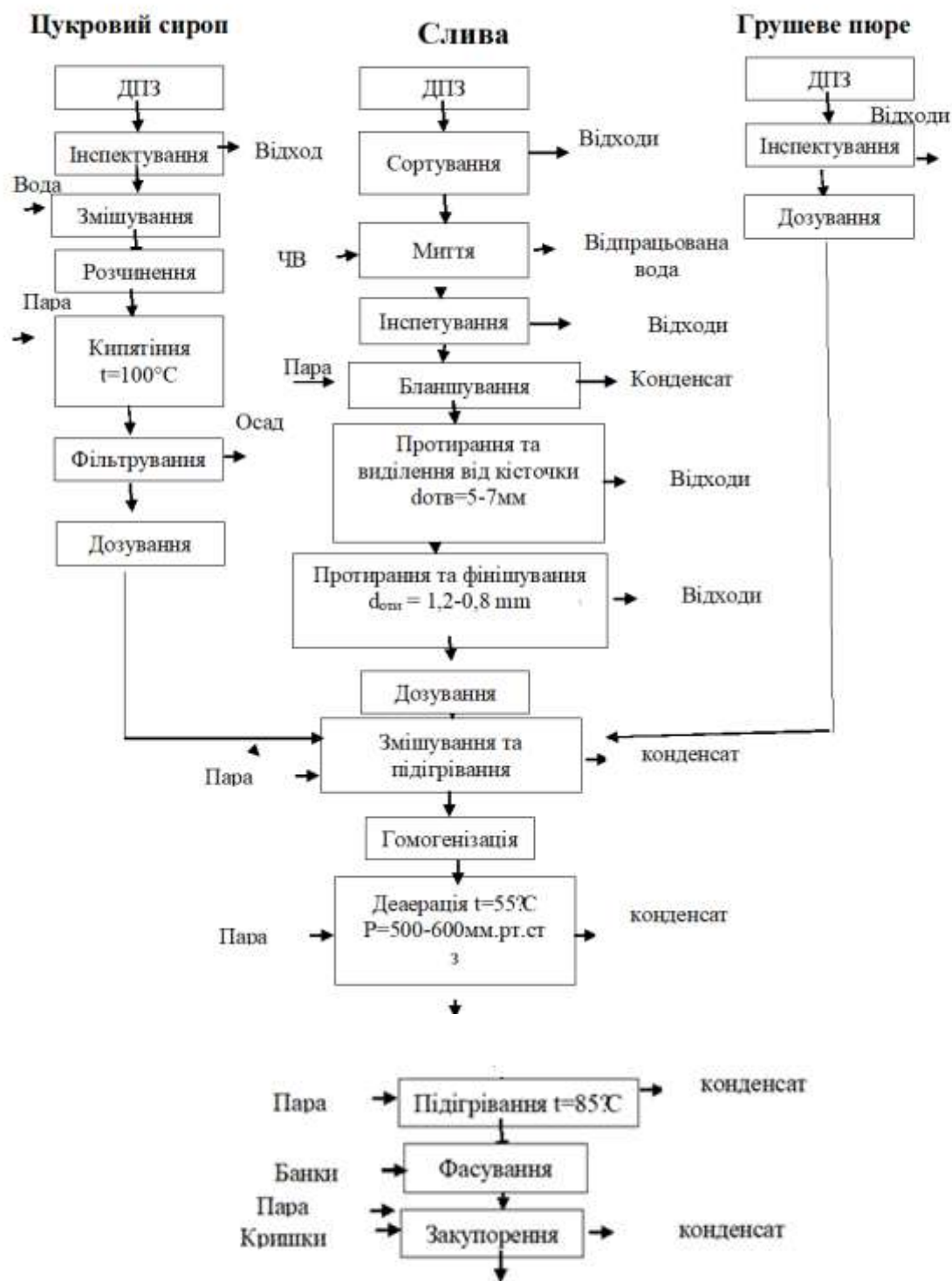
*Оформлення готової продукції.* Продукція поступає на лінію оформлення готової продукції. Пристрій для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г (поз. , арк 1 ) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С


Кваліфікаційна робота

(поз. , арк 1), потім на етикетувальну машину НІ-КЕП (поз. , арк 1), після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (поз. , арк 1) і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-П (поз. , арк 1), де банки формуються у блоки по 8-12 шт. термозбиральною плівкою. Блоки встановлюються на піддони і на обертовий круг МП «Кокон», (поз. , арк 1), в якому блоки обгортаються розтягуючою плівкою.

***Підготовка цукру, кришок та банок аналогічно I лінії***

					Кваліфікаційна робота	





## **Опис апаратурно-технологічної схеми «Сік сливово-грушевий з мякоттю та цукром»**

**ДПЗ.** Сировину на завод доставляють і зберігають в залежності від виду тари: аличу доставляють в ящиках масою не більше 15 кг. У кожній одиниці тари повинна прийматись сировина одного виду та одного помологічного сорту. Ящики повинні бути чистими, сухими, міцними, без сторонніх запахів. Приймання сировини по кількості і якості здійснюється партіями, величина яких обмежується однією транспортною одиницею. Зберігають сировину на сировинному майданчику, в добре вентильованому приміщенні або в холодильній камері. На сировинному майданчику сливу можливо зберігати не більше 12 год., а в холодильній камері при температурі 0...+5°C – 3 доби. Слива в ящиках доставляють на піддон за допомогою електронавантажувача.

**Сортування.** Із ящиків сливу розвантажують на роликовий конвеєр А9- К2-1,5 (поз. 7, арк 2), для сортування, при цьому перевіряють на якість, відбирають уражені шкідниками, хворобами, гнилі та недозрілі плоди.

**Миття.** Для досконалого миття сировини в лінії послідовно встановлюють дві мийні вентиляторні машини Т1-КУМ-5, тиск води в душових пристроях повинен бути не менше 0,2 МПа. (поз. , арк.2).

**Інспектування.** Інспекцію проводять на роликовому конвеєрі А9- К2-1,5 (поз. арк.2) з подальшим ополіскуванням, при цьому відбирають погано вимиті та пошкодженні плоди. Потім слива надходять на бланшування.

**Бланшування.** Слива направляються на розм'якшення в шнековий бланшувач типу LE-18, для полегшення процесу протирання, знищення мікроорганізмів, при температурі 95 °C (поз. , арк.).

**Протирання та відділення кісточки.** Сливапротирають у двох послідовно встановлених протиральних машинах. В першій протиральній одноступінчастій машині Т1-КП-2Ц ( з діаметрами отворів відбувається 5-7 мм), де відбувається відділення кісточки (поз. , арк. ).

**Протирання та фінішування.** На другій протиральній двохступінчастій машині А9-КИГ-35Д-3(поз. арк.2), відбувається дрібне протирання, з подальшим

фінішуванням, діаметри отворів сит 1,2...0,8 мм. Протерта слива насосом ротаційним НРМ-5 (поз. , арк.2) надходить на дозування.

**Дозування.** Протерта маса дозується згідно рецептури у збірнику-мірнику МЗС-420 (поз 14 , арк.2).

**Змішування.** Сировину змішують у заданих пропорціях з грушевим пюре та 24-% цукровим сиропом у I вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 (поз ., арк 2). Дозування цукрового сиропу та грушевого пюре відбувається за допомогою збірника-мірника.

**Гомогенізація.** Протерту масу гомогенізують на гомогенізаторі типу А1-ОГМ-2.5 (поз., арк.2) для подрібнення до розміру часточок не більше 300 мкм для запобігання розшарування продукції під час зберігання при тиску 15,0-17,0 мПа.

**Деаерація.** Проводять у II вакуум випарних апаратах типу МЗС-320 (поз. , арк.2). з метою видалення повітря після всіх попередніх операцій. Адже в суміші накопичилось багато кисню, а це небажане явище, оскільки може викликати потемніння продукції, погіршити органолептичні показники. Деаерація відбувається при вакуумі 0,067..0,08МПа,  $t = 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом 10...15хв.

**Підігрівання.** Масу нагрівають у III ВВА до температури 80...85  $^{\circ}\text{C}$ . (поз., арк.2).

**Фасування.** Проводять в автоматичному наповнювачі типу Ж7-ДНТ-2- при температурі 85 $^{\circ}\text{C}$ , куди поступає сировина та підготовлена тара типу III-53-1000 (поз. , арк.2).

