

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

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

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
доцент О.В Кочубей-Литвиненко  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
професор Бессараб О.С(підпис)  
(прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

«код та назва спеціальності»

освітньо-професійної програми Бакалавр

на тему: Розширення асортименту консервів за рахунок будівництва  
плодоовочевого цеху на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Виконав: здобувач ІV курсу, групи ТК-4-9ск

Король Руслан Іванович  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Бессараб Олександр Семенович  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент к.т.н. Запорожець Юлія Владиславівна  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ– 2021

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально- науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології консервування

Освітній ступінь «Бакалавр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Бессараб О.С

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Король Руслан Іванович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розширення асортименту консервів за рахунок будівництва плодоовочевого цеху на Прат «Білоцерківський консервний завод» керівник роботи Бессараб Олександр Семенович – професор, завідувач кафедри технології консервування, затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” квітня 2021 року №236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 30 травня 2021 року

3. Вихідні дані дороботи: консерви «Малина дроблена з цукром» продуктивність 2т/год банки типу III-82-520; консерви «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» 4т/год банки типу III-82-2000; консерва «Сік буряковий з м'якоттю і цукром» продуктивність 3т/год банки типу III-82-520

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Характеристика підприємства; Обґрунтування вибору технології; Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, Розрахунок та підбір технологічного обладнання; Специфікація технологічного обладнання; Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; Заходи щодо енерго-та ресурсозбереження; Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності

5. Перелік графічного матеріалу:

1а. генеральний план ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»; 2а. план цеху ; 3а. два поздовжні розрізи, (1-1) (2-2); 4а. два поперечні розрізи (3-3), (4-4) ; 5а. технологічна лінія виробництва «Сік буряковий з м'якоттю і цукром

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1, 2,	Бессараб Олександр Семенович – к.т.н., професор		
Розділ 3,4			
Розділ 5,6			
Розділ 7,8			
Розділ 9,10			
Розділ 11			
Розділ 12			
Розділ 13			
Розділ 14			

7. Дата видачі завдання 25.02.2020

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Видачазавдання. Складання і затвердженнярозгорнутого плану роботи	25.02-04.03	
2.	Підбір, вивчення та аналізлітературнихджерел.	05.03-13.03	
3.	Вступ. Техніко-економічнеобґрунтуваннябудівництва цеху. Вибірасортименту.	16.03-20.03	
4.	Технологічнірозрахунки рецептур, відходів, витратсировини. Організація контролю виробництва.	23.03-03.04	
5	Розрахунки і підбіробладнання	06.04-10.04	
6	Компонування цеху та обладнання. Обґрунтуваннявибраногорішення і будівельнихконструкцій.	13.04-17.04	
7	Кресленнятехнологічних схем.	20.04-25.04	
8	Креслення плану та розрізів цеху.	01.05-15.05	
9	Генеральний план заводу. Розрахунокоб'єктів генерального плану та креслення.	18.05-19.05	
10	Охоронапраці і навколишньогосередовища.	20.05-27.05	
11	Оформленняпояснювальної записки.	28.05-29.05	
12	Поданняоформленого і підписаного проекту на кафедрі	01.06-02.06	
13	Попереднійзахист	03.06-05.06	
14	Поданнякваліфікаційноїроботи на рецензію	09.06-12.06 (згіднооголошення)	

Здобувач \_\_\_\_\_ Король Р.І.  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Бессараб О.С

## АНОТАЦІЯ

*Кваліфікаційна робота* складається з шести розділів, виконаний на 140 сторінках, ілюстрований 53 таблицями і трьома рисунками, містить два додатка, список бібліографічних джерел. Графічна частина представлена кресленнями – 5 аркушів формату А1.

*Мета кваліфікаційної роботи:* обґрунтувати вибрану технологію та скомпонувати лінії виробництва овочевих консервів, які забезпечують оптимальні параметри процесу готового продукту відповідно до завдання.

*Об'єкт розробки:*

Технологія виробництва консервів:

- «Малина дроблена з цукром» 2 т / год.,
- «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» 4 т / год.,
- «Сік буряковий з м'якоттю і цукром» 3т / год.,

При виконанні кваліфікаційної роботи підібрано оптимальні варіанти технологій. У роботі наведено основні вимоги до сировини і готового продукту. Згідно виконаного продуктового розрахунку підібрано сучасне вітчизняне і зарубіжне технологічне обладнання, що дозволяє інтенсифікувати виробництво.

*Ключові слова:* малина, персики, сік буряковий, технологія, зберігання, технологічне обладнання, стерилізування.

## ABSTRACT

The qualification work consists of fourteen sections, made on 140 pages, illustrated with 53 tables and three figures, contains two appendices, a list of bibliographic sources by name. The graphic part is represented by drawings - 5 sheets of A1 format.

The purpose of the qualification work: to substantiate the chosen technology and to compose lines of production of canned vegetables which provide optimum parameters of process of a ready product according to the task.

Development object:

Canned food production technology:

- "Raspberries crushed with sugar" 2 t / h,
- "Peach compote of whole fruits with peel" 4 t / h,
- "Beet juice with pulp and sugar" 3t / hour,

When performing the qualification work, the optimal variants of technologies are selected. The paper presents the basic requirements for raw materials and finished product. According to the performed product calculation, modern domestic and foreign technological equipment has been selected, which allows to intensify production.

Key words: raspberries, peaches, beet juice, technology, storage, technological equipment, sterilization

## ЗМІСТ

### ВСТУП

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів реконструкції чи будівництва нового підприємства (цеху), вибір асортименту продукції
  2. Технологічна частина
    - 2.1. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем
    - 2.2. Характеристика продукції, сировини, тари та основних харчових матеріалів
    - 2.3. Технологічні розрахунки
    - 2.4. Технохімічний контроль виробництва
  3. Підбір та розрахунок обладнання
    - 3.1. Принципи підбору обладнання
    - 3.2. Розрахунок обладнання
  4. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження
    - 4.1. Джерела енергоресурсів
    - 4.2. Розрахунок витрат і потреби енергоресурсів, зниження їх втрат
    - 4.3. Заходи щодо економії сировинних ресурсів
    - 4.4. Комплексна переробка сировини та утилізація відходів
  5. Будівельна частина
    - 5.1. Опис генерального плану діючого підприємства
    - 5.2. Опис конструкції будівлі проектуемого цеху
    - 5.3. Опис санітарно-побутових приміщень
  6. Безпека життєдіяльності
    - 6.1. Охорона праці
    - 6.2. Система охорони навколишнього середовища
- Висновки
- Список використаної літератури

Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота		
Розроб.		Король Р. І			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Бессараб О.С.				5	
Реценз.					НУХТ кафедра ТК		
Н. Контр.							
Затверд.							





розширення виробничих площ комплекс заходів щодо підвищення техніко-економічного рівня окремих виробництв, цехів та дільниць. Здійснюється, на основі впровадження передової техніки та технології, механізації й автоматизації виробництва, модернізації та заміни застарілого і фізично зношеного устаткування новим, більш продуктивним. Впроваджують нові види високоякісної продукції в сучасній упаковці [2].

В кваліфікаційній роботі пропонується проект будівництва фруктового цеху на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» з таким асортиментом продукції:

- **«Малина дроблена з цукром»**
- **«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»**
- **«Сік буряковий з м'якоттю і цукром».**

Представлені в дипломному проекті консерви виготовляються без використання шкідливих для організму консервантів. Тому доцільність їх виробництва ґрунтується, перш за все, на безумовній корисності даної продукції та значному подовженні роботи підприємства.

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА НОВОГО ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

В середині 19 століття в Білій Церкві починає розвиватися промисловість, будуються заводи та майстерні. Одним із перших в місті заводів графом Браницьким був побудований пивоварний завод за проектом інженера-будівельника австрійця Йосипа Штіха. В 1853 році пивоварня розпочала випуск продукції. Пиво заводу Браницьких славалося в Київській губернії та далеко за її межами.

Після Жовтневої революції 1917 року, завод фактично перестав функціонувати. В народі його називали "броварня", а фактично це був засолочний пункт, де по заказу організацій, окремих домовласників і на продаж солили огірки, томати та капусту.

В 1923 році кустарним способом почали виробляти оцет і солод. На орендних умовах "броварня" працювала до 1928 року.

З 1928 року колишня пивоварня розпочинає працювати як підприємство, якому дають нову назву "Укрголовнплодоовоч". Першим директором з часів реорганізації і відновлення був призначений гр. Ульянов, а головним інженером гр. Крушевський. Підприємство росло і розвивалося та перед Другою Світовою війною воно виготовляло продукцію вартістю більше одного мільйона рублів. Після закінчення війни підприємство було відновлене та вже в 1949 році відкривається консервно-овочевий цех, в якому, в основному, виробляються фруктові компоти і маринований перець. З того часу завод перестає бути сезонним підприємством та переходить на цілорічну роботу з перервами для проведення ремонтних робіт.

В 1950 році завод розпочав випускати консервовану продукцію із овочів.

В 1958 році розпочалося будівництво томатного цеху.

З 1959 року Білоцерківський плодоовочевий комбінат переходить на цілорічний режим роботи.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						9





- Соус « Гострий »
- Томатна паста

**Енергопостачання.** Основні споживачі електроенергії – виробниче обладнання, холодильні камери. Джерело електропостачання – існуюча трансформаторна підстанція ПЛ-10 КВ. Напруга мережі живлення – 3ф/380 В. Вартість одиниці електроенергії вдень – 0,55 грн/ кВт, вночі – 0,17 грн/ кВт. Вартість електроенергії на одиницю продукції – 0,073 грн.

**Паропостачання.** Основними споживачами пари на заводі є випарні установки. Типи парових котлів: паровий котел ДЕ 10 – 14 ГМО з економайзером, допоміжним обладнанням і насосами, продуктивність – 10 т/год; паровий котел Е – 1/9 ГЗ з живильним насосом, димососом, вентилятором; водогрійний котел Е – 1/9 ГЗ. Паливо – природній газ. Проводиться хімічна очистка води. Показники пари – пар насичений, тиск 12 атм, максимальна температура – 193,7°C. Затрати газу на тонну води – 91 м<sup>3</sup>. Здійснюється відомчий контроль за безпечною експлуатацією систем газопостачання та контрольні огляди газовикористовуючого обладнання. Побутове газове обладнання обслуговується слюсарем - газовиком.

**Водопостачання та каналізація.** Основні споживачі – цех розливу і на миття сировини. Джерела водопостачання – власна артезіанська свердловина потужністю 600 м<sup>3</sup>/добу, вартість 1 м<sup>3</sup> води – 0,57-0,6 грн.; міський водогін потужністю 400 м<sup>3</sup>/добу, вартість 1 м<sup>3</sup> води – 4,99 грн. Каналізація об'єкту передбачена на існуючий вигріб місткістю 40 м<sup>3</sup>. Пропускна здатність каналізації – 800 м<sup>3</sup>/добу. Стічні води стікають в колектор насосної станції об'ємом 300 м<sup>3</sup>, потім подаються в очисні споруди, де формується осад. Стічні води після очищення повинні мати нейтральний показник рН. Якщо стічна вода має лужне середовище, то додають воду, якщо кисле – вапно.

**Основні техніко – економічні показники**

						<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
							12

ПАТ „Білоцерківський консервний завод” – акціонерне товариство відкритого типу створене в 1994 р., а в 2001 році було зареєстровано торгіву марку "КРЯТ" (Кошик Радості Якості Традицій). Під цією торговою маркою реалізується увесь асортимент виготовленої продукції АТВТ "Білоцерківський консервний завод". Голова правління – Крят Анатолій Федорович; головний інженер – Віденко Микола Іванович.

На заводі налічується понад 140 штатних працівників, а в період сезонної переробки плодів та овочів їх кількість досягає 250 - 300 робітників. Виробнича потужність підприємства – 25 млн. умовних банок за рік. Загальний обсяг виробництва за 2019 рік склав 11,5 муб.

Прибутки : 169 тисяч гривень.

Рівень рентабельності склав 3,5 %.

Завод розміщене у розвинутій сировинній зоні, є великий асортимент сировини. Але потужності заводу не дозволяють наростити обсяги виробництва з метою урізноманітнення асортименту.

Для підвищення технологічного рівня виробництва та збільшення обсягів виробництва консервної продукції, запропоновано будівництво нового овочевого цеху з виробництвом на ньому таких видів продукції :

- «Малина дроблена з цукром»- 2,0 т / год.,
- «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» – 4,0 т / год.,
- «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»- 3,0 т / год.

При виконанні проекту знайдено оптимальні варіанти технологій. У роботі наведено основні вимоги до сировини і готового продукту. Згідно виконаного продуктового розрахунку підібрано обладнання, що дозволяє наростити обсяги виробництва.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						13



- 6) механізація завантаження автоклавів в корзини А9-КРГ;
- 7) Гнучкі технології які забезпечують безперервний процес виробництва.
- 8) Контейнеро перекидач , для полегшення вивантаження буряку варильні котли, які призначені для приготування сиропу;
- 9) Дробарки і протиручні машини для відповідності консистенції продукції згідно вибраної технології;
- 10) Роликові та стрічкові транспортери, для забезпечення переміщення сировини по цеху, і контролю її якості;
- 11) Мийні машини декількох видів для забезпечення чистоти використовуваної сировини відповідно до особливості їх структури.

## Опис технологічної схеми консервів «Малина дроблена з цукром»

Технологічна схема виробництва консервів «Малина дроблена з цукром» зображена на рис. 2.1:

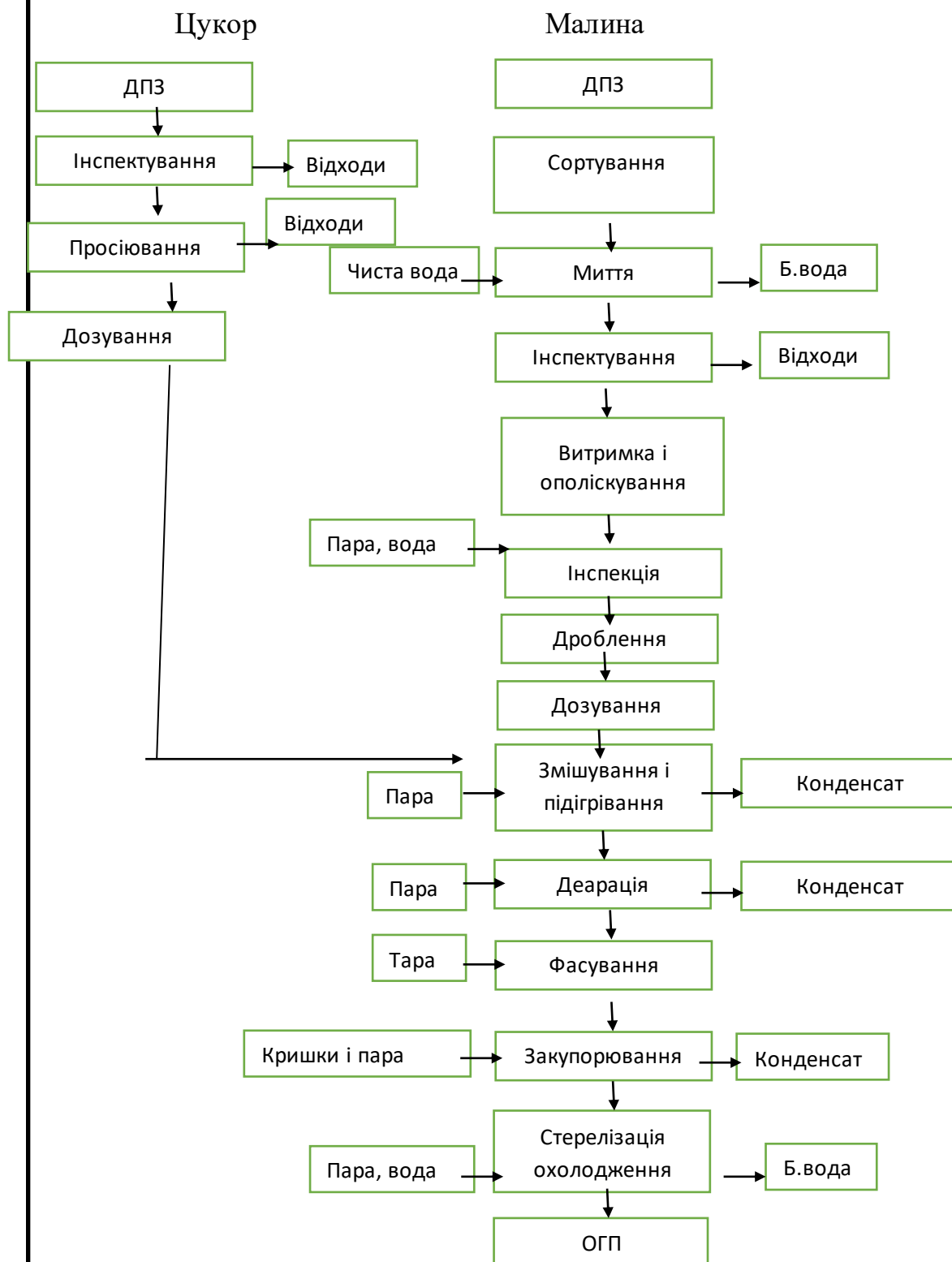


Рис 1. Апаратурна – технологічна схема виробництва консервів: «Малина дроблена з цукром»


## **2.1..Опис технологічної схеми виробництва консервів «Малина дроблена з цукром»**

**ДПЗ.**Для доставки малини застосовують ящики масою 5-6кг, які забезпечують збереження якості сировини при перевезенні та знижують втрати .

Вхідні на переробку ягоди піддаються вхідному контролю , який здійснюється працівниками заводської лабораторії мета якого встановлення відповідності якісного стану сировини вимогам стандартів. Сировину, яка надійшла зважують і піддають технологічному аналізу. Для визначення якості плодів відбирають разові або точкові проби загальною масою не менше 10 % плодів у вибірці . Контроль за залишковим кількістю пестицидів та вмістом нітратів проводять відповідно до затверджених норм .На сортування малина подається вручну.

Термін зберігання на сировинному майданчику 6 год.

**Сортування.** Проводять на конвеєрі А9-К1-1,5(Арк.1 поз.2),де відбувається відбирання не придатної для переробки сировини, яка поступає у відходи. Сировину сортують за різними ознаками: ступенем зрілості, якості за ДСТУ тощо.

**Миття.**Здійснюється у двох мийно струшувальній машині А9-КМ-2Ц(Арк.1 поз.3). При митті забезпечується видалення з поверхні механічних забруднень, мікрофлори і пестицидів. Сировина з одної мийної машини в іншу подається похилим конвеєром КН-3000(Арк.1 поз.4).

**Інспектування.** Якість миття перевіряється і відриваються плодоніжки на конвеєрі А9-К1-1,5(Арк.1 поз.2).

**Витримування і ополіскування.** Для видалення малинового жукаягоди витримують в 1% -ому розчині кухонної солі протягом 5-10 хвилин. Витримування проводиться в бланшувачі А9-КБГ(Арк.1 поз.5)Після витримування малину піддають мийці чистою проточною водою до повного видалення з них розчину.

						<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
							17

**Інспектування** Після обробки сольовим розчином ягоди інспектують за якістю. Інспекцію проводять на стрічковому конвеєрі А9-К1-1,5(Арк.1 поз.2).

**Дроблення.** Дроблення для полегшення наступних операцій. Дроблення відбувається на вовчку МП-160(Арк.1 поз.6), діаметр отворів решітки 3-5мм,

**Дозування.** Після дроблення, насосом НРМ – 5 дроблена маса перекачується у збірник – мірник МЗС – 422(Арк.1 поз.26).

**Змішування і підігрівання.** Змішування з цукром відбувається у ВВА(вакуум випарному апараті) МЗС – 320(Арк.1 поз.27) ,де підготовлена маса підігрівається 50-60С.

**Деаерація .** Проводиться у другому МЗС 320(Арк.1 поз.27), де створюється вакуум 550 – 650 мм ртутного стовпчика та при температурі 67-53 °С проводиться деаерація. Після деаерації маса підігрівається у третьому апараті МЗС-320 до 85°С.

**Фасування.** Здійснюється на лінійному поршньовому наповнювачі типу Дуплекс – 100(Арк.1 поз.13) , в який підготовлена маса самоплином подається з буферної ємкості МЗС-210(Арк.1 поз. 35) , яка встановлена на площадці висотою 2,5 м, в буферну ємкість підігріту з третього апарата подається насосом НРМ-5.

**Закупорювання.** Після фасування банка подається на закупорювання для герметизації тари. Закупорювання проводять на закупорювальній машині Ж7-УМТ-6(Арк.1 поз.14)кришки насипом завантажуються в бункер паровакуумної закупорювальної машини. За рахунок спеціальних механізмів і пристроїв кришки поодинці подаються із бункера в похилий жолоб, в якому на шляху до банок кришки обшпарюються паром ( $t=120-130^{\circ}\text{C}$ ) з метою санітарної обробки кришок та розм'якшення ущільнюючої прокладки, розміщеної по перефірній внутрішній поверхні кришок. З жолоба кришки автоматично подаються на горловину банки, заповненої продуктом. Вакуум у банці створюється за рахунок конденсації пари, яка подається в банку перед накриттям кришкою.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						18



Упаковані банки з готовим продуктом складаються на піддони у яких блоки обтягуються стріч плівкою і за допомогою електро погрузчика подаються на склад готової продукції для зберігання. Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях при температурі 0-20С і відносній вологості 75%.

### **Підготовка Цукру-піску**

**Інспектування.** Проводять для видалення механічних домішок.

**Просіювання .** Просіювання здійснюється на просіювачі А2-ХПН/4 (Арк.1 поз.31) з якого шнековим транспортером цукор подається в бункерні ваги.

**Дозування.** Після просіювання цукор-пісок потрапляє у бункерні ваги ТВ-3-1000(Арк.1 поз.29), де потрібна кількість подається на змішування за рахунок вакуумного трубопроводу.

### **Підготовка скляної тари**

Скляні банки , упаковані на скляних піддонах, електроважувачем подаються у відділення миття тари.

Після розпакування пакету-піддону банки викладають на накопичувальний обертальний стіл типу А9-КУБ9(або інші) , де відбувається інспекція банок.

З обертового столу банки пересуваються до транспортера лінійної машини для миття і обшпарювання банок типу А9-КМШ (Арк.1 поз.25).

Перед входом банки в тунель, вони перевертаються горловиною вниз у спец пристрої гвинтового типу. Після входження в тунель банки піддаються обробці теплою, гарячою водою за рахунок подачі води циркуляційним насосом через форсунки, а в кінці – обшпарюванню порою ( $t=120-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Після термокамери (тунелю) скло банки перевертаються у початкове положення і через обертовий стіл по пластинчастому транспортеру подають до фасувальних машинами, перед якими на обертовому столику здійснюється яксіть миття, за рахунок встановлення освітлювальних приладів.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						20

Опис технологічної схеми консервів «Компот з персиків цілих зі шкірочкою»

Технологічна схема виробництва консервів «Компот з персиків цілих зі шкірочкою» зображена на рис. 2.1.2:

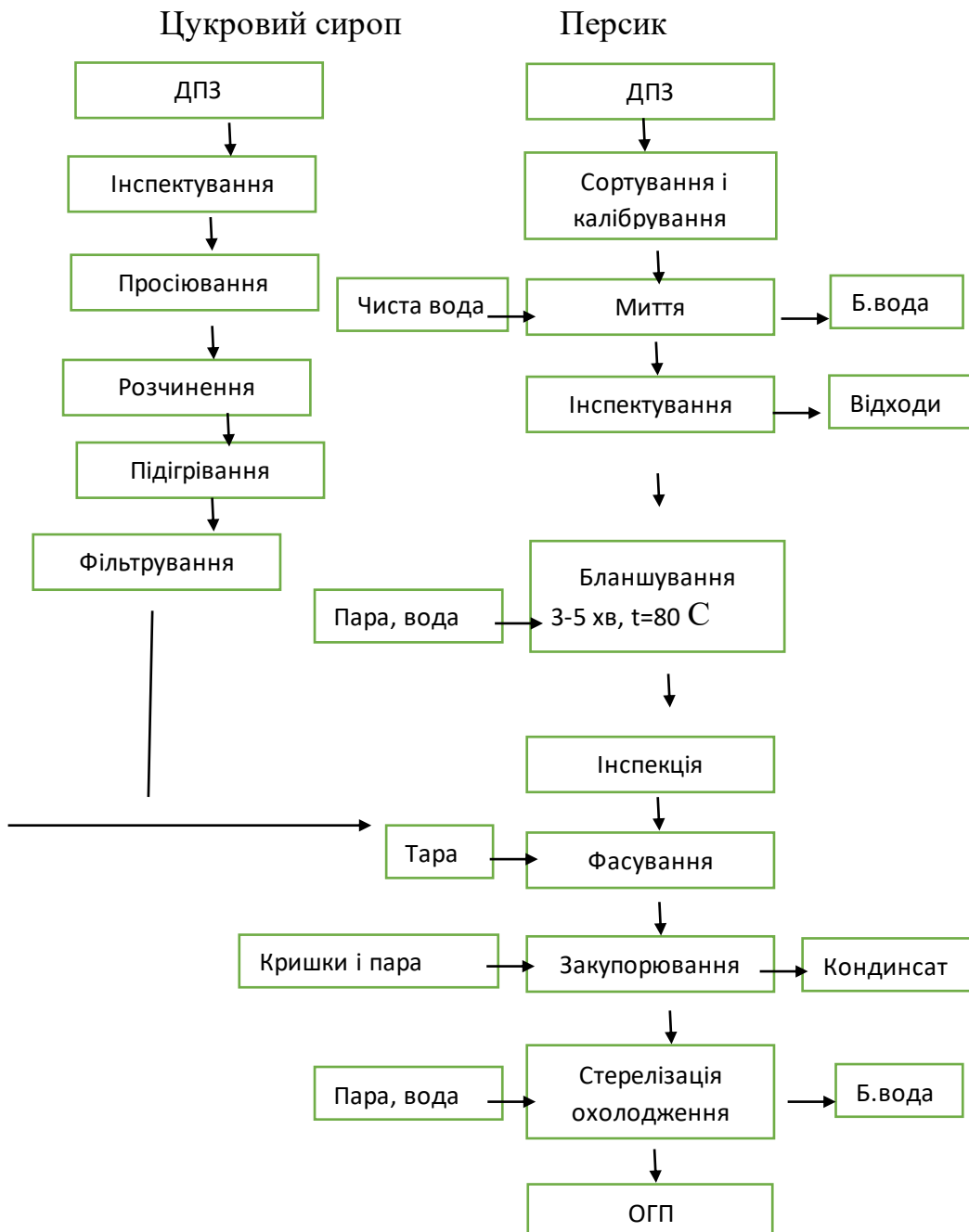


Рис 2. Апаратурно-технологічна схема виготовлення консервів «Компот з персиків цілих зі шкірочкою»


**2.1.2 Опис технологічної схеми виробництва консервів «Компот з персиків цілих зі шкірочкою».**

**ДПЗ.** Приймання сировини на завод здійснюється партіями, величина яких обмежується однією транспортною одиницею. В цех персики доставляють за допомогою електрокари в ящиках по 12-15 кг. Доставлені персики вивантажуються вручну на сортувальний конвеєр, що знаходиться на сировинному майданчику.

Термін зберігання персиків на сировинному майданчику 12 год.

**Сртування і калібрування.** Проводять калібрування вручну, на роликовому транспортері А9-К2-1,5(а.1 поз.8). При калібруванні відбираються персики не менше 35мм і не більше 70мм

**Миття.** Здійснюється у двох послідовно встановлених вентиляторних мийних машинах марки Т1-КУМ-5 (а.1 поз.9).

**Інспектування.** Персики після миття потрапляють за допомогою харчового лотка на інспекційний транспортер А9-К2-1,5 (арк.1 поз 8), де відбувається інспектування на якість миття.

**Бланшування.** Персик бланшують у гарячій воді температура 80-85С, 3-5хв у ковшовому бланшувачі А9-КБГ(арк.1, поз.5), після цього відбувається миттєве охолодження.