**Закупорення.** Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6 (поз.26 , арк. 2) куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом.

**Контроль герметичності.** Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2 (поз. , арк.2), який перевіряє їх на герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2Г (поз. , арк.2), і за допомогою тельфера ТЄ-1 (поз. , арк.2) вони подаються в автоклав Б4-КА2 (поз. 32, арк.2) на пастеризацію. Тривалість від закупорювання до пастеризації не повинна перевищувати 30 хв.

**Стерилізування.** Продукт стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КАВ-2 (поз. , арк 1 ) за режимом, який наведений в таблиці 1.3.:

*Таблиця 1.3.*

Режими стерилізації

Тара	Режим стерилізування
Ш-43-1500	<u>20-15-20</u> 100 *1,2МПа

*Оформлення готової продукції.* Продукція поступає на лінію оформлення готової продукції. Пристрій для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г (поз. , арк 1 ) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С (поз. , арк 1), потім на етикетувальну машину НІ-КЕП (поз. , арк 1), після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (поз. , арк 1) і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-П (поз. , арк 1), де банки формуються у блоки по 8-12 шт. термозбиральною плівкою. Блоки встановлюються на піддони і на обертовий круг МП «Кокон», (поз. , арк 1), в якому блоки обгортаються розтягуючою плівкою.

*Підготовка цукру, кришок та банок аналогічно І лінії*

## **1.2. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів**

При виробництві консервів «Агрус маринований», «Сік яблучний з м'якоттю та цукром», «Сік сливово-грушевий із м'якоттю та цукром» основною сировиною є малина, алича, яблука та цукор. Також не слід забувати про допоміжні продукти та матеріали, це – скляні банки, етикетки, дерев'яні ящики, кришки III-го типу.

Вся сировина та допоміжні матеріали, які використовуються у виробництві даних консервів «Агрус маринований», «Сік яблучний з м'якоттю та цукром», «Сік сливово-грушевий із м'якоттю та цукром» повинні відповідати за якістю вимогам діючих стандартів чи технічним умовам і супроводжуватися якісним посвідченням постачальників.

### ***Сировина***

#### **Свіжий агрус повинен згідно ДСТУ 7022:2009 Агрус свіжий. Технічні умови [5]**

Свіжий агрус залежно від якості ділять на два товарних сорти: перший і другий. Плоди кожного товарного сорту повинні бути одного помологічного сорту, цілком розвиненими, цілими, чистими, здоровими, без зайвої зовнішньої вологості, без стороннього запаху й присмаку. Технічна характеристика свіжого агрусу представлена у таблиці 1.4.

*Таблиця 1.4*

### **Технічна характеристика агрусу**

					Кваліфікаційна робота	

Найменування показника	Характеристика і норма для сортів	
	Першого	Другого
1. Зовнішній вид	Ягоди цілком розвинуті, здорові, свіжі, цілі, чисті без механічних ушкоджень, пошкоджень шкідниками та хворобами та без надлишкової зовнішньої вологи.	
2. Смак та запах	Відповідні даному помологічному сорту, без стороннього смаку та присмаку.	
3. Колір	Однорідний Допускається неоднорідний	
4. Зрілість: -для споживання у свіжому вигляді -для промислової перероби	Споживча  Технічна, чи споживча	
5. Вміст ягід, % від маси, не більше: -механічні ушкодження: в місцях розвантаження в зазначених місцях - 3 незначним ушкодженням - мучнистою рососою	3,0  5,0  Не допускається	5,0  10,0  5,0
6. Домішки рослинного походження, % від маси, не більше	0,3	0,5

**Доставка.** Доставляють агрус на завод в дерев'яних ящиках по 8 кг. Товщина шару ягід агрусу в ящику не більше 10 см. Використовувані транспортні засоби повинні забезпечувати цілісність та зберігання сировини під час перевезення.

Тара, призначена для збору та транспортування сировини, повинна бути чистою, сухою, без сторонніх запахів. Транспортують ягоди усіма видами транспорту відповідно з правилами перевозок вантажу швидкого псування, діючих на даному виду транспорту.

**Приймання.** Агрус приймають партіями. Партією вважають будь-яку кількість агрусу одного технологічного та товарного сорту, одного строку збирання, упакованого в тару одного виду, типу та розміру, доставленого одним транспортним засобом, оформленого одним документом про якість і сертифікаом по формі, затвердженій у встановленому порядку. Допускається в партіях другого сорту суміш помологічних сортів.

**Зберігання.** Зберігають агрус у холодильних камерах до 48 год при температурі +1- 0 °С.

### **Яблука згідно ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі. Технічні умови**

Яблука повинні відповідати вимогам діючого стандарту ДСТУ 7075:2009 [6]. Яблука свіжі призначені для промислового переробляння, поділяють на яблука культурні, згідно з Державним реєстром сорбів, та дикорослі.

Яблука культурні, залежно від якості поділяють на два товарних сорти: 1-й та 2-й. Яблука повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 1.5.

*Таблиця 1.5*

### **Вимоги до яблук**

Назва показника	Характеристика і норма для сортів		
	1 сорт	2 сорт	дикорослі
1. Зовнішній вигляд	Плоди здорові, свіжі, цілі, чисті, цілком розвинуті, неушкоджені сільськогосподарськими шкідниками, без механічних ушкоджень, типові за розміром, формою, вагою та забарвленням для певного помологічного сорту, з плодоніжкою чи без неї		Плоди чисті, розвинуті форма та колір плодів притаманні дикорослим дозволеним

		Дозволено плоди нетипові за формою і за забарвленням для даного помологічного сорту	неоднорідні за формою, розміром, вагою чи забарвленням плоди з плодоніжкою чи без неї
2. Аромат та смак	Притаманні даному помологічному сорту, без стороннього запаху та присмаку		Притаманні дикорослим, без стороннього запаху і присмаку
3. Ступінь стиглості	Технічна, дозволена споживацька. Плоди однорідні за ступенем стиглості		

За фізико-хімічними показниками яблука повинні відповідати вимогам, що наведено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

**Фізико-хімічні показники яблук**

Назва показника	Норма		
	1 сорт	2 сорт	3 сорт
Масова частка розчинних речовин у соках плодів, %, (для усіх регіонів), не менше ніж: - Для яблук ранніх та середніх термінів дозрівання - Для яблук пізніх термінів дозрівання	10  12	9  11	10  10
4. Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup> , не менше ніж:	75	70	60
5. Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на яблучну кислоту,	4	3	5



**Масова частка важких металів та миш'яку**

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка важких металів, мг/кг, не більше:		
Свинцю	0,4	Згідно з ГОСТ 26932 Згідно з ГОСТ 26933
Кадмію	0,03	Згідно з ГОСТ 26927
Ртуті	0,02	Згідно з ГОСТ 26931
Міді	5,00	Згідно з ГОСТ 26934
Цинку	10,00	Згідно з ГОСТ 26930
Масова частка миш'яку, мг/кг, не більше	0,20	

**Доставка.** Доставляють яблука на завод в дерев'яних або спеціальних решітчастих ящиках по 10-15 кг згідно ДСТУ 2247-93. Використовувані транспортні засоби повинні забезпечувати цілісність та зберігання сировини під час перевезення.

Тара, призначена для збору та транспортування сировини, повинна бути чистою, сухою, без сторонніх запахів.

**Приймання.** Яблука приймають партіями. Партією вважають будь-яку кількість груш одного помологічного й товарного сорту, одного строку дозрівання, фасовану в тару одного виду й типорозміру, оформлену одним документом.

Документ про вміст токсичних елементів і дотримувannya термінів застосування пестицидів повинен відповідати формі, затвердженій центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я України.

**Зберігання.** Зберігають яблука у спеціально відведених місцях до 90 діб при температурі 0..+5 °С та відносній вологості 88-92 % ; на сировинному майданчику не більше 240 годин.

Зберігають яблука пізніх сортів на сировинному майданчику не більше 168 годин.

**Сливи свіжі згідно ISO 2826:2008 [7]**

Свіжі сливи поділяють на дві помологічні групи: I та II. Свіжі сливи залежно від якості на два товарних сорти: перший та другий. Плоди кожного товарного сорту повинні бути одного помологічного сорту, повністю розвинуті, цілі, чисті, здорові, без зайвої вологи, без стороннього запаху та присмаку та відповідати вимогам, що наведені в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8.