**Інспектування .** Проводять на інспекційному конвеєрі А9-КТО (арк.1, поз.10). Перевіряють на якість проведення операції бланшування.

**Фасування.** Після інспекції та ополіскування персики завантажуються у перфоровані корзини, які встановлюються на карусельний візок фірми Кронер(арк.1, поз.33) три штуки. При фасуванні здійснюється контроль маси плодів на настільних електронних вагах(арк.1, поз.34), які встановлені на представних столиках конвеєра. Персик в банку укладають вручну на фасувальному круговому конвеєрі(арк.1, поз.11), а сироп заливають на наповнювачі Ж7-ДНТ-2 (арк.2, поз.16 ).

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						22



Технологічна схема виробництва консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром» зображена на рис. 2.1.3:

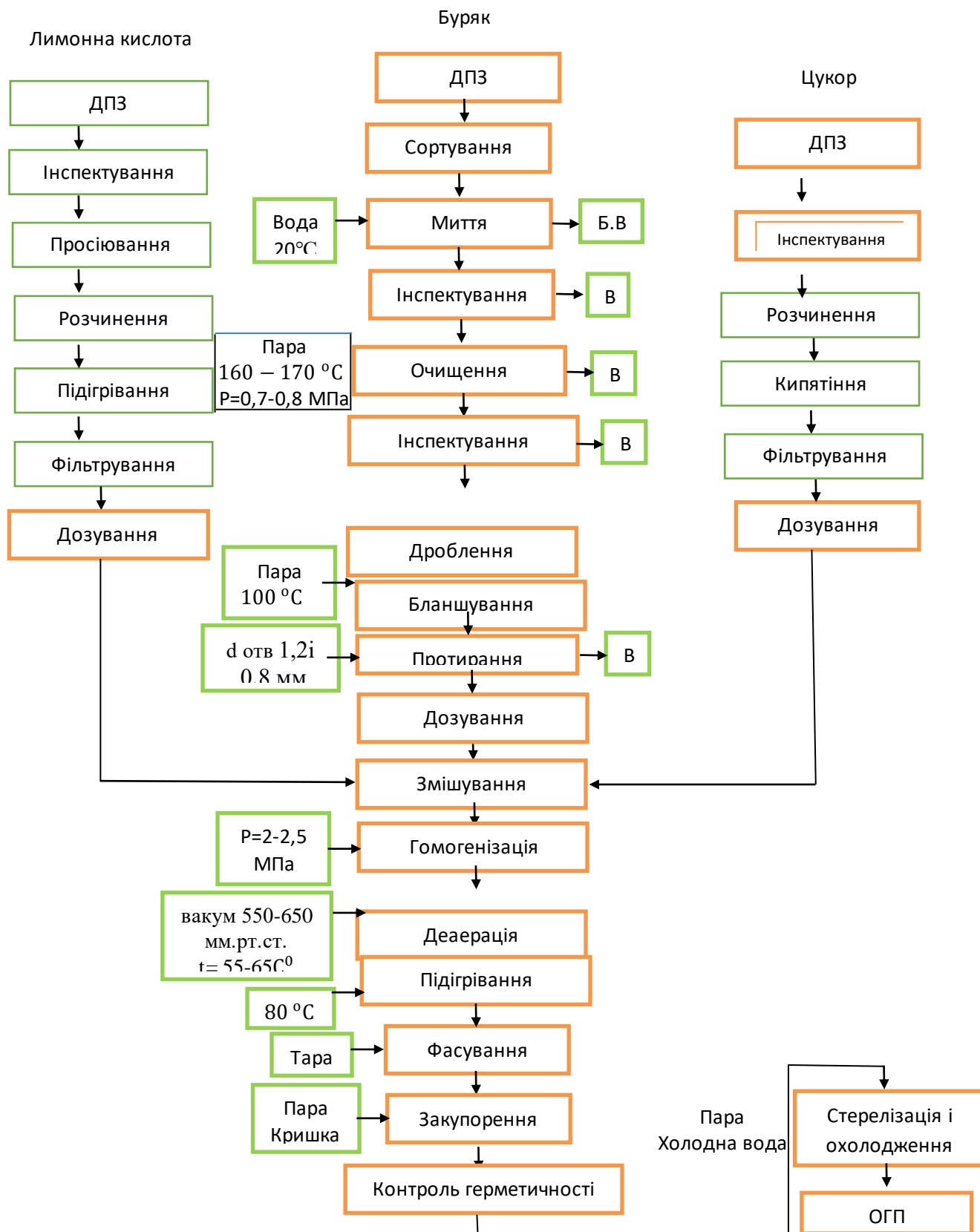


Рис 3 . Принципово технологічна схема виготовлення консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром».

### **2.1.3.Опис технологічної схеми виготовлення консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цук»**

*ДПЗ.* Доставляють буряк на завод в контейнерах по 500-600 кг.

*Сортування.* За допомогою контейнеро-перекидача КУП-1000 П(арк 1, поз.31). Буряк завантажують на інспекційний конвеєр А9- К2-1.5 (арк 1, поз.25). при цьому автоматично відбувається відділення сухих домішок і залишків землі.

*Миття.* буряк миють у двох послідовно встановлених мийних машинах барабанного типу А9 КМ-3 (арк. 1, поз. 33 ) і після неї щіткомийну Т1 КУМ-3 (арк. 1, поз.33 ).

*Інспектування.* Проводиться на інспекційному конвеєрі А9-К2-1,5(арк 1, поз.25), відрізання кінців, на пристроях типу тример Ц5-0,4 (арк.1, поз.5).які встановлені на приставних столиках.Транспортер типу А9-К2-1,5. (арк.1, поз.25).

*Очищення.* Відбувається паротермічним способом в апараті закритого типу А9-КЧЯ (арк.1, поз. 34).під тиском 2 амт (0,7-0,8 МПа) температурі 160 – 170°С , тривалість процесу 90 сек з наступним видаленням шкірки в барабанній мийній машині типу А9 КМ-3. (арк.1, поз.3). з подальшим інспектуванням.

*Інспектування.* Чистий буряк на інспекційному конвеєрі А9-К2-1,5 (арк 1, поз.25) інспектують з одночасним нарізанням буряку в ручну на 2-4 частини за допомогою спец пристрою .

*Дроблення.*Буряк подрібнюють на шматочки розміром не більше 3-5мм на теркових дробарках типу Д1-7,5 . (арк. 1, поз. ). Яка знаходиться зверху на транспортері гусяча шия Р9КТ2Е-0,2(арк. 1, поз.35).

*Бланшування.* Проводять парою за допомогою шнекового бланшувачаLE-18. (арк. 1, поз.37).

*Протирання* відбувається на здвоєній протиральній машині типу А9-КИГ-3,5 Д . (арк. 1, поз. 38). з діаметром отворів сит 1,2-і 0,8 мм.

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						25

*Дозування.* дозування сировини відбувається у папраті типу МЗС-422 (арк. 1, поз. 8). з наступним змішуванням.

*Змішування.* відбувається в у першому ВВА МЗС-320 (арк. 1, поз. 9).

*Гомогенізація* Проводиться у гомогенізаторі А1-ОГМ-2,5(арк. 1, поз.10) під тиском 20-25 атмосфер з наступним перекачуванням за рахунок тиску в другий апарат (арк. 1, поз. 9 ).

*Деаерація* проводиться в другому апараті типу МЗС-320(арк. 1, поз.9). при вакумі 550-650 мм.рт.ст. і температурі 55-65 С<sup>0</sup> з наступним перекачуванням за рахунок тиску в третій апарат

*Підігрівання* Сік підігрівають в третьому ВВА типу МЗС-320. (арк. 1, поз.13). до температури 80°C у третьому апараті в який суміш подається різниці тиску і направляється на фасування.

*Фасування.* Відбувається на наповнювачі Ж7-ДНТ-2 (арк.1, поз.15). Ступінь наповнення банок визначається встановленою масою нетто в наповнювачі. Сік в пляшку поступає самопливом із буферної ємності МЗС-210.(арк. 1, поз. 44 ).

*Закупорювання.* Наповнені Пляшки закупорюються підготовленими кришками на закупорювальному автоматі паровакуумного типу Ж7-УМТ-6 (арк. 1 поз.14 ).

*Контроль герметичності.* Пляшки після закупорювання проходять через детектор Ж7-ДПС-2(арк. 1 ,поз 15 ), де перевіряються на герметичність.

*Стерилізація та охолодження.* Після закупорювання по транспортері банки надходять на пристрій для завантаження автоклавних корзин А9-КР2Г (арк. 1 ,поз 16 ). Заповнені корзини електротельфером подають в автоклав типу Б6-КА2-В-4 (арк.1 ,поз 19), на стерилізацію за таким режимом стерилізації консервів (20-40-20)/120 °С при Р=1,2-1,5 атм. Температура консервів після закінчення процесу стерилізації не повинна перевищувати 35 °С.

*ОГП.* Після стерилізації банки подаються на лінію оформлення готового продукту. За допомогою пристрою для вивантаження автоклавних

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						26



де відбувається прошпарювання кришок для санітарної обробки та розв'язнення пластизолу. Після цього кришки подаються у пристрій для захвату та орієнтації відносно вінчика горловини банок з продуктів які безперервно рухаються по конвеєру.в момент попадання кришок на горловину банок простір над продуктом не незаповнений на висоту 3-7 мм(обов'язкова умова системи вакуумного закупорювання) . В простір над продуктом надається пара температурою 160 С<sub>0</sub> яка витісняє повітря і заповнює простір замість повітря. Після насадки кришок на горловину банки по конієєру подаються до закупорювальної половини де герметизація здійснюєтьсяпласкими ременями і пасами з термостійкої гуми. При конденсації у банці утворюється вакуум про що свідчить увігнутість кришки.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						28

## 2.2. Характеристика продукції, сировини і допоміжних матеріалів

### Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

При виробництві консервів «Малина дроблена з цукром», сировиною є малина, цукор білий, вода питна. А також використовуються такі допоміжні матеріали як, скляні банки, кришки, етикетки, ящики дерев'яні.

Сировина і матеріали, що використовуються при виробництві консервів «Малина дроблена з цукром», «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» повинні відповідати за якістю вимогам діючих стандартів чи технічним умовам і супроводжуватися якісним посвідченням постачальників.

#### *Сировина*

**ДСТУ 7179:2010. Малина свіжа. Технічні умови.**

**Ягоди свіжої малини кожного помологічного сорту за якістю повинні відповідати вимогам та нормам, зазначеним у таблиці.**

*Табл.2.2.1.*

Назва показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Ягоди одного помологічного сорту, свіжі, чисті, цілі, досить розвинуті, знімною зрілістю, з характерним для даного сорту забарвленням, з плодоложем, без будь-яких пошкоджень шкідниками і хворобами
Масова частка ягід, % до маси, не більше:	
- Інших помологічних сортів	10,0
- Не досяглих знімною зрілістю, але без зелені	4,0
- Без плодоложа	5,0
- Перезрівших і пом'ятих	
На заготівлі	2,0
На реалізації	5,0
- Наявність ягід зелених, загнивих, пошкоджених шкідниками	Не допускається Не допускається
- Наявність отрутохімікатів	

Ягоди Малина, зібрані без плодоніжки, але які за якістю відповідають вимогам даного стандарту, допускаються для реалізації в торгових мережах в місцях заготівлі в день знімання чи для промислової переробки.

### **Транспортування, приймання і зберігання**

Свіжі ягоди Малини приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість свіжої малини, одного терміну збору та підготовки, одного ботанічного виду, що надійшло в одному транспортному засобі, оформлене одним документом про якість.

Для контролю якості малини свіжої, правильності пакування та маркування на відповідність вимогам цього стандарту з різних місць партії відбирають вибірку.

У разі невідповідності якості продукції вимогам цього стандарту хоча б по одному показнику проводять повторне дослідження подвоєною вибіркою. Результати повторного контролю є остаточними і поширюються на всю партію.

Після контролю якості відібрані проби приєднують до контрольованої партії.

Контроль за вмістом токсичних елементів, пестицидів у свіжих ягодах малини здійснюється відповідно до порядку, встановленого виробником продукції за погодженням з органами державного нагляду і гарантує безпеку продукції.

Контроль за рівнем радіоактивного забруднення продукції здійснюється відповідно до схеми радіаційного контролю, погодженої та затвердженої в установленому порядку.

Тара для пакування Малина повинна бути чистою, сухою, міцною, без сторонніх запахів, місткістю 5-6 кг, виготовленій за діючим нормативно-технічним документом.

Не допускається вистилати тару папером та наповнювати вище рівня країв. Поверхність ягід, підготовлених до пакування, не повинна бути вологою.

Малина транспортується всіма видами транспорту у відповідності до правил перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту.

Малину зберігають з моменту збору не більше 1 доби при температурі від 5 до 10<sup>0</sup>С, не більше 3 діб при температурі від 1 до 2<sup>0</sup>С.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						30

## Характеристика сировини і допоміжних матеріалів для виготовлення консервів «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»

### ДСТУ 7025:2009. Персики свіжі . Технічні умови.

Свіжі персики, залежно від показників якості , ділять на три товарних знаки: вищий , перший і другий.

Перелік сортів персика рекомендованих для вирощування в Україні, універсальних сортів персика та сортів нектарину .

Плоди свіжого персика кожного товарного сорту мають бути одного помологічного сорту , достатньо розвинуті , цілі , свіжі , здорові , без зайвої вологи , без стороннього запаху і присмаку та відповідні вимогам .

Технічну характеристику персиків наведено в таблиці 2.2.2

*Таблиця 2.2.2.*

Показники якості товарних сортів плодів персика свіжого

Характеристика і норма для сортів		
Вищий товарний сорт	Перший товарний сорт	Другий товарний сорт
Зовнішній вигляд		
Відбірні плоди типовою формою, яскраво забарвлені для даного помологічного сорту	Плоди типові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту	Плоди типові і нетипові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту
Наявність плодоніжки не обов'язково. Якщо її немає, шкірочка в місті плодоніжки має бути без пошкодження .		
Стан стиглості		
Плоди однорідні за ступенем стиглості.		Допустимі плоди неоднорідні за ступенем стиглості, але не зелені і не перестиглі.
Розмір плоду за найбільшим поперечним діаметром, мм		
Для ранньостиглих сортів		
55	50	45
Для пізньостиглих сортів		
60	55	50

Таблиця 2.2.3.

Допустимі відхилення показників якості плодів персика свіжого:

Назва показника	Допустимі відхилення		
	Вищий товарний сорт	Перший товарний сорт	Другий товарний сорт
Зарубцьовані пошкодження які не спотворюють форму плоду	Не допустимі	Не більше 2 градобойн на плоді	Не більше 4 градобойн на плоді
Сонячні опіки	Не допустимі	Не допустимі	Не більше 10 % поверхні плоду
Наявність плодів зі свіжим механічним пошкодженнями - В місцях заготівлі	Не допустима	Не більше 2 легких натисків на плоді, слабнапотертість площі до 3 см квадратних, не більше 2 % плодів з проколами	Не більше 4 легких натисків на плоді, слабнапотертість площі до 6 см квадратних, не більше 4 % плодів з проколами.
В місцях призначення	Не допустима	Не більше 3 легких натисків на плоді, слабнапотертість площі до 5 см квадратних, не більше 3 % плодів з проколами	Не більше 6 легких натисків на плоді, слабнапотертість площі до 9 см квадратних, не більше 6 % плодів з проколами
Пошкодження шкідниками та ураження хворобами (заблоковані пошкодження у вигляді окремих точок на шкірці без пошкодження м'якуша, які не створюють форму плоду)	Не допустимі	Не більше 7 % плодів площею пошкодження плоду не більше 5 %	Не більше 15 % плодів площею пошкодження плоду не більше 10 %
Пошкодження внутрішньої частинки плоду шкідниками	Не допустимі		


Персики збирають у технічній стиглості, коли плоди мають округлу форму і гладеньку поверхню, однорідне забарвлення, переважно жовтувато – оранжеве без прозелені і чітко вираженого почервоніння в насіннєвій камері навколо кісточки, зумовленого наявністю антоціанів.

### **Характеристика сировини і допоміжних матеріалів для виготовлення консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»**

Для виготовлення консервів «Сік Буряковий з м'якоттю і цукром» використовують таку сировину і допоміжні матеріали:

- Буряк столовий свіжий
- Аскрбінова кислота
- Лимона кислота
- Цукор пісок
- Вода
- Кришки
- Етикетки
- Ящики

### **ДСТУ 7033:2009. Буряк столовий свіжий . Технічні умови**

#### **КЛАСИФІКАЦІЯ**

Буряк столовий залежно від якості поділяють на два товарних сорти: перший та другий.

Буряк столовий першого товарного сорту повинен бути помитий або очищений від землі сухим способом, однорідний за формою та забарвленням і розфасований. Буряк, призначений на зберігання, мити не рекомендовано.

До другого товарного сорту відносять буряк столовий, який не можна віднести до першого сорту, але він відповідає вимогам, наведеним нижче, може бути розфасованим і нерозфасованим.

#### **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						33

Характеристика. Буряк столовий свіжий кожного товарного сорту за якістю повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.2.3.

Таблиця 2.2.3.

### Показники якості буряка столового

Назва показника	Характеристика та норми для товарного сорту	
	Першого	Другого
Зовнішній вигляд	Коренеплоди свіжі, цілі, чисті, не зів'ялі, не тріснуті, без пошкоджень, не уражені хворобами, без зайвої зовнішньої вологи, типові для ботанічного сорту за формою і забарвленням, з довжиною залишених черешків не більше ніж 2,0 см або обрізаних врівень з плечиками коренеплода. Допустимі коренеплоди з надламаними корінцями	Допустимі коренеплоди з відхиленнями за формою, але не потворні Допустимі коренеплоди із зарубцьованими тріщинами (біля головки коренеплоду), які не спотворюють його форму
Смак і запах	Властиві даному ботанічному сорту, без стороннього запаху і присмаку.	
Внутрішня будова	М'якуш соковитий, темно-червоний різних відтінків залежно від особливостей ботанічного сорту. Допустимі коренеплоди з вузькими рожевими кільцями не більше ніж 10 %, для промислового перероблення — не більше ніж 3 % відносно маси	
Розмір коренеплоду за найбільшим поперечним діаметром, см	5,0 — 10,0	5,0 — 14,0
Розмір коренеплоду за довжиною, для видовжених форм, см	10,0 — 12,0	Без обмежень


Кваліфікаційна робота

Арк.

34





дозволені центральними органами виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів, масою нетто до 10 кг.

**Допоміжні матеріали**  
**Кислота лимонна. ГОСТ 908-79**

Таблиця 2.2.5.

Органолептичні показники лимонної кислоти

Зовнішній вигляд	Безбарвні кристали чи білий порошок без грудочок, для першого сорту допускається жовтуватий відтінок
Смак	Кислий, без стороннього запаху
Запах	2%- й розчин кислоти у дистильованій воді не повинен мати запаху
Структура	Сипуча і суха, без сторонніх домішок

Фізико-хімічні показники лимонної кислоти

Таблиця 2.2.6.

Масова частка лимонної кислоти (у перерахунку на СР),% не менше	99,5
Масова частка вільної сірчаної кислоти, % не більше	0,01
Масова частка золи (у перерахунку на СР), % , не більше	0,1
Масова частка миш'яку, %, не більше	0,00001

**Цукор-пісок згідно ДСТУ 4623;2006.** Залежно від способу вироблення цукор поділяють на кристалічний, сахарозу для шампанського, цукрову пудру і пресований.

Кристалічний цукор залежно від показників якості поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю і четверту; пресований цукор — на три категорії: першу, другу і третю. Сахарозу для шампанського виробляють



Таблиця 2.2.8.

## Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва Показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри.				Метод контролю
	1	2	3	4	
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99.7	99.7	99.61	99.5	ДСТУ 3661
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0.04	0.04	0.05	0.065	ДСТУ 3965
Масова частка вологи, %, не більше ніж:					
кристалічного цукру	0.1	0.1	0.14	0.15	ДСТУ 3659
сахарози для шампанського	0.1	0.1	–	–	
Цукрової пудри	0.2	0.2	0.2	–	
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:					ДСТУ 2317
%	0.027	0.04	0.04	0.05	
Балів	15.0	–	–	–	
Кольоровість, не більше ніж:					ДСТУ 2075
одиниць ICUMSA	45.0	60.0	104.0	195.0	
Балів	6	8	–	–	
Умовних одиниць	–	–	0.8	1.5	
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	ДСТУ 4244
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0.5	0.5	0.5	0.5	ДСТУ 4627

Таблиця.2.2.9.

## Мікробіологічні показники у цукрі білому

Назва показника	Значення	Метод контролю
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 × 10 <sup>3</sup>	ДСТУ 4323, СанПиН 42123-4940
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 × 10	
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 × 10	
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають	
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускають	

Таблиця 2.2.10.

## Допустимі рівні токсичних елементів у цукрі білому

Назва показник	Норма	Метод контролю
Вміст важких металів та миш'яку, мг/кг, не більше:		
- ртуть	0,01	ГОСТ 26927
- миш'як	0,5	ГОСТ 26930
- свинець	1,0	ГОСТ 26932
- кадмій	0,05	ГОСТ 26933

Кристалічний цукор пакують масою нетто 50 кг, пресований — насипом масою нетто 40 кг в нові тканинні або поліпропіленові мішки, або в тканинні, або поліпропіленові мішки з поліетиленовими мішками-укладками згідно з ДСТУ 3748, або рівноцінні за показниками якості мішки, зокрема імпорتنі, що забезпечують зберігання продукції і дозволені до використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я, або масою нетто 40 кг в паперові п'ятишарові відкриті склеєні або клапанні мішки, один із шарів якого виготовлений з крафтмішечного паперу, ламінованого поліетиленом, згідно з ГОСТ 2226, або імпорتنі паперові, дозволені для використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я і забезпечують зберігання продукції. Горловину мішків - укладок загортають, зав'язують або термозварюють.

Дозволено пакувати кристалічний цукор в поліпропіленові мішки з

						<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
							40

мішками-укладками, прошитими по горловині разом із зовнішнім мішком.

Дозволено пакувати цукор масою нетто 5 кг, 10 кг, 25 кг в мішки, що відповідають вимогам ДСТУ 3748 і за розмірами кратні розмірам мішків, згідно з ДСТУ 3748 або в паперові мішки згідно з ГОСТ 2226, або імпорتنі, дозволені до використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Для мішків з цукром масою нетто понад 25 кг до 50 кг включно допускають відхили маси нетто одного мішка з цукром від маси нетто, що зазначена на ярлику,  $\pm 0,25$  %. Середнє арифметичне відхилів маси нетто 10 мішків з цукром від маси нетто, що зазначена на ярликах, не повинне перевищувати  $\pm 0,125$  %.

Мішки з цукром зашивають машинним способом нитками: лляними 105 текс ' 5 і 105 текс ' 6 згідно з ГОСТ 14961, бавовняними марки «особливо міцні» в 9 і 12 складань з умовним позначенням ОО і О згідно з ГОСТ 6309, з бавовняної пряжі 34 текс, синтетичними або іншими нитками, що забезпечують механічну міцність зашивання.

Цукор транспортують у критих транспортних засобах та в контейнерах згідно з ГОСТ 18477 транспортом усіх видів, відповідно до Правил перевезення вантажів, чинних на транспорті даного виду, й без пакування в автомобілях-цукровозах і залізничних хоперах-зерновозах, пристосованих для перевезення кристалічного цукру, який спрямовують на промислове перероблення.

Пакування для транспортування цукру пакетами здійснюють згідно з ГОСТ 23285, ГОСТ 24597 та ГОСТ 26663. Засоби кріплення мішків пакетами — згідно з ГОСТ 21650.

Склади для зберігання цукру повинні відповідати санітарним вимогам, затвердженому встановленому порядку. Перед укладанням цукру на зберігання склади повинні бути ретельно очищені, провітрені та просушені.

Заборонено зберігати цукор разом з іншими матеріалами і продуктами з різким, специфічним запахом.

Температурний режим зберігання цукру контролюють за допомогою термометрів або термо-графів, за відносною вологістю повітря — за допомогою

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						41

гігрографів або психрометрів. Мішки, ящики і пакети з цукром на складах з цементною або асфальтованою підлогою треба укладати на піддони, покриті чистим брезентом, рогожею, мішковиною або папером. Дозволено укладати мішки, ящики і групове пакування на асфальтовану або цементну підлогу без піддонів на поліетиленову плівку, яку після укладання штабеля загортають на два нижні ряди. На багатопверхових складах, починаючи з другого поверху і вище, цукор укладають безпосередньо на підлогу, яку застеляють мішковиною, брезентом, поліетиленовою плівкою або папером в один шар.

На складах з дерев'яною підлогою брезент, рогожу, мішковину або поліетиленову плівку підстеляють безпосередньо на підлогу, завертаючи підстилки на два укладених нижніх ряди для запобігання забруднення і зволоження.

Упакований цукор треба зберігати в складах, без упаковки — в силосах. Температура зберігання не вище 40 оС.

Відносна вологість повітря на складі повинна бути:

- не вище 70 % на рівні поверхні нижнього ряду упакованого цукру;
- не вище 60 % під час зберігання без пакування в силосах.

### **ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.**

Гігієнічні вимоги, що визначають придатність води для питних цілей включають:

- Безпеку в епідемічному відношенні;
- Нешкідливість хімічного складу;
- Сприятливі органолептичні властивості;
- Радіаційну безпеку.

Якість питної води залежить від її складу та властивостей:

- У вододжерелі;
- При надходженні у водопровідну мережу.

За мікробіологічними, паразитологічними та токсикологічними показниками питна вода має відповідати вимогам наведеним в таблицях:

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						42



## Продовження таблиці 2.2.13.

1	2	3	4	5
1	Тригалометани (ТГМ, сума)	Мг/дм <sup>3</sup>	0,1	2
	Хлороформ	Мг/дм <sup>3</sup>	0,06	2
	Дибромхлорметан	Мг/дм <sup>3</sup>	0,01	2
	Тетрахлорвуглець	Мг/дм <sup>3</sup>	0,002	2
2	Пестициди (сума)	Мг/дм <sup>3</sup>	0,0001	**
Інтегральні показники				
	Окислюваність (KMnO <sub>4</sub> )	Мг/дм <sup>3</sup>	4,0	-
	Загальний органічний вуглець	Мг/дм <sup>3</sup>	3,0	-

Органолептичні показники води наведені в таблиці 2.2.14.

Таблиця 2.2.14

## Органолептичні показники якості питної води

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи, не більше	Клас небезпеки
1	Запах	ПР	2	-
2	Каламутність	НОМ	0,5	-
3	Колорьовість	Град.	20	-
4	Присмак	ПР	2	-
5	Водневий показник, рН, в діапазоні	Одиниці	6,5-8,5	-
6	Мінералізація загальна (сухий залишок)	Мг/дм <sup>3</sup>	1000	-
7	Жорсткість загальна	Мгекв/дм <sup>3</sup>	7	-
8	Сульфати	Мг/дм <sup>3</sup>	250	4
9	Хлориди	Мг/дм <sup>3</sup>	250	4
10	Мідь	Мг/дм <sup>3</sup>	1,0	3
11	Марганець	Мг/дм <sup>3</sup>	0,1	3
12	Залізо	Мг/дм <sup>3</sup>	0,3	3
13	Хлорфеноли	Мг/дм <sup>3</sup>	0,0003	4



*Доставка.* Скляну тару перевозять в пакетах на піддонах. Банки у пакетах на піддони укладають в декілька рядів з прокладкою між рядами (гафроновим картоном).

*Приймання.* Приймання здійснюється відповідно діючим стандартам.

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

**Кришки металеві.** Кришки металеві, для вакуумного закупорювання скляної тари з вінцем горловини типу III, виготовляються із білої жерсті електrolітичного лудіння оловом (ЕЖК) згідно ТУ У 28.7-3040.1880.002-2002, ТУ У 46.72.103-2000, ДСТУ та аналогічних імпорتنих.

Зовнішня поверхня повинна бути лакована. Внутрішня поверхня – покрита спеціальними емалями та пастами, дозволеними відповідними органами санітарного нагляду.