### Характеристика та норми слив

Найменування показника	Характеристика і норма для сортів	
	Першого	Другого
1. Зовнішній вид	Плоди типові за формою для даного помологічного сорту, із явно вираженим забарвленням, з плодоніжкою чи без неї, але без пошкодженої шкірочки плода у місці прикріплення плодоніжки	Плоди типові чи не типові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту
2. Зрілість	Плоди однорідні за ступенем зрілості, але не зелені та не перестиглі	Допускаються плоди неоднорідні за ступенем зрілості, але не зелені та не перестиглі
3. Розмір плоду за найбільшим поперечним діаметром, мм не менше: - для європейських та ірано-кавказьких сортів - для середньоазіатських сортів	30  25	Не нормується  Не нормується

Допускається відхилення



Зберігання. Зберігають сливи на сировинному майданчику не більше 12 годин, а в холодильній камері при  $t=0..+3^{\circ}\text{C}$  не більше 3 днів, при відносній вологості  $W=90-95\%$ .

### *Допоміжні матеріали*

**Цукор – пісок кристалічний** повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006 [8].

Органолептичні показники цукру наведені в таблиці 1.9

*Таблиця 1.9*

### **Органолептичні показники цукру**

<b>Найменування показника</b>	<b>Характеристика</b>
1. Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
2. Запах та смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси
4. Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають.

Фізико-хімічні показники цукру наведені в таблиці 1.10

*Таблиця 1.10*

### **Фізико-хімічні показники цукру**

<b>Найменування показника</b>	<b>Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
2. Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	00,4	0,05	0,065

3.Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,1	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	0,1	0,1	-	-
- цукрової пудри	0,2	0,2	0,2	-
4.Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
%	0,027	0,04	0,04	0,05
Балів	15,0	-	-	-
5.Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
-одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
-балів	6	8	-	-
- умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
6.Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,5	0,5	0,5	0,5

Мікробіологічні показники цукру наведені в таблиці 1.11

Таблиця 1.11

### Мікробіологічні показники цукру

Найменування показника	Норма
1. Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів, в 1 г	1000
2. Плісняві гриби, КСО в 1 г	10
3. Дріжджі, КСО в 1 г	10
4. БГКП (колі форми), в 1 г	Не допускаються

Кваліфікаційна робота

5. Патогенні мікроорганізми

Не допускаються

**Вода** повинна відповідати вимогами ДСТУ-7525:2014. Вода питна та методи контролю якості [9]. Вода повинна бути безпечна в епідемічному відношенні, нешкідлива за хімічним складом й мати сприятливі органолептичні властивості.

За мікробіологічними показниками питна вода повинна відповідати вимогам, що вказані в таблиці 1.12

Таблиця 1.12

**Мікробіологічні показники питної води**

Показник	Норма	Метод контролю
Число мікроорганізмів в 1 см <sup>3</sup> води, що досліджують за 37°C, КУО/см <sup>3</sup> , не більше	100	ГОСТ 18963-73
Число бактерій групи кишкової палички в 1 дм <sup>3</sup> води, КУО/см <sup>3</sup> , не більше	3	ГОСТ 18963-73

Термостабільні кишкові палички, патогенні мікроорганізми, коліафаги, спори сульфиторедукувальних клостридій повинні бути відсутні у досліджуваних зразках питної води .

За хімічним складом вода повинна відповідати вимогам стандарту. Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води наведенні в таблиці 1.13

Таблиця 1.13

**Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води**

Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативні значення	Метод контролю
Загальна жорсткість	ммоль/дм <sup>3</sup>	1,5-7,0	ГОСТ 4151-72
Загальна лужність	ммоль/дм <sup>3</sup>	0,5-6,5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
Йод	мкг/дм <sup>3</sup>	20-30	ДСТУ ISO 10304-3:2003
Калій	мг/дм <sup>3</sup>	2-20	ГОСТ 26449.1-85

Кваліфікаційна робота

Кальцій	мг/дм <sup>3</sup>	25-75	ДСТУ ISO 11885-2005
Магній	мг/дм <sup>3</sup>	10-50	
Натрій	мг/дм <sup>3</sup>	2-20	
Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	200-500	ГОСТ 18164-72
Фториди	мг/дм <sup>3</sup>	0,7-1,2	ГОСТ 4386-89

Водневий показник рН питної води повинен бути в межах 6,5-8,5 .

### Скляна тара

Згідно ТУУ 46. 72. 164 – 2000 не допускаються забруднення, які не змиваються теплою водою[10].

Банки повинні бути кислотостійкими. Банка повинна бути термічно стійка при передачі температур не менше 40 °С. На зовнішній поверхні банок наносять захисний – зміцнювальне покриття, яке дозволено Міністерством охорони здоров'я України.

#### На поверхні та в товщі банок не допускається:

- Сторонні вклучення, які мають кругом себе посічення та тріщини;
- Наскрізнi посічення, прилипи скла, скляні нитки на внутрішній поверхні, гострі шви;
- На поверхні вінця горловини, прилягаючої до закупорювального засобу, поверхневi просічення, сторонні вклучення, закриті бульки діаметром не більше 1,0 мм.
- Банка повинна бути термічно стійка при перепаді температур не менше 40 ° С.
- На зовнішній поверхні банок наносять захисно-зміцнювальне покриття, яке дозволено Міністерством охорони здоров'я України.

Транспортування. Банку упаковують в транспортні пакети типу Б на піддонах в термоусідальній плівці у вигляді блоків у один ряд. Конкретний вид тари і упаковки вказують в договорах між виробником та споживачем. Банки транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах чи в

Кваліфікаційна робота



*Зберігання.* Зберігати кришки необхідно лише в закритих складах тільки при плюсовій температурі. Гарантійний термін зберігання – один рік

**. Плівка поліетиленова термозсідальна**

Плівка поліетиленова термозсідальна ГОСТ 25951-93 [12]

Плівка повинна відповідати наступним показникам:

- не надавати водопровідній воді стороннього запаху і присмаку
- вище одного балу, не змінювати колір і прозорість дистильованої води;
- концентрація формальдегіду у водній витяжці не повинна перевищувати 0,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Норми до плівки наведено в таблиці 1.14

*Таблиця 1.14*

**Норми вимоги до плівки**

Показник	Норма для марок				Метод визначення
	У	О	Т	П	
1. Зовнішній вид плівки	Плівка не повинна мати запресованих складок, розривів, отворів, крім штучної перфорації, механічних пошкоджень, кольорових полос від перегріву сировини				За ГОСТ 14236-81
2. Колір	Натуральний , забарвлений				Те саме
3. Міцність при розтягуванні, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менше, в напрямку: Повздовжньому Поперечному	14,7 (150) 13,7 (140)				За ГОСТ 14236-81
4. Відносне подовження при розриві, %, не менше, в напрямку: Повздовжнім при товщині плівки 0,03 і 0,04 мм св. 0,04 мм поперечному	200 250 300		250 250 350		За ГОСТ 14236-81

Кваліфікаційна робота

## Етикетка

Етикетка повинна відповідати вимогам ТУ 46.72.128-97. Повинна бути чистою, цілою, щільною і акуратно покривити весь корпус банки. На ній повинна бути зазначена вся необхідна інформація про продукт, що маркується. Додатково після наклеювання етикетки на ній зазначається дата виробництва і кінцевий термін споживання [13].

*Доставка.* Етикетки доставляють на завод в картонних ящиках по 5-8 кг.

*Приймання.* Приймання здійснюється відповідно діючим стандартам.

*Зберігання.* Зберігати етикетки необхідно лише в закритих складах.

## Піддони

Піддони дерев'яні згідно ДСТУ 2052-92 використовується для перевезення продукції і повинні бути сухими, чистими і без запаху [14].

## Ящики

Згідно з ТІ ящики повинні виготовлятися у відповідності вимогам діючого стандарту по робочим кресленням. Вологість дерева готових ящиків не повинна бути більше 22 %. Ящики, призначені для пакування консервів в скляну тару, повинні бути з повздовжніми і поперечними перегородками. Кожний горизонтальний ряд банок повинен бути прокладений картоном по товщиною до 1 мм [15].