Лакове покриття повинно бути гладким, рівномірним, спеціальним без здирів і подряпин (дозволено на зовнішній поверхні здири загальною площею не більше 0,2 мм<sup>2</sup> та внутрішній поверхні по різьбовим виступам, які не порушують олов'яного шару).

По периферійній частині на внутрішній поверхні повинна бути ущільнююча паста (пластизоль), на якій не допускаються пузири, напливи, зморшки. використовується для упакування виробів на піддонах. Кришки виготовляють для пастеризованої або стерилізованої продукції або універсальні, що позначається в ТУ (П, С, ПС).

Кришки типу III пакують насипом у ящиках з картону з паперовими або полімерними вкладишами усередині. Маса упаковки – не більше 40 кг.

*Доставка.* Кришки доставляють на завод в картонних ящиках.

*Приймання.* Приймання здійснюється відповідно діючим стандартам.

*Зберігання.* Зберігаються кришки необхідно лише в закритих складах тільки при плюсовій температурі. Гарантійний термін зберігання – один рік з дня виготовлення.

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						46

В проєкті використовуються кришки типу III – ТУ У 28.7 ТУ У 28.7-3040.1880.002-2002, ТУ У 46.72.103-2000 .

**Етикетка** повинна відповідати вимогам ТУ 46.72.128-97[24]. Повинна бути чистою, цілою, щільною і акуратно покривати 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.

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

**Приймання.** Приймання здійснюється відповідно діючим стандартам.

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

Плівка поліетиленова термозсідальна повинна відповідати ДСТУ 25951-93. Плівка поліетиленова термозсідальна. 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>.

Основні норми вимог до плівки наведені у таблиці 2.2.17.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						47

Таблиця 2.2.17.

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: Повздожньому Поперечному	14,7 (150) 13,7 (140)				За ГОСТ 14236-81
4. Відносне подовження при розриві, %, не менше, в напрямку: Повздожнім при товщині плівки 0,03 і 0,04 мм св. 0,04 мм поперечному	200 250		250 250		4. Відносне подовження при розриві, %, не менше, в напрямку: Повздожнім при товщині плівки 0,03 і 0,04 мм св. 0,04 мм поперечному
5. Статистичний коефіцієнт тертя, не менше	-	0,5	5. Статистичний коефіцієнт тертя, не менше		-

**Піддони дерев'яні** мають відповідати ДСТУ 2052 – 92 і мають бути сухими, чистими, без стороннього запаху. Порожні піддони миють, висушують і повторно використовують для перевезень ящиків із харчовою сировиною.

**Ящики.** Ящики з гофрованого картону повинні виготовлятися зі складним чотирьох клапанним дном і кришкою за ДСТУ 13511-91. Допускається за згодою споживача з виробником виготовляти ящики іншого виконання

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						48

### 2.3. Технологічні розрахунки

Технологічним розрахунком передбачено: розрахунки потужності лінії, продуктивні розрахунки, розрахунок потреби тари, розрахунок чисельності працюючих, розрахунок площ сировинного майданчика, мийного відділення і складу готової продукції.

#### 2.3.1. Розрахунок потужностей і виробничої програми

Вихідні дані:

Продуктивність лінії: «Малина дроблена з цукром» 2т/год;

«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» 4т/год;

«Сік буряковий з м'якоттю і цукром» 3т/год;

Кількість змін – 2 зміни/добу, на місяць 25 днів;

Тривалість зміни – 7 годин;

Фасування в тару: Ш-82-520, Ш-82-2000 і Ш-82-520

Графік роботи цеху ліній – «Малина дроблена з цукром» з 15червня по 15липня;

«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» з 16липняпо 30серпня.

«Сік буряковий з м'якоттю і цукром» з 1 вересня по 30 жовтня.

Таблиця 2.3.1

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці і число				
	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень
Малина	15	15			
Персики		16	30		
Буряк				1	31

Таблиця 2.3.2.

## Графік роботи цеху

Зміни	Місяць і число					Всього
	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	
ЛІНІЯ ВИРОБНИЦТВА «Малина дроблена з цукром»						
I	15	15				
II	15	15				26
Всього Днів/Змін	14/28	13/26				27/54
ЛІНІЯ ВИРОБНИЦТВА «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»						
I		16	30			52
II		16	30			52
Всього Днів/Змін		14/28	25/50			39/78
ЛІНІЯ ВИРОБНИЦТВА «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»						
I				1	30	
II				1	31	
Всього Днів/Змін				26/52	26/52	52/104

Річна потужність цеху у тоннах  $N_p = N_{зм1} + N_{зм2} N_{зм} = Q_l \cdot \Phi_{рч}$

$$Q_{лN1} = 2 \frac{m}{год}, \quad \text{або } 2 \cdot 7 = 14$$

$$Q_{лN2} = 4 \frac{m}{год}, \quad \text{або } 4 \cdot 7 = 28$$

$$Q_{лN3} = 4 \frac{m}{год}, \quad \text{або } 3 \cdot 7 = 21$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						50

$$N_{3M} = 14 \cdot 54 = 756 \text{ тонготпрод}$$

$$N_{3M2} = 28 \cdot 78 = 2184 \text{ тонготпрод}$$

$$N_{3M3} = 21 \cdot 104 = 2184 \text{ тонготпрод}$$

$$N_p = 756 + 2184 + 2184 = 5124 \text{ тон}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Арк.</i>
						51

### 2.3.2 Продуктові розрахунки «Малина дроблена з цукром»

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 2000 кг/год готової продукції

Тип тари - Ш-82-520

Маса нетто - 545 г.

Таблиця 2.3.2.1.

#### Рецептура та норма витрат при виробництві 1т консервів «Малина дроблена з цукром»

Сировина	Рецептура, кг	Вміст СР у сировині, %	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Малина	494,5	9,0	10	549,4
Цукор	505	99,85	1,5	513,2

Розраховуємо вихід і норми витрат (НВ) сировини на 1000 кг продукції та звіряємо їх з нормативними даними :

Норми витрат сировини розраховують за формулою:

$$НВ = \frac{M_{рец} \cdot 100}{100 - x}$$

де x – втрати та відходи сировини, %.

Норми витрат для малини:

$$НВ_{Малина} = \frac{494,5 \cdot 100}{100 - 10} = 549,4 \text{ кг}$$

Норми витрат для цукру :

$$НВ_{Цукор} = \frac{505 \cdot 100}{100 - 1,5} = 512,7 \text{ кг}$$

**Потреба сировини та матеріалів для виробництва консервів  
«Малина дроблена з цукром»**

*Таблиця 2.3.2.2.*

Сировина і матеріали	Продуктивність лінії, т/год	Норма витрат, кг/год		Витрати сировини		
		За розрахунком	За інструкцією	За годину, кг	За зміну, кг	За сезон, т
Малина	2	549,4	549,4	1098,8	7691,6	415,3464
Цукор		512,7	513,2	1025,4	7177,8	559,8684

*Таблиця 2.3.2.3.*

**Рух сировини по технологічних операціях при виготовленні консервів  
«Малина дроблена з цукром»**

Рух компонентів	Малина			Цукор		
	Маса	Втрати				
	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання	1098,8	0,5	5,494	1025,4		
Сортування	1093,306	0,5	5,494			
Миття	1087,812	0,50	5,494			
Інспектування	1082,318	0,5	5,494	1025,4	1	10,254
Витримка і ополіскування	1076,824	1	10,988			

## Продовження таблиці 2.3.2.3.

1	2	3	4	5	6	7
Інспектування	1065,8 36	0,5	5,494			
Протирання	1060,3 42	4,5	49,446			
Дозування	1010,8 96	0,5	5,494			
Змішування	1005,4 02	0,5	5,494			
Деарація і підігрівання	999,90 8	0,5	5,494			
Фасування	994,41 4	0,5		1015,146	0,5	3,046
Поступило в банку	994,41 4	10,00		1012,1	1,5	
Перевірка	994,41 4/494, 4=2			1012,1/50 5=2		
Виготовлено, т	2 т					

Розрахунок фізичних банок :

$$N_{\phi} = \frac{2000}{0,545} = 3669 \text{ б/год}$$

$$N_{\phi} = \frac{3669}{60} = 61 \text{ б/хв.}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						54

**«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»**

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 4000 кг/год готової продукції

Тип тари - III-82-2000

Маса нетто - 2000 г.

*Таблиця 2.3.2.4.*

**Рецептура та норма витрат при виробництві 1т консервів «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»**

Асортимент компотів Сировина	Рецептура Компоту		Вміст сухих речовин в сировині, %	Концентрація сиропу при виробництві, %	Відходи і втрати, %		Норми витрат, кг	
	Плоди	Сироп			Сировина	Цукор	Сировина	Цукор
Персик цілим плодом без шкірочки	510	490	10	15	8	1,5	554	75

Норми витрат сировини розраховують за формулою:

$$НВ = \frac{M_{рец} \cdot 100}{100 - x}$$

де x – втрати та відходи сировини, %.

Норми витрат для малини:

$$НВ_{Персики} = \frac{510 \cdot 100}{100 - 8} = 554,4 \text{ кг}$$

Норми витрат для цукру :

$$МЧ_{Цукор} = \frac{490 \cdot 15}{100} = 73,5 \text{ кг}$$

$$НВ_{Цукор} = \frac{73,5 \cdot 100}{100 - 1,5} = 74,6 \text{ кг}$$

**Потреба сировини та матеріалів для виробництва консервів  
«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»**

*Таблиця 2.3.2.5.*

Сировина і матеріали	Продуктивність лінії	Норма витрат кг/т		Витрати сировини		
		За розрахунком	За інструкцією	За годину кг	За зміну кг	За сезон т
Персики	4	554,4	554	2217,6	15523,2	1210,8174
Цукор		74,6	75	298,4	2088,8	162,9264

**Рух сировини по технологічних операціях при виготовленні консервів  
«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»**

*Таблиця 2.3.2.6.*

Рух компонентів	Персик			Цукор		
	Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання	2217,6	0,5	11,088	298,4		
Сортування і калібрування	2206,512	5	110,88			
Миття	2095,632	0,50	11,088			
Інспектування	2084,544	0,5	11,088	298,4	1	2,984
Бланшування	2073,456	0,5	11,088			
Інспектування	2062,368	0,5	11,088			
Фасування	2051,28	0,5	11,088	295,416	0,5	1,492
Поступило в банку	2040,192	8,00		293,924	1,5	
Виготовлено, т	4 т					

Кількість цукрового сиропу:

						<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк. 56
--	--	--	--	--	--	------------------------------	------------

$$100 - 15$$

$$x - 295,4$$

$$x = (295,4 * 100) / 15 = 1969 \text{ кг}$$

$$1969 + 2040,192 = 4009$$

Розрахунок фізичних банок :

$$N_{\phi} = \frac{4000}{2} = 2000 \text{ б/год}$$

$$N_{\phi} = \frac{2000}{60} = 33 \text{ б/хв.}$$

**«Сік буряковий з м'якоттю і цукром»**

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 3000 кг/год готової продукції

Тип тари - III-82-520

Маса нетто - 520 г.

Таблиця 2.3.2.7.

**Рецептура та норма витрат при виробництві 1тконсервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»**

Сировина	Рецептура, кг	Вміст СР у сировині, %	Втрати і відходи, %			Норми витрат, кг
			Змішування, гомогенізація, підігрів, фасування	Протирання, фільтрація, пресування	Сортування, миття, чистка, різання	
Пюре Бурякове	497,80	11,0	3	5	25	710,8
Цукровий сироп в тому числі і цукор	498,20	10	1,5			50,65
Кислота лимона	3		1,5			3,04
Кислота аскорбінова	1		1,5			1,01

Визначаємо скільки потрібно цукру для приготування 10% сиропу:

$$10\% * 498,2 \text{ кг} = 99,85 * X \text{ кг, звідси } X = 50 \text{ кг}$$

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						57

**Розраховуємо вихід і норми витрат (НВ) сировини на 1000 кг продукції та звіряємо їх з нормативними даними :**

Норми витрат сировини розраховують за формулою:

$$НВ = \frac{M_{\text{рец}} \cdot 100}{100 - x}$$

де  $x$  – втрати та відходи сировини, %.

Норми витрат для :

$$НВ_{\text{буряк}} = \frac{(497,8 \cdot 100^3)}{(100-3) \cdot (100-5) \cdot (100-25)} = 720,27 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{Цукр.}} = \frac{50 \cdot 100}{100-1,5} = 50,76 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{кислота.лимона}} = \frac{3 \cdot 100}{100-1,5} = 3,04 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{кислота.аскорбінова}} = \frac{1 \cdot 100}{100-1,5} = 1,01 \text{ кг}$$

**Потреба сировини та матеріалів для виробництва консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»**

Таблиця 2.3.2.8.

Сировина і матеріали	Продукти в-ність лінії, т/год	Норма витрат, кг/год		Витрати сировини		
		За розрахунком	За інструкцією	За годину, кг	За зміну, кг	За сезон, т
Пюре Бурякове	3	720,27	710,8	2160,81	15125,61	1537,06968
Цукровий сироп в тому числі і цукор		50,76	50,65	152,28	1065,96	110,85984
Кислота лимона		3,04	3,04	9,12	63,84	6,63936
Кислота аскорбінова		1,01	1,01	3,03	0,21	0,02184

Таблиця 2.3.2.9.

**Рух сировини по технологічних операціях при виготовленні консервів  
«Сік буряковий з м'якоттю і цукром»**

Найменування технологічних операцій	Пюре бурякове			Цукровий сироп в тому числі і цукор		
	Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання , кг	2160,81	1	21,6081	152,28		
Сортування , кг	2139,2019	0,5	10,80405			
Миття, кг	2128,39785	1,5	32,41215			
Інспектування	2095,9857	1	21,6081			
Очищення, кг	2074,3776	14	302,5134			
Інспектування	1771,8642	1	21,6081			
Дроблення, кг	1750,2561	5,5	118,84455			
Бланшування, кг	1631,41155	0	0			
Протирання, кг	1631,41155	5	81,5705775			
Дозування, кг	1549,84097	0,5	7,74920486			
Змішування	1542,09177	0,5	7,74920486	152,28	0,5	0,7614

Продовження таблиці 2.3.2.9.

Гомогенізація, кг	1534,34256	0,5	7,74920486			
Деарація, кг	1526,59336	0,5	7,74920486			
Підігрівання, кг	1518,84415	1	15,4984097	151,5186	0,5	0,7614
Фасування	1503,34574	0,5	7,74920486	150,7572	0,5	0,0761
Надійшло в банки:	1495,59654	33		150,6811	1,5	
Перевірка	3,00441249			3,013621		

Кількість цукрового сиропу:

$$\begin{aligned}
 &100 - 10 \\
 &x - 150,7 \\
 &x = (150,7 * 100) / 10 = 1507 \text{ кг} \\
 &1507 + 1495,596 = 3002
 \end{aligned}$$



*Потреба в кришках*

$$T_{\text{малина}} = 3846 \times 100 / (100 - 1,9) = 3920 \text{ шт/год.}$$

$$T_{\text{персик}} = 2000 \times 100 / (100 - 1,9) = 2038 \text{ шт/год.}$$

$$T_{\text{буряк}} = 5769 \times 100 / (100 - 1,9) = 5827 \text{ шт/год.}$$

*Потреба в етикетках*

$$T_{\text{малина}} = 3846 \times 100 / (100 - 0,5) = 3865 \text{ шт/год}$$

$$T_{\text{персик}} = 2000 \times 100 / (100 - 0,5) = 2010 \text{ шт/год.}$$

$$T_{\text{буряк}} = 5769 \times 100 / (100 - 0,5) = 5769 \text{ шт/год.}$$

*Таблиця 2.3.3.1.*

Загальна потреба у тарі

Тара та тароматеріали	Потреба			
	Шт./год	Шт./змін	Шт./добу	Тис. шт./сезон
<b>«Малина дроблена з цукром»</b>				
Банки III-82-520	3944	27608	52216	2819,6
Кришки	3920	27440	54880	2963,5
Етикетки	3865	27055	54110	2921,9
<b>«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»</b>				
Банки III-82-2000	2051	14375	28714	2239,7
Кришки	2038	14266	28532	2225,5
Етикетки	2010	14070	28140	2194,9
<b>«Сік буряковий з м'якоттю і цукром»</b>				
Банки III-82-520	5887	41209	82418	8571.472
Кришки	5827	40789	81578	8484.112
Етикетки	5769	40383	80766	8399.664

### 2.3.4. Розрахунок кількості працюючих

Чисельність працюючих робітників за добу розраховуємо за формулою:

$$\text{Чис.} = T_t \cdot V / K$$

де  $T_t$  - технологічна трудоємність людей/год., (для виробництва 1 т продукту необхідно 13-15 люд./год.);

$V$  – кількість продукції, що виготовляється за добу, т;

$K$  – число годин роботи за зміну.

Для виробництва консервів «Малина дроблена з цукром»:

$$\text{Чис.} = \frac{15 \cdot 28}{7} = 60 \text{ людей/добу (30 людей/зміну)}$$

Для виробництва консервів «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»:

$$\text{Чис.} = \frac{15 \cdot 56}{7} = 120 \text{ людей/добу (60 людей/зміну)}$$

Для виробництва консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»:

$$\text{Чис.} = \frac{15 \cdot 42}{7} = 90 \text{ людей/добу (45 людей/зміну)}$$

### 2.3.2. Розрахунок площ сировинного майданчика, складу готової продукції, мийного відділення тари.

#### *Розрахунок площі сировинного майданчика*

$$F_{с.м.} = \frac{T \times \tau}{G} \times 1,4 \text{ м}^2$$

де  $T$  – потреба сировини, кг/год.

$\tau$  – допустимий термін зберігання сировини на сировинному майданчику (згідно технологічної інструкції) – годин.

$G$  – навантаження сировини на 1 м<sup>2</sup> площі майданчика, кг/м<sup>2</sup>.

Визначено в каталогах на транспортну тару.

1,4 – коефіцієнт, що враховує 40% проходів і проїздів.

Для малини:

$$F_{с.м.} = \frac{1195,6 \cdot 12}{140} \cdot 1,4 = 143,47 \text{ м}^2, \text{ (приймаємо } 144 \text{ м}^2)$$

Для персики:

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						63

$$F_{с.м.} = \frac{2216 \cdot 24}{300} \cdot 1,4 = 248,19 \text{ м}^2, \text{ (приймаємо } 248 \text{ м}^2)$$

Для буряка:

$$F_{с.м.} = \frac{2161 \cdot 24}{300} \cdot 1,4 = 172,88 \text{ м}^2, \text{ (приймаємо } 173 \text{ м}^2)$$

**Визначаємо довжину площадки:**

$$F = L \cdot B$$

L – довжина сировинного майданчика, м;

B – ширина сировинного майданчика (прийнята в проєкті), м.

$$L = \frac{F}{B} = \frac{144}{24} = 6 \text{ м} - \text{ малина}$$

Сітка колон – 6 м.

$$L = \frac{F}{B} = \frac{248}{24} = 10 \text{ м} - \text{ персик}$$

$$L = \frac{F}{B} = \frac{173}{24} = 7 \text{ м} - \text{ буряк}$$

Приймаємо довжину площадки – 18 м з урахуванням розміщення третьої лінії.

**Фактична площа сировинного майданчика, м<sup>2</sup>:**

$$F = L \cdot B$$

$$F = 18 \cdot 24 = 432,0 \text{ м}^2$$

### ***Розрахунок площі мийного відділення для підготовки тари***

Площа відділення для миття скляної та іншої тари визначається за формулою:

$$F_m = \left( \frac{T_t \times f}{2 \times G_t} + F_{m.m} \right) \times 1,3, \text{ (5.2)}$$

де,  $T_t$ - добова потреба тари, шт..(див. табл.. 3.10);

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						64



*Висновок:* Склад готової продукції приймаємо по одному виду готового продукту. Склад готової продукції знаходиться в окремому приміщенні на території заводу

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Арк.</i>
						66

## 2.4. Технохімічний контроль виробництва

Метою технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва є визначення параметрів процесу та сировини, напівфабрикату, готового продукту, а також мікробіологічних показників та порівняння їх з нормативними значеннями.

Серед задач технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва - дотримання вимог до якості сировини і матеріалів, дотримання технології, контроль якості готової продукції .

Якість харчових продуктів, у тому числі і консервованих овочів, 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.

Таким чином, щоб одержати точні дані, слід суворо дотримуватися всіх умов дослідження. Тільки на основі проведеної органолептичної оцінки консервів і даних лабораторних аналізів (фізичних, біохімічних і мікробіологічних) можна робити висновок про доброякісність продукції, її відповідність умовам стандарту.

Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва консервів «Малина дроблена з цукром», «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» та «Сік буряковий з м'якоттю і цукром» наведено в таблицях 2.4.1.-2.4.2.

Таблиця 2.4.1.

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Малина дроблена з 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	Інспектування	Якість сировини відсоток відходів	Органолептичний хімічний	Безперервно один раз за зміну
4	Миття	Якість миття заміна води мікрообсмінення	Органолептичний технічний мікробіологічний	Один-два рази за годину один раз за зміну
5	Інспекція	Якість сировини відсоток відходів	Органолептичний хімічний	Безперервно один раз за зміну
6	Витримка і ополіскування	Якість сировини	Органолептичний хімічний	Безперервно один раз за зміну
7	Інспекція	Якість сировини відсоток відходів	Органолептичний хімічний	Безперервно один раз за зміну
8	Дроблення	Якість подрібнення	Органолептичний	Безперервно один раз на годину
9	Дозування	Якість дозування	Органолептичний	Один раз за годину
10	Змішування	Режим змішування	Органолептичний технічний	Безперервно
11	Деаерація	Якість деаерації	Технічний	Один раз за годину
12	Підігрівання	Режим підігрівання	Технічний	Безперервно



Продовження таблиці 2.4.2.

1	2	3	4	5	
6	Бланшування	Форма продукції Наявність підгорілості	Технічний	Кожне бланшування	
7	Фасування	Температура фасування Масанетто Мікробіологічне обсіменіння.	Технічний Мікробіологічний	Безперервно рази за зміну	4
8	Закупорювання	Якість герметизації	Технічний	Кожна варка	
9	Стерелізація	Режим стерелізації	Показники приладів	Кожна варка	
10	Приймання готової продукції	Відповідність вимогам стандарту	Органолептичний Хімічний Мікробіологічний	Кожна партія	
11	Зберігання	Режим зберігання	Технічний	1 раз на зміну	

Таблиця 2.4..3.

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»**

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 3021-95	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікрообсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну

Продовження таблиці 2.4.3.

1	2	3	4	5
6	Інспектування	Якість інспекції, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
7	Очищення	Якість очищення, кількість відходів, % втрат маси	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
8	Дроблення	Якість дроблення, товщина стружки	Органолептичний	Один раз за годину, один раз за зміну
9	Бланшування	Якість бланшування, t°C	Органолептичний Технічний	Один раз за годину, один раз за зміну
10	Протирання	Якість протирання, дотворів сит	Технічний	Безперервно
11	Дозування	Об'ємна частка продукту	Технічний	Безперервно
12	Змішування	Якість змішування, рецептура	Органолептичний Технічний	Один раз за годину, один раз за зміну
13	Гомогенізація	d отворів сит	Технічний	Один раз за зміну
14	Деаерація	t°C пари, час	Технічний	Один раз за зміну
15	Підігрів	t°C продукту	Технічний	1 рази за год.
16	Фасування	Мікробне обсмінення, маса нетто,.	Технічний	Безперервно
17	Підготовка тари	Санітарний стан. Відповідність стандарту	Візуальний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за год. 1-2 рази за год. 1-2 рази за год.
18	Закупорювання	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія

Продовження таблиці 2.4.3.

19	Стерилізування	Режим стерилізаціїt°С	Технічний	кожна партія
20	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ3021-95	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції
21	Зберігання на складі	Режим зберігання: W	Технічний	2 рази за зміну

**Схемасанітарно-бактеріологічного контролю води**

Таблиця 2.4.4.

Об'єкт контролю	Точка відбору проб	Контрольний показник	Періодичність контролю	Метод аналізу	Живильне середовище	Об'єм засівного матеріалу, см <sup>3</sup>	T <sub>інк.</sub> , °С	Час інкубації, год	Допустимість м/о в 1 см <sup>3</sup>
Вода питна	Арт-свердловина, основні лінії подачі води і цех	Найбільшакількість м/о	1 раз в місяць	За ДСТУ 18963-73 «Вода питна. Методи санітарно-бактеріологічного аналізу»			-	7	Не більше 100
		БГКП	1 раз в місяць						Не більше 3
Повітря у цеху	Відділення цеху	Загальна кількість м/о в 1см <sup>3</sup> повітря	1 раз в тиждень	Екс-позиція	СА чи МПА	-	30+-1	24-48	Не більше 50 кл. в 1 чашці Петрі
Руки, спецодежда, взуття	Робочий персонал в цеху, облад.	Наявність кишкової палички	1 раз в тиждень	-	-	-	-	-	-













- Масова частка мікотоксину патуліну (в компотах з яблук, груш, айви, персиків, абрикосів, слив, винограду, чорноплідної горобини) не повинна перевищувати 50 - 10%.
- . Вміст токсичних елементів не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів МОЗ.
- Мікробіологічні показники компотів встановлюють відповідно до порядку санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування, затвердженим Міністерством охорони здоров'я.

**Вимоги до готової продукції . Консерва «Сік буряковий з м'якоттю і цукром».**

ДСТУ 7159:2010 СОКИ ОВОЧЕВО ФРУКТОВІ Загальні технічні умови.

1.1 Цей стандарт поширюється на консерви — соки відновлені (далі за текстом — соки), отримані доданням до соку концентрованого натурального та/або концентрованого пюре (пасти) підготованої питної води, соку натурального та/або пюре натурального з одночасним відновленням аромату чи без відновлення аромату, фасовані у герметичну тару та призначені для реалізування в торговельній мережі та системі ресторанного господарства[16].

**2 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

**2.1 Характеристики**

2.1.1 Соки виготовляють відповідно до вимог цього стандарту згідно з рецептурами та технологічними інструкціями, затвердженими в установленому порядку, з дотриманням санітарних норм та правил .

2.1.2 За органолептичними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.4.2.7.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						79

Таблиця 2.4.2.7.

## Органолептичні показники соків відновлених

Назва показника	Характеристика соків		
	освітлених	неосвітлених	з м'якоттю
Зовнішній вигляд і консистенція соків	Прозора рідина. Дозволено незначну опалесценцію. Не дозволено у виноградному соці і в соках, купажованих з виноградним, наявність кристалів винного каменю	Природно-мутна рідина (прозорість необов'язкова). Дозволено: — незначний осад на дні тари; — наявність частинок м'якоті для соків з цитрусових плодів і купажованих з цитрусовими соками (за винятком цедри і альбедо); — наявність маслянистого кільця на поверхні обліпихового соку і в купажованих з обліпиховим соком	Однорідна рідина з тонко подрібненою м'якоттю плодів. Дозволено під час зберігання часткове відшарування рідини та незначний осад на дні тари
Смак і аромат	Добре виражені, притаманні певному виду відновленого соку. Дозволено для соків із цитрусових плодів натуральну, природну гіркоту та легкий присмак ефірних олій. Сторонні присмаки і запахи не дозволено		
Колір	Однорідний за усією масою, властивий кольору однойменних натуральних соків та/або натуральних пюре чи їх суміші, з яких були виготовлені відновлені соки, після термічного оброблення. Дозволено більш темні відтінки в соках зі світлозабарвлених фруктів і незначне знебарвлення соків із темнозабарвлених фруктів		

За фізико-хімічними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.4.2.8.

Таблиця 2.4.2.8.