На ящику повинно бути нанесене маркування, яке характеризує тару за із вказуванням:

- найменування підприємства-виробника, або його товарного знаку;
- позначення справжнього стандарту і номера ящика за стандартом.

**Пюре грушеве-напівфабрикат** за якістю повинно відповідати має відповідати вимогам ТУ У 46.72.091-95 «Пюре напівфабрикати фруктові» [16].

За органолептичними показниками пюре-напівфабрикат має відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1.15

*Таблиця 1.15*

## Органолептичні показники консервів

### «Пюре-напівфабрикат із груш»

					Кваліфікаційна робота	

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса без насіння, і не протертих частинок шкірочки.
Смак і запах	Властивий грушам
Колір	Відповідний кольору груш
Консистенція	Рідка мажуча маса.
Сторонні домішки	Не допускається

За фізико-хімічними показниками пюре-напівфабрикат має відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1.16

Таблиця 1.16

**Фізико-хімічні показники консервів напівфабрикату  
«Пюре-напівфабрикат грушеве асептичного консервованого»**

Показник	Норма
Масова частка СР, %, не менше	15,0
Масова частка міді, %, не більше	0,0005
Вміст твердих домішок, %, не більше	0,01

Мікробіологічні показники встановлюються згідно з порядком санітарно-технічного контролю консервів на продовольчих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Масова частка важких металів і миш'яку не повинні перевищувати допустимих норм, встановлених МОЗ України.

### 1.3. Технологічні розрахунки

#### Вихідні дані по технологічним розрахункам

- Технологія консервів «Агрus маринований продуктивністю – 2,0 т/год; тара – Ш-82-480.

- Технологія консервів «Сік сливово-грушевий із м'якоттю та цукром» продуктивністю 3,0; тара: Ш-43-750;

- Технологія консервів «Сік яблучний із м'якоттю та цукром» продуктивністю 4,0 т/год; тара – Ш-43-1500.

Кваліфікаційна робота

**Розрахунок потужності цеху**

*Таблиця 1.17*

**Графік надходження сировини в цех**

Назва сировини	Місяці						
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Агрус	15		30				
Слива		1		15			
Яблука				16			30

На основі графіка надходження сировини складається графік роботи цеху, який наведений в таблиці 1.18

*Таблиця 1.18*

**Графік роботи цеху**

Зміни	Місяці і число						За сезон
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
<b>Лінія виробництва консервів «Агрус маринований»</b>							
I	16_30	1_31	-	-	-	-	41
II	16_30	1_31	-	-	-	-	41
Кількість днів/змін	15/30	26/52		-	-	-	41/82
<b>Лінія виробництва консервів «Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром»</b>							
I		-	1_31	1_15	-	-	41
II		-	1_31	1_15	-	-	41
Кількість днів/змін		-	26/52	15/30	-	-	41/82
<b>Лінія виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю та цукром»</b>							
I		-	-	16_30	1_31	1_30	66
II		-	-	16_30	1_31	1_30	66
Кількість днів/змін		-	-	15/30	26/52	25/50	66/112

Кваліфікаційна робота

На період сезону переробки сировини для ліній консервів для організації фруктового цеху планується двохзмінна робота цеху протягом одного тижня з 7-годинним робочим днем. Кількість вихідних днів визначається поточним графіком роботи.

На основі графіка роботи лінії складаємо виробничу програму роботи цеху, яка наведена в таблиці 1.19

Таблиця 1.19

**Виробнича програма роботи цеху**

Асортимент	Продуктивність т/год	За зміну, т/зм	Вироблено, т						За сезон, т
			VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Агрус маринований	2,0	14,0	420	728	-	-	-	-	1148
Сік сливово-грушевий	3,0	21,0	-	-	1092	630	-	-	1722
Сік яблучний	4,0	28,0	-	-	-	840	1456	1400	3696
									6566

**Продуктовий розрахунок для виробництва консервів  
«Агрus маринований»**

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 2000 кг/год готової продукції

Фасування в скляну тару: Тип III-82-480 масою нетто 490 г.

Таблиця 1.20

**Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000  
кг консервів «Агрus маринований»**

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Агрus	634	5,0	667
Залива :	350		
Цукор	114	2,0	116,3
Оцтова кислота	1,1	2,0	1,12
Кориця	0,45	0,2	0,45
Гвоздика	0,18	0,2	0,18
Перець духмяний	0,20	0,2	0,20

Розрахунок норми витрат:

$$NB = \frac{M \cdot 100}{100 - x}, \quad (1.1)$$

де M – маса продукту за рецептурою, кг/т,

x – сумарні втрати і відходи, % до вихідної маси.

Норми витрат для цукру:

$$NB_{\text{цукор}} = \frac{114 \times 100}{(100 - 2)} = 116,3 \text{ кг}$$

Норми витрат для оцтової кислоти:

					Кваліфікаційна робота	

$$NB_{\text{оцет}} = \frac{1,1 \times 100}{(100 - 2)} = 1,12 \text{ кг}$$

Норми витрат для спецій:

$$NB_{\text{кориця}} = \frac{0,45 \times 100}{(100 - 0,5)} = 0,45 \text{ кг}$$

$$NB_{\text{гвоздика}} = \frac{0,18 \times 100}{(100 - 0,5)} = 0,18 \text{ кг}$$

$$NB_{\text{перець}} = \frac{0,20 \times 100}{(100 - 0,5)} = 0,20 \text{ кг}$$

Таблиця 1.21

Розрахунок потреби сировини і матеріалів для виробництва консервів «Агрус маринований»

Сировина	Продуктивність тонн/ год	NB кг		Витрати сировини		
		за розрах	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Агрус	2,0	667,0	667,0	1334	9338	765,716
Цукор		116,3	116,3	232,6	1628,2	133,51
Оцтова к-та		1,12	1,12	2,24	15,68	1,28
Кориця		0,45	0,45	0,9	6,3	0,51
Гвоздика		0,18	0,18	0,36	2,52	0,20
Перець духм		0,20	0,20	0,4	2,8	0,22

**Вихід сировини і напівфабрикатів по технологічним операціям при  
виробництві консервів  
«Агрus маринований»**

Найменування технологічних операцій	Агрus	Цукор	Оцтова к-та	Гвоз.	Кор.	Перець
Поступило на зберігання, кг	1334	232,6	2,24	0,9	0,36	0,4
%	0,5					
кг	6,67					
Поступило на сортування, кг	1327,33	232,6	2,24	0,9	0,36	0,4
%	1	1,5	1,5	0,25	0,25	0,25
кг	13,34	3,48	0,03	0,002	0,0009	0,001
Поступило на миття, кг	1313,99					
%	0,5					
кг	6,67					
Поступило на інспектування, кг	1307,32					
%	1					
кг	13,34					
Поступило на очищення, кг	1293,98					
%	1					
кг	13,34					
Поступило на інспектування та доочищення, кг	1280,64					
%	0,5					
кг	6,67					
Поступило на фасування, кг	1273,97	229,12	2,21	0,898	0,3591	0,399
%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25
кг	6,67	1,16	0,01	0,002	0,009	0,001
Надійшло в банку:	1267,3	227,96	2,20	0,896	0,3582	0,398
Вироблено тонн	2,0					
Виррбленно фізичних банок III-82-480	200/0,490=4081 б/год=68 б/хв					

Розраховуємо кількість компонентів в маринадній заливі:

$$227,96 + 2,20 = 230,16 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість води : } 350 - 230,1 = 119,9 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість маринадної заливки в продукті :

$$650 - 350$$

$$1267,3 - X$$

Кваліфікаційна робота

$$X = \frac{1267,3 \cdot 350}{650} = 682,39 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість продукту :

$$1267,3 + 682,39 + 227,96 + 2,20 + 0,896 + 0,3582 + 0,398 = 2081 \text{ кг}$$

**Продуктовий розрахунок для виробництва  
«Сік сливово-грушевий цукром»**

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 3000 кг/год готової продукції

Тара – ІІІ-43-750, маса нетто – 765 г.

Таблиця 1.23

**Рецептура та норма витрат при виробництві консервів  
«Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром»**

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Пюре сливове	250	20	312,5
Грушеве пюре	300	2	357
Цукровий сироп 24 -%	450		
В тому числі і цукор	109,18	1,5	109,8

Розраховуємо цукру потрібно для приготування 24-% цукрового сиропу:

$$X \cdot 99,85 = 450 \cdot 24$$

$$X = 108,16 \text{ кг}$$

Розрахунок норми витрат розраховуємо за формулою:

Норми витрат для сливи:

$$NB_{\text{слива}} = \frac{250 \times 100}{(100 - 20)} = 312,5 \text{ кг}$$

Норми витрат для грушевого пюре:

$$NB_{\text{яблучне пюре}} = \frac{350 \times 100}{(100 - 2)} = 357,14 \text{ кг}$$

Кваліфікаційна робота

Норми витрат для цукру:

$$NB_{\text{цукор}} = \frac{108,16 \times 100}{(100 - 1,5)} = 109,8 \text{ кг}$$

Таблиця 1.24

**Розрахунок потреби сировини і матеріалів для виробництва консервів  
«Сік сливово--грушевий з м'якоттю та цукром»**

Сировина	Продуктивність тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за розрах	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Пюре сливи	3,0	312,5	312,5	937,5	6562,5	538,12
Грушеве пюре		357,14	357	1071,42	7499,94	614,99
Цукор		109,8	109,8	329,4	2305,8	189,07

Таблиця 1.25.

**Вихід сировини і напівфабрикатів по технологічним операціям при  
виробництві консервів  
«Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром»**

Найменування технологічних операцій	Слива			Грушеве пюре			Цукор		
	Маса	Втрати		Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	Кг	%	Кг	кг	кг	%	кг	кг	%
Зберігання	937,5	2	18,75	1071,42			329,4		
Сортування	918,75	3	28,11						
Миття	890,64	2	18,75						
Інспектування	871,89	2	18,85	1071,42	1	10,71	329,5	0,5	1,64
Бланшування	853,14	1							
Протирання	843,77	6	56,22						

Протранн я та фінішува ння	787,55	3	28,11						
Змішуван ня	759,44			1060,71			327,76		
Поступил о гомогеніза цію, деаерацію та підігрів, кг	759,44	0,5	4,68	1060,71	0,5	5,35	327,76	0,5	1,64
Фасуванн я	754,76	0,5	4,68	1055,36	0,5	5,35	326,12	0,5	1,64
Надійшло у банку	754,76			1050,01			1349,9 7		
Вироблен но тонн	3,0								
Вироблен но банок III-43-750	$3000/0,765=3922$ шт/год= $65$ шт/хв								

Розраховуємо кількість 24-% сиропу

$$324,48 * 99,85 = X * 24$$

$$X = 1349,97 \text{ кг сиропу}$$

**«Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 4000 кг/год готової продукції

Тара – III-43-1500, маса нетто – 1510 г.

Таблиця 1.26

**Рецептура та норма витрат при виробництві консервів  
«Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Яблука	550	15	
Цукровий сироп 24 -%	450		
В тому числі і цукор	108,16	1,5	109,8

Розраховуємо цукру потрібно для приготування 24-% цукрового сиропу:

$$X \cdot 99,85 = 450 \cdot 24$$

$$X = 108,16 \text{ кг}$$

Розрахунок норми витрат розраховуємо:

Норми витрат для яблук:

$$NB_{\text{яблука}} = \frac{550 \times 100}{(100 - 20)} = 687,5 \text{ кг}$$

Норми витрат для цукру:

$$NB_{\text{цукор}} = \frac{108,16 \times 100}{(100 - 1,5)} = 109,8 \text{ кг}$$

Таблиця 1.27

**Розрахунок потреби сировини і матеріалів для виробництва консервів  
«Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

Сировина	Продуктивність тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за розрах	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Яблука	4,0	687,5	687,5	2750	19250	2156
Цукор		109,8	109,8	439,2	3074,4	344,33

Таблиця 1.28


Кваліфікаційна робота

**Вихід сировини і напівфабрикатів по технологічним операціям при  
виробництві консервів  
«Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

Найменування технологічних операцій	Яблука			Цукор		
	Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	Кг	кг	%	кг
Зберігання	2750	1	27,5			
Сортування	2722,5	2	55,0			
Миття	2667,5	2	55,0			
Інспектування	2612,5	1	27,5	439,3	1	4,39
Бланшування	2585	0,5	13,75			
Протирання	2571,25	8	220,0			
Змішування						
Фасування	2351,25	0,5	13,75	434,91	0,5	2,19
Надійшло у банку	2337,5			432,72		
Вироблено тонн	4					
Вироблено банок III-66-500	4000/1,510=2649 шт/год=44 шт/хв					

Розраховуємо кількість 24-% сиропу

$$432,72 * 99,85 = X * 24$$

$$X = 1800 \text{ кг сиропу}$$

**Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини**

Потреби в тарі і тароматеріалах Т, шт/год, розраховують за формулою

$$T = (N_{\phi} * 100) / (100 - x),$$

де  $N_{\phi}$  - кількість банок, шт/год;

x - втрати і бій банок або втрати кришок.

Втрати складають:

- кришки - 1.9;

- етикетки - 0.5;

- банки - 2.85.

Потреби в тарі і тароматеріалах для виробництва консервів

«Агрус маринований» складають:

1) Розраховуємо потреби в банках:

					Кваліфікаційна робота	

$$T = \frac{4081 * 100}{100 - 2,5} = 4186 \text{ шт/год.}$$

2) Розраховуємо потреби в кришках:

$$T = \frac{4081 * 100}{100 - 1,9} = 4160 \text{ шт/год.}$$

3) Розраховуємо потреби в етикетках:

$$T = \frac{4081 * 100}{100 - 0,5} = 4102 \text{ шт/год.}$$

Потреби в тарі і тароматеріалах для виробництва консервів «Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром» складають:

1) Розраховуємо потреби в банках:

$$T = \frac{3922 * 100}{100 - 2,5} = 4023 \text{ шт/год.}$$

2) Розраховуємо потреби в кришках:

$$T = \frac{3922 * 100}{100 - 1,9} = 3998 \text{ шт/год.}$$

3) Розраховуємо потреби в етикетках:

$$T = \frac{3922 * 100}{100 - 0,5} = 3942 \text{ шт/год}$$

Потреби в тарі та тароматеріалах для виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю та цукром» складають:

1) Розраховуємо потреби в банках:

$$T = \frac{2649 * 100}{100 - 2,5} = 2717 \text{ шт/год.}$$

2) Розраховуємо потреби в кришках:

$$T = \frac{2649 * 100}{100 - 1,9} = 2700 \text{ шт/год.}$$

3) Розраховуємо потреби в етикетках:

$$T = \frac{2649 * 100}{100 - 0,5} = 2662 \text{ шт/год}$$

Загальна потреба в тарі наведена в таблиці 1.29

Таблиця 1.29

**Загальна потреба у тарі**

					Потреба	
					Кваліфікаційна робота	

Тара та тароматеріали	Шт./год	Шт./зміну	Шт./добу	Тис. шт./сезон
<b>Компот з малини</b>				
Банки III-82-480	4186	29302	58604	3047
Кришки	4160	29120	58240	3028
Етикетки	4102	28714	57428	2986
<b>Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром</b>				
Банки III-43-750	4023	28161	56322	4618
Кришки	3998	27986	55972	4590
Етикетки	3942	27594	55188	4525
<b>Сік яблучний з м'якоттю та цукром</b>				
Банки III-43-1500	2717	19019	38038	4260
Кришки	2700	18900	37800	4233
Етикетки	2662	18634	37268	4174

#### 1.4. Техно-хімічний контроль виробництва

Якість харчових продуктів, у тому числі консервів, визначають кількома методами: органолептичним, фізичним, біохімічним і мікробіологічним. Визначаючи якість консервів, необхідно встановити відповідність їх основних властивостей вимогам діючих стандартів і технічних умов на даний вид продукції. Точність результатів досліджень залежить від правильності відбирання середньої проби, точності виконання аналізу та кваліфікації виконавця аналізу. Тільки на основі проведеної органолептичної оцінки консервів і даних лабораторних аналізів (фізичних, біохімічних і мікробіологічних) можна зробити висновок про доброякісність продукції [17].