## Фізико-хімічні показники соків

Назва показника	Значення	Метод контролю
Масова частка м'якоті для соків з м'якоттю, %, не більше ніж	25,0	Згідно з ДСТУ 7001
Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж	0,3	Згідно з ГОСТ 25555.2, або ДСТУ ISO 2448
Масова частка осаду, %, не більше ніж: — освітлених 0,2 — неосвітлених	0,2 0,9	Згідно з ДСТУ 7000





1) група А — овочеві, овоче-фруктові, фруктові-овочеві та фруктові соки з рН 4,2 та вище, зокрема соки, до складу яких входять абрикоси, персики, груші з рН 3,8 та вище;

2) група Б (підгрупа а) — сік томатний;

3) група Г — фруктові, овоче-фруктові, фруктові-овочеві з рН 3,8 та нижче;

4) група Е — пастеризовані газовані фруктові соки

### **2.4.3. Види браку продукції, його причини та способи попередження**

До появи браку консервів приводять порушення технологічного регламенту виробництва консервів, розвиток шкідливої мікрофлори, хімічні реакції між матеріалом банок і їх вмістом, порушення правил поводження з готовою продукцією та інше.

Під час зберігання консервів на складі є можливість виявити браковані банки. Причини псування консервів можна поділити на:

#### **- Фізичний брак.**

Він спостерігається при стерилізації через розширення продукції під час нагрівання. Після охолодження продукту бомбаж зникає. Також до фізичних причин псування консервів відносяться порушення герметичності закупорювання. Для усунення цього недоліку банку відкривають і направляють на повторне фасування.

Різновидом фізичного браку є карамелізація цукрів, це псує смак і зовнішній вигляд готового продукту.

#### **- Мікробіологічні причини.**

Консерви частіше всього псуються пліснями роду *Penicillium* і *Aspergillus*, що адаптувалися до високої концентрації цукру. Їх спори проростають на поверхні і частіше всього набувають зеленого забарвлення. Наявність конденсату сприяє їх розвитку.

При недостатній стерилізації продукту псування можуть викликати дріжджі та молочнокислі бактерії роду *Lactobacillus brevis*. Джерелом зараження цими мікроорганізмами можуть бути дозувальні машини, особливо, якщо допускається перерва в технологічному процесі.

Молочнокислі бактерії спричиняють бомбаж, бродіння, продукт при цьому має запах спирту.

#### **- Хімічний брак.**

Потемніння поверхневого шару консервів, в результаті окислювальних реакцій, при контакті продукту з повітряним шаром, що знаходиться у вільному просторі консервної банки, над продуктом. Це являється дефектом зовнішнього виду продукту.

Для усунення цього дефекту потрібно, щоб у банці після закупорювання залишалась як найменша кількість повітря.

В залежності від природи дефектів розрізняють основні види браку.

- фізичний, у тому числі бомбаж;
- мікробіологічний, у тому числі бомбаж;
- хімічний, у тому числі бомбаж.

Як видно, для всіх трьох видів спільним є вид браку – бомбаж – роздування кінців банок, які при надавлюванні пальцями рук не осідають.

Всі бомбажні банки поступово проходять стадію «хлопуш» - випуклість донець або кришок банок, яка зникає на одному кінці та одночасно виникає на другому, створюючи при цьому характерний звук.

Фізичний брак може бути результатом негерметичності консервів (механічний брак), і як результат підвищеного тиску у середині банок з консервами, які можна виявити при візуальному огляді. Дефектами вважаються металеві банки з неправильно оформленим закривальним швом (наявність язичків, підрізів, розкатоного шва), з іржею, після видалення якої залишаються раковини, з наявністю складок на кришці біля закривального

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						84

шва – «пташок», банки з пробоїнами і прим'ятими на корпусі з гострими гранями; скляні банки з перекошеними кришками, з тріщинами або склом скла біля обкатного шва з неповною посадкою кришок відносно вінця горловини банки, з здавленістю кришок, яка викликає порушення обкатного шва, та рядом інших дефектів. Необхідно відбракувати консерви з видимими неозброєним оком ознаками негерметичності: пробитими місцями, наскрізними тріщинами, протіканням або слідами продукту, який витікає з банки (активний ПрАТ'юк), брудні банки (пасивний ПрАТ'юк).

Ознакою мікробіологічного псування консервів у скляній тарі є плівка плісені на поверхні продукту, бульбашки бродіння, осад, не властивий нормальним консервам і т. п., з помутнінням рідкої фази. У тому випадку, якщо консерви були недостатньо простерилізованими або банки були негерметично закупорені, в консервних продуктах починається активний розвиток мікроорганізмів з утворенням газоподібних продуктів їх життєдіяльності: водню, двоокису вуглецю, аміаку, сірководню. В результаті тиск у таких банках підвищується і обидві кришки їх підіймаються (бомбаж). Бомбажна банка здута постійно, причому здуття не проходить при натисканні пальцем. Після відкриття банок ознаки псування можуть бути виявлені органолептично: скисання, наявність поганих запахів, ослизнення, мацерація тканин, тощо.

### 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

#### 3.1. Принципи планування обладнання.

Перед плануванням обладнання визначають розміри, форми виробничої будівлі, виділення в ньому самостійних відділень, розміщення обладнання в плані. Планування приміщень і розміщення обладнання в них проводиться за принципом виробничого потоку найкоротшого і послідовного напрямку руху напівфабрикатів від сировини до готової продукції.

Однак, для забезпечення потоковості не обов'язково прямолінійно розмішувати обладнання. Воно може розставлятися і по ламаній лінії, але за умови, що матеріал не буде повертатися у зворотньому напрямку. Залежно від особливостей різних виробництв, потік може бути горизонтальним, вертикальним і змішаним.

Обладнання виробничого цеху розміщують, як правило, в загальному приміщенні широкопрогінної будівлі. Крім основних цехів потрібні підсобні і обслуговуючі цехи.

Виробничі площі попередньо визначаються двома способами: розрахунковим (аналітичним) і способом моделей. Більше точним є метод моделювання. Для нього звичайно вибирають масштаб планування 1:100 або 1:50. У прийнятому масштабі із щільного картону виготовляють моделі

горизонтальних проєкцій усього устаткування. Коли масштабні моделі апаратів заготовлені, приступають до побудови різних варіантів планування цих моделей на загальному плані приміщення.

Відстань між машинами (апаратами), між осями паралельних ліній. Відступи від стін, проходи визначаються їхнім призначенням. Відстань між осями паралельно розташованих виробничих ліній приймають 3-4 м. мостові проходи становили 1,8 м, якщо не передбачений проїзд вантажних валків, і 2,5 м - при використанні візків. Відстань між виробничими лініями й стіною повинне бути 1,4 м. При розміщенні обладнання, його розташовують на відстані 1 м, якщо воно не обслуговується з боку стіни, не менш 1,4 м при необхідності обслуговування.

Зона обслуговування теплового обладнання повинна складати не менше 1,5 м. Відстань між сироповарильними котлами, які встановлені вздовж стіни і обслуговуються тільки з фронту становить 0,5 м.

Ширина пішохідних галерей, при роботі в одній зміні до 400 чоловік, повинна бути не менш 1,5 м. Для поперечних проходів у цеху можна використовувати елеватори типу "Гусяча шия", які встановлені в технологічних лініях.

Завдяки їхній формі, під ними залишається вільний прохід. У деяких випадках, якщо обладнання загороджує прохід у цеху, влаштовують перехідні містки з перилами (наприклад, через транспортери). Однак, їх можна застосовувати лише тоді, коли немає необхідності регулярному проході. Над транспортером, що рухається з напівфабрикатом, ставити перекидні містки не можна, тому що це може привести до його забруднення.

Обладнання, встановлене нижче рівня землі, повинно виступати над підлогою не менше ніж, на 0,8м або повинно бути огорожене. При розробці проекту реконструкції максимально використовують наявне на заводі обладнання. Замінювати слід лише технічно зношені і морально застарілі машини і апарати. На підставі розрахунків обладнання вирішують питання про встановлення додаткового обладнання. Планування обладнання при реконструкції здійснюють аналогічно будівництву нових цехів.

Після прийняття оптимального рішення приступають до планування розміщення машин і апаратів, які зв'язують між собою в лінію. Машини встановлюють одна за одною для можливості передачі сировини з однієї машини на іншу. Для цього використовуються харчові рукава, лотки, труби та інші засоби. При розміщенні машин і апаратів вирішується питання про їх взаємну ув'язку за горизонталлю і вертикаллю. У лінії передбачають необхідні транспортні пристрої (насоси, шнеки, елеватори тощо) і збірники для зберігання напівфабрикатів. Якщо висота розвантаження і завантаження двох послідовно розміщених машин відрізняється не суттєво, то регулювання

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						87

рівнів досягається зміною висоти фундаменту. Якщо різниця рівнів значна, то машини зв'язують між собою за допомогою транспортних засобів.

Наприклад, за необхідності інспекційний транспортер встановлюють на фундамент висотою до 0,5 м. Для зручності обслуговування вздовж конвеєра встановлюють дерев'яні стелажі для робітників. За необхідності завантаження обладнання на висоту понад 2 м встановлюють елеватор "Гусяча шия".

При різниці у висоті завантаження і розвантаження використовуються площадки, драбини, піднімають фундаменти, ставляться додаткові елеватори, підйомники. За необхідності розділення сировини на дві машини передбачають два рукава. Для взаємного ув'язування машин їх іноді розташовують вертикально, одну під одною.

При необхідності розриву між машинами прохід повинен бути більший або рівний 1,5 м. Для забезпечення безпечної роботи передбачають загорожу рухливих частин машин, люків, площадок, переходів тощо.

Обладнання креслять у контурному зображенні, дотримуючись масштабу 1:100. При зображенні поточних технологічних ліній все обладнання нумерують відповідно до технологічного процесу (зліва на право). Номери ставлять біля контуру обладнання на виносках. На технологічних схемах наводять перелік елементів усього обладнання, яке показано в графічній частині роботи.

Для транспортування рідких та п'юреподібних продуктів широко застосовують насоси. Насосами подають томатну пасту, сиропи, соки, фарш тощо. Виробничі лінії мають бути поточними. Для цього обладнання розміщують послідовно, відповідно до перебігу технологічного процесу. Машини в лінії встановлюють щільно одна до одної. За необхідності розриву між машинами має бути залишеним прохід шириною не менше за 1 м. Відстань між автоклавами має дорівнювати 2 м, а між рядами паралельно встановлених автоклавів - 3,5...5 м. Висота конвеєрів столів для ручного оброблення сировини 0,18-1 м. Висота майданчиків, під якими встановлено

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						88

обладнання, яке потребує обслуговування, має бути 2-2,5 м. Обладнання, щовстановлюється нижче рівня підлоги, має виступати не менше ніж на 0,8 м. Прямки для двосітчастих автоклавів роблять завглибшки 2,2м, а для чотирьох сітчастих - 3 м від рівня підлоги.

Штуцер на їх днищі має знаходитися не менш як на 0,5 м над рівнем дна прямка.

Монорельс для електрокотлів встановлюють на висоті, не меншій за 4.2 м. Для зручності ряди автоклавів встановлюють фронтом обслуговування один до одного, противагами до стін.

### ***Розміщення і прив'язка автоклавів.***

Однією з найважливіших дільниць цеху являється автоклавне відділення. В залежності від кількості автоклавів можуть бути різні схеми їх встановлення. При цьому обов'язково враховується наступне:

Вертикальні автоклави, як правило, встановлюються заглибленими відносно рівня підлоги:

для 2-х корзинчатих 2м, для 4-х корзинчатих 3м, але не менше ніж на 0,5м до виступаючого патрубку дна автоклаву від підлоги прямку;

Відстань між осями автоклавів- 2000-2500мм, між паралельними рядами до автоклавів - 3500-4000ММ;

При 2-х рядному розміщенню автоклави встановлюють по фронту один до одного, противагами до стін;

Ширина прямку >2500мм;

Відстань від стінки до осі автоклаву-1750мм, а до краю автоклава більше або дорівнює 3000мм;

Завантаження розвантаження корзин банками проводиться електротельфером, який рухається по двотавровій балці (монорельсу);

Монорельс встановлюють на висоту  $\geq 4200$ мм від підлоги.

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						89

Радіус закруглення монорельсу > 1500ммЗ;

• При кількості автоклавів >8, рекомендується кільцевий монорельс з двома електротельферами;

Під закругленням монорельсу автоклави встановлювати заборонено для запобігання зриву тельфера;

Автоклави комплектуються приладами для контролю роботи ємності, працюючого під тиском, та контролю режиму стерилізації, манометри 2 шт, для контролю тиску в автоклаві використовують протитиск, термометр , запобіжний клапан, продувчий кран з необхідною запорною апаратурою.

Для контролю режиму стерилізації кожен автоклав повинен комплектуватися термо-реєструючими приладами, термометрами.

### ***Розміщення прив'язка вакуумно-випарних апаратів***

Не менш важливими в технології виробництва консервів є вакуум-випарні апарати, які використовуються для уварювання концентрованих продуктів, варіння варення, повидла, джемів, підігріву, змішування, деаерації та інших процесів. Найбільш поширеними для вказаних технологічних процесів використовуються вакуум-апарати з двотільною поверхнею нагріву типу МЗС- 320.

Основні вимоги до монтажу:

апарати встановлюються на площадках на висоті від рівня підлоги >1800мм;

Відстань між осями апаратів 22000мм;

Відстань до корпусу апарату по фронту обслуговування до краю площадки >1500мм, від бокової стінки, краю площадки (перил) 21000мм;

Площадки для обслуговування повинна мати стаціонарну драбину шириною 800мм, і кутом нахилу 45о;

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						90

Прилади для контролю роботи та безпечної експлуатації: манометр, вакуумметр, термометр, запобіжний клапан, запорна арматура. Може бути вмонтований автоматично.

### 3.2. Розрахунок обладнання

#### Розрахунок інспекційного транспортерів.

Інспекційні транспортери

Розрахунок довжини транспортера для інспекції:

$$L = \frac{aG}{2N} + \ell + \ell_1, \text{ де,}$$

$a$  – ширина робочого місця, м,  $a = 1,2$  м;

$G$  – кількість сировини, що надходить на інспекцію, кг/с ;

$N$  – норма виробітку на одного робітника, кг/с;

*Для малини 200*

*Для персиків 300...400*

$\ell$  – довжина установки для ополіскування, м,  $\ell = 1$  м;

$\ell_1$  - невикористана довжина стрічкового конвеєра, м.