*Таблиця 1.30*

#### Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва «Агрус маринований»

	Контрольована операція	Показник	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль	Якість сировини	Органолептичний Хімічний	Кожна партія

Кваліфікаційна робота

2	Зберігання сировини	Якість сировини режими зберігання	Органолептичний Хімічний	Один раз за зміну
3	Миття	Якість миття Заміна води. Мікрообсмінення	Органолептичний. Технічний Мікробіологічний	Один-два рази за годину Один раз за зміну Один раз за зміну
4	Інспектування	Якість миття	Органолептичний	Безперервно
5	Очищення	Якість очищення	Органолептичний Технічний	Одина раз за годину
6	Інспектування та доочищення	Якість очищення	Органолептичний Технічний	Безперервно
7	Бланшування та охолодження	Якість бланшування	Органолептичний Технічний	Один раз за годину один раз за зміну
8	Підготовка тари	Якість	Візуальний Технічний Мікробіологічний	Безперервно Чотири рази за зміну Один раз за зміну
9	Фасування	Маса нетто Мікрообсмінення	Технічний Мікробіологічний	Чотири рази за зміну
10	Закупорювання	Якість герметизації	Технічний	Безперервно
11	Стерилізування	Режим стерилізації	Технічний	Кожен автоклав
12	ОГП	Якість	Візуальний Технічний	Безперервно
13	Зберігання	Режим зберігання	Технічний	Один раз за зміну

Таблиця 1.31

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю приготування  
маринадної заливи**

№	Контрольна операція	Контрольний показник	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вихідний контроль	Відповідність вимогам	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія

Кваліфікаційна робота

2	Зберігання сировини	Якість сировини	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3	Просіювання	Якість просіювання	Органолептичний	1 раз на годину 1 раз на зміну
4	Змішування	Якість змішування	Органолептичний	Кожна партія
5	Кип'ятіння	Режим і тривалість варіння	Органолептичний Технічний	Кожна партія
6	Фільтрування	Якість фільтрування	Органолептичний	Кожне фільтрування

Таблиця 1.32

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів  
«Сік аличево-яблучний ьз мякоттю та цукром» та  
«Сік яблучний з мякоттю та цукром»**

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	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	Якість сортування відсоток відходів	Органолептичний Хімічний	Безперервно один раз за зміну
4	Очищення	Якість очищення, відсоток відходів	Органолептичний	Один раз за годину
5	Миття	Якість миття заміна води Мікрообсіменіння	Органолептични технічний мікробіологічний	Один-два рази за годину один раз за зміну
6	Інспектування	Якість сировини відсоток відходів	Органолептичний Хімічний	Безперервно один раз за зміну
7	Бланшування	Якість бланшування, температура пари	Органолептичний технічний	Один раз за годину один раз за зміну
8	Протирання	Якість протирання, діаметри отворів	Органолептичний	Один раз за годину
9	Змішування	Режим змішування, режим дозування	Органолептичний технічний	Безперервно
10	Гомогенізація	Режим гомогенізування	Органолептичний технічний	Один раз за годину один раз за зміну

Кваліфікаційна робота

11	Деаерація	Якість деаерації	Технічний	Один раз за годину
12	Підігрівання	Режим підігрівання, температура пари	Технічний	Безперервно
13	Підготовка тари	Якість тари	Візуальний технічний мікробіологічний	Безперервно чотири рази за зміну один раз за зміну
14	Фасування	Маса нетто Мікрообсіменіння	Технічний мікробіологічний	Безперервно Чотири рази за зміну
15	Закупорювання	Якість герметизації, вакуум	Технічний	Безперервно
16	Стерилізування	Режим стерилізації, температура, час	Технічний	Безперервно
17	Зберігання	Режим зберігання, W,t	Технічний	Один раз за зміну

## 2. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ

### 2.1. Принцип підбору обладнання

Підбір обладнання розпочинають зі складання схеми виробництва, в якій вказують черговість технологічних процесів. За цією схемою визначають систему машин з урахуванням вибраних технологічних режимів, результатів розрахунків продуктів, тривалості роботи протягом зміни, доби чи виробничого циклу.

Орієнтовно підбір обладнання здійснюють, будуючи графік організації виробничих процесів, а остаточно уточнюють після його побудови. Правильний підбір обладнання забезпечує планомірну і чітку роботу всього підприємства [18].

*Основні принципи підбору обладнання.* Спочатку підбирають основне обладнання цеху. До основного обладнання належать машини, що виконують основні операції у цеху.

і проводиться відповідно до технічних норм продуктивності обладнання і об'ємів сировини, що переробляється, обумовлених графіком його надходження. При цьому слід враховувати застосування новітньої технології виробництва і універсальність використання обладнання. При розробці проектів переробних підприємств слід враховувати комплектне постачання обладнання технологічних ліній. При комплектуванні технологічних ліній підбір машин і обладнання повинен орієнтуватися на продуктивність провідного обладнання: лінія фруктових соків –



$$V = \frac{1327,33}{3600 * 0,1 * 12 * 0,9} = 0,34 \text{ м}$$

Приймаємо стандартний транспортер А9-КТФ довжиною 4,5 м та шириною 1 м.  
**Двохстінні котли для приготування цукрового сиропу для виробництва консервів «Агрус маринований»**

Визначення максимальної величини завантаження сировини за масою М,кг:

$$M = V * \rho, \quad (7.3.)$$

де  $\rho$ -густина продукту, що визначається за формулою:

$$\rho = \frac{267}{267 - CP_{пр}}$$

де  $CP_{пр}$ .. - масова частка сухих речовин заливи – 27 %.

кг/дм<sup>3</sup>

$$\rho = \frac{267}{267 - 17} = 1,068 \text{ кг/дм}^3$$

$$M = 1,068 * 1000 = 1068 \text{ кг}$$

Для варильного котла загальна тривалість циклу роботи  $\tau_{ц}$ , хв, при варінні сиропу складається з тривалості процесів: завантаження – 5, підігрівання – 10, кип'ятіння – 15 та розвантаження – 5хв. Тоді  $\tau_{ц} = 35$  хв.

Кількість апаратів  $n$ , шт, розраховують за формулою

$$n = \frac{G * \tau_{ц}}{60 * M},$$

де  $G$  – потреба в сиропі становить 682, 39кг/год,

$$n = \frac{1682,39 * 35}{60 * 1068} = 0,913$$

Приймаємо 1 варильний котел МЗС-210, місткістю 1000 дм<sup>3</sup>, та запасну ємність.

**Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Агрус маринований»**

*Вихідні дані:*

- продуктивність лінії –  $G = 68$  /хв;
- тип тари: Ш-82-480, діаметр – 91см, висота – 101 см.
- Режим стерилізації:  $\frac{15 - 15 - 25}{100}$

Кваліфікаційна робота

Визначаємо скільки банок вміщується в одній корзині:

$$\alpha = \frac{700}{68} = 10,29$$

$$n_{\text{б}} = 0,785 \times 10 \times \frac{940^2}{91^2} = 838 \text{ банок}$$

Час наповнення однієї корзини становить:

$$\tau_0 = \frac{n_{\text{б}}}{Q_{\text{л}}}$$

$$\tau_0 = \frac{838}{68} = 13 \text{ хв}$$

Тоді час заповнення всього автоклава (вибираємо 2-х корзинчастий) ,буде складати : $2 * 13 = 26$  хв.

Визначаємо кількість банок в автоклаві:

$$n_{\text{ба}} = n_{\text{б}} * m_{\text{к}}$$

$$n_{\text{ба}} = 838 * 2 = 1676 \text{ банки.}$$

Визначаємо термін повного циклу роботи автоклаву (хв.)

$$\tau_{\text{ц}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5,$$

$\tau_1, \tau_5$  – час завантаження і розвантаження автоклаву 5-10хв.

$\tau_2, \tau_3, \tau_4$  - час, який визначається формулою стерилізації.

$$\tau_{\text{ц}} = 5 + 15 + 15 + 25 + 5 = 65 \text{ хв}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава б/хв :

$$PP_{\text{ав}} = \frac{1676}{65} = 25,78 \text{ б/хв}$$

Розраховуємо необхідну кількість автоклавів:

$$N_{\text{аб}} = 68 / 25,78 = 2,6 \text{ приймаємо 3 автоклава}$$

Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = 1676 / 68 = 25 \text{ хв}$$

Графік роботи автоклавів для консервів «Агрус маринований» наведено в таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1.*

**Графік роботи автоклавів для консервів  
«Агрус маринований»**

					Кваліфікаційна робота	

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завантаження	8:00	8:25	8:50	9:15
Початок підігрівання	8:05	8:30	8:55	
Початок стерилізації	8:20	8:45	9:10	
Початок охолодження	8:35	9:00	9:25	
Початок розвантаження	9:00	9:25	9:50	
Кінець розвантаження	9:05	9:30	9:55	

***Розрахунок обладнання для лінії виробництва консервів***

***«Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром»***

***Інспекційні транспортери***

*Розрахунок інспекційних транспортерів при виробництві консервів*

*Довжина транспортера:*

$$L = \frac{1,2 * 918,75}{2 * 450} + 1 + 1,5 = 3,72 \text{ м}$$

*Ширина транспортера:*

$$B = \frac{918,75}{3600 * 0,1 * 12 * 0,9} = 0,23 \text{ м}$$

Приймаємо стандартний транспортер А9-К1-1,5 довжиною 4 м та шириною 0,5 м.

***Двохстінні котли для приготування цукрового сиропу для виробництва***

***консервів «Сік яблучний з м'якоттю та цукром»***

Визначення максимальної величини завантаження сировини за масою та густиною:

СР сиропу - 24 %

$$\rho = \frac{267}{267 - 24} = 1,098 \text{ кг/дм}^3$$

$$M = 1,098 * 1000 = 1098 \text{ кг}$$

Кваліфікаційна робота

Для варильного котла загальна тривалість циклу роботи  $\tau_{ц}$ , хв, при варінні сиропу складається з тривалості процесів: завантаження – 5, підігрівання – 10, кип'ятіння – 15 та розвантаження – 5хв. Тоді  $\tau_{ц}=35$  хв.

Кількість апаратів  $n$ , шт, розраховують:

де  $G$  – потреба в сиропі становить 1349,97 кг/год,

$$n = \frac{1349,97 * 35}{60 * 1098} = 0,71$$

Приймаємо 1 варильний котел МЗС-210, місткістю 1000 дм<sup>3</sup>, та запасну ємність.

### ***Розрахунок кількості МЗС при виробництві консервів***

#### ***«Сік сливово-грушевий з м'якоттю, цукром»***

Визначаємо густину соку:

СР соку = 17%

$$\rho = \frac{267}{267 - 17} = 1,068 \text{ кг/см}$$

Визначаємо масу соку

$$M_{г.п} = 1,068 * 1000 = 1068 \text{ кг}$$

Повний цикл роботи апарату визначається:

$$\tau_{ц} = \tau_{з} + \tau_{змп} + \tau_{г.д} + \tau_{п} + \tau_{р}$$

$$\tau_{ц} = 12 + 10 + 15 + 12 = 49 \text{ хв}$$

$\tau_{з}$ ,  $\tau_{р}$  - розраховують по продуктивності насосу (НРМ – 5, 5000 кг/год = 12хв)

$\tau_{змп}$  - час підігріву, змішування напівфабрикату у І ВВА приймається = 10хв

$\tau_{г.д}$  - час гомогенізації і деаерації = 15 хв

Кількість апаратів

$$n = \frac{4000 * 49}{60 * 1068} = 3,02 = 4 \text{ апарата}$$

Розраховуємо інтервал між завантаженнями у варильний котел:

$$\Delta T = \frac{60 * m}{G}$$
$$\Delta T = \frac{60 * 1068}{4000} = 16 \text{ хв}$$

Складаємо графік роботи вакуум-випарних апаратів, який наведений в таблиці 2.2.:

Таблиця 2.2

**Графік роботи варильних котлів**

Технологічна операція	МЗС				
	1	2	3	4	5(1)
1.Початок завантаження	$8^{00}$	$8^{16}$	$8^{32}$	$8^{48}$	$9^{04}$
2.Початок підігрівання	$8^{12}$	$8^{28}$	$8^{44}$	$9^{00}$	
3.Початок кип'ятіння	$8^{22}$	$8^{38}$	$8^{54}$	$9^{10}$	
5.Початок розвантаження	$8^{37}$	$8^{53}$	$9^{09}$	$9^{25}$	
6.Кінець розвантаження	$8^{49}$	$9^{05}$	$9^{21}$	$9^{37}$	

**Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Сік сливов-грушевий з мякоттю та цукром»**

Вихідні дані:

- продуктивність лінії –  $G = 65$  б/хв/хв;
- тип тари: Ш-43-1500, діаметр – 121 см, висота – 195 см.
- Режим стерилізування:  $\frac{10-20-20}{100}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$- \alpha = \frac{700}{65} = 10,76$$

$$n_6 = 0,785 \times 10 \times \frac{940^2}{85,5^2} = 949 \text{ банки}$$

Визначаємо час наповнення однієї корзини:

$$\tau_0 = \frac{949}{65} = 15 \text{ хв}$$

Тоді час заповнення всього автоклава ( вибираємо 2-х корзинчастий) ,буде складати :  $2 * 15 = 30$  хв.

Визначаємо кількість банок в автоклаві:

$$n_{6,a} = 949 * 2 = 1898 \text{ банки.}$$


Кваліфікаційна робота

Визначаємо термін повного циклу роботи автоклаву (хв.)

$$\tau_{\text{ц}} = 5 + 20 + 15 + 20 + 5 = 65 \text{хв}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава б/хв :

$$PP_{\text{ав.}} = \frac{n_{\text{ав.}}}{\Sigma \tau} = \frac{1898}{65} = 29,2 \text{ б/хв}$$

Розраховуємо кількість автоклавів :

$$N_{\text{авт.}} = \frac{N_{\text{б/хв}}}{PP_{\text{авт.}}} = \frac{65}{29,2} = 2,22$$

Приймаємо 3 автоклави

Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta \tau = 1898 / 65 = 30 \text{хв}$$

Графік роботи автоклавів для консервів «Сік сливово-грушевий із мякоттю а цукром» наведено в таблиці 2.3

					Кваліфікаційна робота	

**Графік роботи автоклавів для консервів  
«Сік сливово-грушевий з м'якоттю та цукром»**

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завантаження	8:00	8:30	9:00	9:30
Початок підігрівання	8:05	8:35	9:05	
Початок стерилізації	8:25	8:55	9:25	
Початок охолодження	8:40	9:10	9:40	
Початок розвантаження	9:00	9:30	10:00	
Кінець розвантаження	9:05	9:35	10:05	

**Розрахунок обладнання для лінії виробництва консервів**

**«Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

**Інспекційні транспортери**

*Розрахунок інспекційних транспортерів при виробництві консервів*

*Довжина транспортера:*

$$L = \frac{1,2 * 4425,86}{2 * 450} + 1 + 1,5 = 8,40 \text{ м}$$

*Ширина транспортера:*

$$B = \frac{4425,86}{3600 * 0,1 * 12 * 0,9} = 1,2 \text{ м}$$

Приймаємо стандартний транспортер А9-К1-1,5 довжиною 8,5 м та шириною 1,5 м.

**Двохстінні котли для приготування цукрового сиропу для виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

Визначення максимальної величини завантаження сировини за масою та густиною:

СР сиропу - 24 %

$$\rho = \frac{267}{267 - 24} = 1,098 \text{ кг/дм}^3$$

$$M = 1,098 * 1000 = 1098 \text{ кг}$$

Для варильного котла загальна тривалість циклу роботи  $\tau_{ц}$ , хв, при варінні сиропу складається з тривалості процесів: завантаження – 5, підігрівання – 10, кип'ятіння – 15 та розвантаження – 5 хв. Тоді  $\tau_{ц} = 35$  хв.

Кількість апаратів  $n$ , шт, розраховують:

де  $G$  – потреба в сиропі становить 1800 кг/год,

$$n = \frac{1800 * 35}{60 * 1098} = 0,95$$

Приймаємо 1 варильний котел МЗС-210, місткістю 1000 дм<sup>3</sup>, та запасну ємність.

**Розрахунок кількості МЗС при виробництві консервів**

**«Сік яблучний з м'якоттю, цукром»**

Визначаємо густину соку:

СР соку = 13%

$$\rho = \frac{267}{267 - 13} = 1,051 \text{ кг/см}^3$$

Визначаємо масу соку

$$M_{г.п} = 1,051 * 1000 = 1051 \text{ кг}$$

Повний цикл роботи апарату визначається:

$$\tau_{ц} = \tau_{з} + \tau_{змп} + \tau_{г.д} + \tau_{п} + \tau_{р}$$

$$\tau_{ц} = 12 + 10 + 15 + 12 = 49 \text{ хв}$$

$\tau_{з}$ ,  $\tau_{р}$  - розраховують по продуктивності насоса (НРМ – 5, 5000 кг/год = 12хв)

$\tau_{змп}$  - час підігріву, змішування напівфабрикату у І ВВА приймається = 10хв

$\tau_{г.д}$  - час гомогенізації і деаерації = 15 хв

Кваліфікаційна робота

Кількість апаратів

$$n = \frac{3000 * 49}{60 * 1051} = 2,33 = 3 \text{ апарата}$$

Розраховуємо інтервал між завантаженнями у варильний котел:

$$\Delta T = \frac{60 * m}{G}$$
$$\Delta T = \frac{60 * 1051}{3000} = 22 \text{ хв}$$

Складаємо графік роботи вакуум-випарних апаратів, який наведений в таблиці 2.4

Таблиця 2.4

**Графік роботи варильних котлів**

Технологічна операція	МЗС			
	1	2	3	4(1)
1.Початок завантаження	8 <sup>00</sup>	8 <sup>22</sup>	8 <sup>44</sup>	9 <sup>06</sup>
2.Початок підігрівання	8 <sup>12</sup>	8 <sup>34</sup>	8 <sup>56</sup>	
3.Початок кип'ятіння	8 <sup>22</sup>	8 <sup>44</sup>	9 <sup>06</sup>	
5.Початок розвантаження	8 <sup>37</sup>	8 <sup>59</sup>	9 <sup>21</sup>	
6.Кінець розвантаження	8 <sup>49</sup>	9 <sup>11</sup>	9 <sup>33</sup>	

**Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Сік яблучний із мякоттю та цукром»**

Вихідні дані:

- продуктивність лінії –  $G = 44 \text{ б/хв/хв}$ ;
- тип тари: Ш-43-750, діаметр – 121 см, висота – 179 см.
- Режим стерилізування:  $\frac{10 - 20 - 20}{100}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$\alpha = \frac{700}{44} = 15,90$$
$$n_6 = 0,785 \times 16 \times \frac{940^2}{121^2} = 758 \text{ банки}$$

Кваліфікаційна робота

Визначаємо час наповнення однієї корзини:

$$\tau_0 = \frac{758}{44} = 17 \text{ хв}$$

Тоді час заповнення всього автоклава ( вибираємо 2-х корзинчастий) ,буде складати :  $2 * 17 = 34$  хв.

Визначаємо кількість банок в автоклаві:

$$n_{б.а} = 758 * 2 = 1526 \text{ банки.}$$

Визначаємо термін повного циклу роботи автоклаву (хв.)

$$\tau_{ц} = 5 + 10 + 20 + 20 + 5 = 60 \text{ хв}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава б/хв :

$$PP_{ав.} = \frac{n_{ав.}}{\Sigma \tau} = \frac{1526}{60} = 25,43 \text{ б/хв}$$

Розраховуємо кількість автоклавів :

$$N_{авт.} = \frac{N_{б/хв}}{PP_{авт.}} = \frac{44}{25,43} = 1,73$$

Приймаємо 2 автоклави

Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta \tau = 1526 / 60 = 26 \text{ хв}$$

Графік роботи автоклавів для консервів «Сік яблучний із м'якоттю а цукром» наведено в таблиці 2.5

					Кваліфікаційна робота	

**Графік роботи автоклавів для консервів  
«Сік яблучний з м'якоттю та цукром»**

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завантаження	8:00	8:26	8:52	9:18
Початок підігрівання	8:05	8:31	8:57	
Початок стерилізації	8:15	8:41	9:07	
Початок охолодження	8:35	9:01	9:27	
Початок розвантаження	8:55	9:21	9:47	
Кінець розвантаження	9:00	9:26	9:52	

### **2.3. Специфікація обладнання**

Лінії виробництва скомпоновані з вітчизняного обладнання, що зменшує вартість окремих машин та ліній в цілому. Також значною перевагою вітчизняного обладнання від іноземного є швидка заміна пошкоджених деталей або планових їх замін, при цьому зменшуються витрати на їх придбання та заміну.

Лінії максимально механізовані та автоматизовані не потребуючи при цьому великих виробничих площ залишаючись відносно просторими. Обладнання підібрано за продуктивністю тому потреби зупиняти лінії після технологічних операції немає, так як лінії є безперервними [19].

Обладнання підбирають з урахуванням коефіцієнта використання обладнання, який повинен бути найвищим. З огляду на цей показник, якість продукції повинна бути високою. Підбираючи обладнання, його продуктивність повинна бути максимально близькою до продуктивності ліній. Специфікація обладнання наведена у таблиці 2.6.





пройшовши експедицію направляється на реалізацію та склад жерстяної тари та пакувальних матеріалів.

Проектом передбачено кількість працюючих 56, з них 43 жінок, 13 чоловіків. Згідно норм для них передбачено санітарно-побутові приміщення, а саме для жінок: роздягальні площею 18 м<sup>2</sup>, з розрахунку 0,4 м<sup>2</sup> на людину, кількість душових кабін 5 шт, кількість туалетних кабін – 3шт; для чоловіків – роздягальня площею 5 м<sup>2</sup>, кількість душових кабін 2 шт, кількість туалетних кабін – 1шт.

Роздягальні обладнані шафами для зберігання одягу, лавками. В роздягальнях у зимовий період підігривається підлога для забезпечення здоров'я працівників. Також в роздягальнях обладнана окрема шафа для зберігання і, при необхідності, використання медикаментів [21].

					Кваліфікаційна робота	



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технології консервування плодів та овочів [Текст]: підручник / О.І. Аністратенко, К. В.Калайда, Л. Ю. Матенчук та ін.; за ред. А. Ю.Токар ; Уман. нац. ун-т садівництва. — Умань :Візаві, 2015. — 568 с. — ISBN 978-966-304-096-7.
2. . Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: підручник /В.Ф. Доценко, Л.Ю. Арсеньева, Н.П. Бондар та ін.; за ред. В. Ф.Доценка; НУХТ.– Київ : НУХТ, 2014. – 379 с.
3. Плодоовочесховища: проектування, оптимізація, розрахунки [Текст] : підручник / М.Г. Хмельнюк, В. П. Кочетов, А. В. Форсюк, Н. В. Жихарева ; Одес. нац. акад. харч. технол., Нац.ун-т харч. технол. — Одеса : Бондаренко М. О., 2018. — 228 с.
4. ДСТУ 7022:2009 Агрус свіжий. Технічні умови
5. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Технічні умови
6. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови
7. ДСТУ 4623-2006 Цукор-пісок кристалічний. Технічні умови
8. ДСТУ-7525:2014 Вода питна та методи контролю якості. Технічні умови
9. ТУ 46.72.164-2000. Скляна тара. Технічні умови
- 10.ТУУ 46.72.103-2000 Кришки. Технічні умови
- 11.ТУ 46.72.128-97 Етикетка. Технічні умови
- 12.ДСТУ 2247-93 Ящики дерев'яні. Технічні умови
- 13.ТУ У 259051-08 Плівка полімерна. Технічні умови.
- 14.ДСТУ 2052-92 Піддони. Технічні умови.
- 15.ТУ У 46.72.091-95 «Пюре напівфабрикати фруктові». Технічн умови
- 16.Курс лекцій за напрямом "Харчова технологія та інженерія". — К.: НУХТ, 2009. — 310 с.
- 17.Інноваційні технології в консервній галузі [Електронний ресурс]: методичні

рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «магістр» 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми

- 18.«Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.В. Шутюк. Київ: НУХТ, 2022. 22 с.
- 19.Технології консервування плодів та овочів [Текст]: підручник / О.І. Аністратенко, К. В.
- 20.Калайда, Л. Ю. Матенчук та ін.; за ред. А. Ю.Токар ; Уман. нац. ун-т садівництва. — Умань :Візаві, 2015. — 568 с. — ISBN 978-966-304-096-7.
- 21.Товажнянський Л.Л. Харчові технології у прикладах і задачах [Текст]: підручник /Л.Л. Товажнянський, С.Г. Бужкало, Л.О. Котуненко, О.П. Арсеньєва, Є.Г. Орлова Центр учбової літератури, 2008. - С. 576.