#### «Малина дроблена з цукром»

*Довжина транспортера:*

$$L = \frac{1,2 \cdot 1177,666}{2 \cdot 200} + 1 + 1,5 = 6,03 \text{ м}$$

*Ширина транспортера:*

$$B = \frac{1177,666}{0,15 \cdot 18} = 436,17 \text{ мм}$$

Приймаємо стандартний конвеєр стрічкою інспекційний А9-К1-1,5 довжиною 6 і шириною 0,4 м.

#### «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»:

Для інспектування та сортування персику :

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						91

$$L = \frac{0,8 \times 2084,54}{2 \times 350} + 1 + 1,5 = 4,7 \text{ м}$$

Ширина транспортера

$$B = \frac{2084,54}{0,15 \cdot 18} = 772,1 \text{ мм}$$

Приймаємо стандартний конвеєр стрічкою інспекційний А9-К2-1,5 довжиною 5м і шириною 0,8 м.

Ширину стрічки конвеєра В, м, розраховують за формулою

$$B = \frac{G}{W * m} * k$$

де W – швидкість руху стрічки конвеєра, 0,12 – 0,15м/с; m – маса сировини, що міститься на 1 м<sup>2</sup> площі стрічки конвеєра, кг/м<sup>2</sup>, m = 14...18 кг/м<sup>2</sup>

### «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»

*Довжина транспортера:*

$$L = \frac{1,2 \cdot 1771,8}{2 \cdot 350} + 1 + 1,5 = 5,54 \text{ м}$$

*Ширина транспортера:*

$$B = \frac{1177,666}{0,15 \cdot 18} = 656,22 \text{ мм}$$

Приймаємо стандартний конвеєр стрічкою інспекційний А9-К2-1,5 довжиною 6 і шириною 0,7 м.

### 3.2.1. Розрахунок фасувального конвеєра

**Вихідні дані:**

«Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»

Продуктивність Q = 4000кг/год

Тип тари Ш-82-2000

Маса нетто 2000г

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						92

Діаметр банки 133 мм

Тип конвеєра – круговий пластинчастий конвеєр з приставними столиками

$q = 0,07$  банок/сек

### Розрахунок

#### 1. Фасувальний конвеєр

$$Q = 4000/2 = 0,55 \text{ б/сек}$$

Продуктивність фасувального конвеєра визначається за формулою:

$$Q = (L_p * 2 * q) / 1, \text{ б/сек,}$$

Тоді, розрахункову довжину конвеєра знаходять виходячи з формули :

$$L_p = (Q * 1) / 2 q + L_1 + L_2, \text{ м}$$

$$L_p = \frac{0,55 * 1,2}{2 * 0,07} + l_1 + l_2 = 7,21 \text{ м}$$

де  $L_1 = 1,5$  м;  $L_2 = 1$  м, невикористана довжина стрічки конвеєра.

#### 2. К-сть робочих місць

Кількість робочих місць визначається за формулою:

$$n = Q / q$$

$$n = 0,55 / 0,07 = 7,8$$

Приймаємо більше ціле парне число – 8

#### 3. К-сть приставних столиків

$$P_c = P_r / 2 = 8 / 2 = 4 \text{ робочі місця з двох сторін}$$

#### 4. Довжина конвеєра (графічно)

Ширина – 600 мм – між столиками 600 мм

$$4,2(600 * 7 \text{ столиків (на рисунку)}) + 1 + 1,5 = 6,7 \text{ м}$$

Приймаємо довжину конвеєра 7 м

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						93

1000м(до столика) і 1500 після

### **5 Швидкість конвеєра**

$$V = Q \cdot a / K_p \cdot \varphi,$$

$K_p$  – число рядів банок на конвеєрі; 1 рядок;

$\varphi$  – коефіцієнт потужності (0,8...0,9);

$a$  – відстань між центрами банок = діаметру банки

$$V = 0,55 \cdot 0,133 / 1 \cdot 0,85 = 0,08 \text{ м/с}$$

### **6 Підбір приводу конвеєра**

1) Червячий редуктор РЧ – 1-32 розміщений горизонтально для приводу зірочок ведучої і веденої розміщених горизонтально

2) Електродвигун АО потужність 1 кВт, к-сть обертів 1410

### **3.2.2. Розрахунок реактора для приготування сиропу для виробництва консервів «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»:**

*Вихідні дані:*

Продуктивність лінії «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» - 4 т/год.

Потреба в сиропі – 1969 кг/год.

Тара Ш-82-2000

1. Визначаємо місткість апарата (робочий об'єм  $V$ , м<sup>3</sup>) і максимальну величину його завантаження сировиною  $M$ , кг

$$M = V \cdot \rho,$$

де  $\rho$  – густина продукту, що визначається за формулою

$$\rho = \frac{267}{267 - CP},$$

де  $CP$  – масова частка сухих речовин у готовому продукту, %

$$\rho = \frac{267}{267 - 10} = 1,038 \text{ кг/дм}^3$$

$$M = 1000 \cdot 1,038 = 1038 \text{ кг}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						94

2. Визначаємо загальну тривалість циклу роботи  $\tau_{ц}$ , хв., при варінні заливи складається з тривалості процесів: завантаження -5, підігрівання -10, кип'ятіння -5, розвантаження -5. Тоді  $\tau_{ц}=25$  хв.

3. Визначаємо кількість апаратів,  $n$ , шт. за формулою:

$$n = \frac{G * \tau_{ц}}{60 * M}$$

де  $G$  – потреба в сиропі, кг/год.

$$n = \frac{1969 * 25}{60 * 1038} = 0,79 \text{ шт.}$$

Приймаємо один варильний реактор МЗ-2С-210.

### **3..2.3 Розрахунок вакуум випарних апаратів.**

Вихідні дані:

Асортимент «Малина дроблена з цукром»

Продуктивністю – 2 000 кг/год гот продукції

Вмісти сухих речовин:

Готового продукту – СРг.п. – 54 %

СР цукру 99,8%

Місткість апарату 1000 л.

#### **Розрахунок.**

1. Кількість апаратів визначається за формулою

$$n = (Q_{л} * \tau) / (M_{г.п.} * 60).$$

де:  $Q_{л}$  – продуктивність лінії по готовому продукту, кг/год,

$\tau$  - повний цикл роботи апаратів, хв.,

$M_{г.п.}$  – маса готового продукту, кг.

Маса готового продукту. (кількість продукту яка отримується одному апараті за один робочий цикл)

Кількість готового продукту ( $M_{г.п.}$ ) за один робочий цикл (в одному апараті):

$$M_{г.п.} = V * \rho,$$

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

$$\rho = \frac{267}{267 - СР} = \frac{267}{267 - 54} = 1,253$$

$$M_{г.п.} = 1000 * 1,253 = 1253 \text{ кг}$$

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						95

## 2. Повний цикл роботи апаратів

$$\tau = \tau_{\text{заван}} + \tau_{\text{підігрів}} + \tau_{\text{д}} + \tau_{\text{р}} + \tau_{\text{п}}$$

де

$\tau_{\text{заван}}$  - час завантаження компонентів (протертої маси із збірника – мірника, сиропу, інших складових) – 11 хв завант

$\tau_{\text{підігрів}}$  - час підігріву суміші та змішування – 10 хв зм

$\tau_{\text{п}}$  - час підігріву до температури фасування – 5 хв

$\tau_{\text{д}}$  - час деаерації – 15-20 хв

$\tau_{\text{р}}$  - час розвантаження за допомогою насосу р

Час завантаження і розвантаження можливо розрахувати по продуктивності насосу

$$\tau_{\text{р}} = m_{\text{п}} \cdot 60 / Q_{\text{л}} = 500 \cdot 60 / 5000 = 6 \text{ хв}$$

$m_{\text{п}}$  - маса плодової частини, 500 кг

Крім цього, для завантаження цукрового сиропу та інших компонентів необхідно 5-10 хв

$$\text{Тоді } \tau_{\text{заван}} = 6 + 5 = 11 \text{ хв}$$

$Q_{\text{л}}$  – продуктивність насосу НРМ-5 - 5 000 г/год

$$\tau_{\text{р}} = M_{\text{г.п.}} \cdot 60 / Q_{\text{л}} = 1253 \cdot 60 / 5000 = 15 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{ц}} = 11 + 10 + 5 + 20 + 15 = 61 \text{ хв}$$

Кількість випарних апаратів

$$n = 2000 \cdot 61 / 1253 \cdot 60 = 1,62 \text{ Шт}$$

Приймається Звакуум апарати типу МЗС – 320, ємкістю 1000л з урахуванням проведення деаерації.

### 3.2.4. Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Малина дроблена з цукром».

Вихідні дані:

1. Продуктивність – 64 б/хв.
2. Тип та габарити тари: III-82-520;  $h=0,120$  м;  $d=0,83$  м;
3. Режим стерилізації –  $\frac{25+20+20}{100}$ ;
4. Габарити корзини автоклаву:  $h=0,7$  м;  $d=0,94$  м.

Кількість банок в одній корзині розраховують за формулою:

$$n = 0,785 \cdot a \cdot \frac{d_k^2}{d_6^2},$$

де  $d_k$  і  $d_6$  - діаметри відповідно корзини і банки, м;

									Арк.
									96

$a$  – відношення висоти корзини до висоти банки, що визначається за формулою:

$$a = h_k / h_b,$$

де  $h_k$  і  $h_b$  – висота відповідно корзини і банки, м.

$$a = 0,7 / 0,120 = 5,8 = 5$$

$$n = 0,785 \cdot 5 \cdot \frac{(0,94)^2}{(0,083)^2} = 510 \text{ шт.}$$

Тривалість заповнення одної корзини автоклаву, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{зап}} = \frac{n}{G_b},$$

де  $G_b$  – продуктивність лінії, бан/хв.

$$\tau_{\text{з.к.}} = \frac{510}{64} = 7,9 \text{ хв.}$$

Тривалість заповнення автоклава, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{зап}} = \tau_{\text{з.к.}} \cdot n_k,$$

де  $n_k$  – кількість корзин в автоклаві.

$$\tau_{\text{зап}} 7,9 \cdot 4 = 31,6 \text{ хв.}$$

Тоді, загальна кількість банок,  $n_a$ , складає:

$$n_a = 510 \cdot 4 = 2040 \text{ бан}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава, хв., за формулою:

$$\tau_{\text{заг}} = \tau_{\text{зав}} + \tau_{\text{підг}} + \tau_{\text{стер}} + \tau_{\text{охол}} + \tau_{\text{вив}},$$

де  $\tau_{\text{підг}}$ ,  $\tau_{\text{стер}}$ ,  $\tau_{\text{охол}}$  – приймають відповідно до режиму стерилізації консервів, хв.;  $\tau_{\text{вив}}$  – тривалість вивантаження автоклаву, і становить 10...15 хв. для чотирьохкорзинчастого автоклаву «Б6-КАВ-4».

$$\tau_{\text{заг}} = 15 + 25 + 20 + 20 + 15 = 95 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава, бан/хв., визначаємо за формулою:

$$PR_a = n_a / \tau_{\text{заг}}$$

$$PR_a = 2040 / 95 = 21,4 \text{ бан/хв.}$$

Визначаємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						97

$$N_a = G_6 / \text{ПР}_a$$

$$N_a = 64 / 25,4 = 2,5 = 3$$

До встановлення приймаємо три автоклавів «Б6-КАВ-4».

Знаходимо інтервал між завантаженнями автоклавів, хв., за формулою:

$$\Delta T = n_a / G_6$$

$$\Delta T = 2040 / 64 = 31,8 = 32 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів

Таблиця 3.2.4.1.

Назва операції	Номер апарата			
	1	2	3	4
1. Початок завантаження	8:00	8:32	9:04	9:36
2. Початок підігрівання	8:15	8:47	9:19	
3. Початок стерилізації	8:40	9:12	9:44	
4. Початок охолодження	9:00	9:32	10:02	
5. Початок розвантаження	9:20	9:52	10:22	
6. Кінець розвантаження	9:35	10:07	10:37	

### 3.2.5. Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою».

Вихідні дані:

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						98

1. Продуктивність – 33 б/хв.
2. Тип та габарити тари: III-82-2000;  $h=0,207$  м;  $d=0,133$  м;
3. Режим стерилізації –  $\frac{25+35+30}{100}$  ;
4. Габарити корзини автоклаву:  $h=0,7$  м;  $d=0,94$  м.

Кількість банок в одній корзині розраховують за формулою:

$$n = 0,785 \cdot a \cdot \frac{d_k^2}{d_6^2},$$

де  $d_k$  і  $d_6$ - діаметри відповідно корзини і банки, м;

$a$  – відношення висоти корзини до висоти банки, що визначається за формулою:

$$a = h_k/h_6 ,$$

де  $h_k$  і  $h_6$  – висота відповідно корзини і банки, м.

$$a = 0,7/0,207 = 3,4 = 3$$

$$n = 0,785 \cdot 3 \cdot \frac{(0,94)^2}{(0,133)^2} = 117 \text{ шт.}$$

Тривалість заповнення одної корзини автоклаву, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{зап}} = \frac{n}{G_6},$$

де  $G_6$  – продуктивність лінії, бан/хв.

$$\tau_{\text{з.к.}} = \frac{117}{33} = 3,5 \text{ хв.}$$

Тривалість заповнення автоклава, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{зап}} = \tau_{\text{з.к.}} \cdot n_k,$$

де  $n_k$  – кількість корзин в автоклаві.

$$\tau_{\text{зап}} = 3,5 \cdot 4 = 14 \text{ хв.}$$

Тоді, загальна кількість банок,  $n_a$ , складає:

$$n_a = 117 \cdot 4 = 468 \text{ бан}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава, хв., за формулою:

$$\tau_{\text{заг}} = \tau_{\text{зав}} + \tau_{\text{підг}} + \tau_{\text{стер}} + \tau_{\text{охол}} + \tau_{\text{вив}} ,$$

де  $\tau_{\text{підг}}$ ,  $\tau_{\text{стер}}$ ,  $\tau_{\text{охол}}$  – приймають відповідно до режиму стерилізації

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						99

консервів, хв.;  $\tau_{\text{вив}}$  - тривалість вивантаження автоклаву, і становить 10...15 хв. для чотирьохкорзинчастого автоклаву «Б6-КАВ-4».

$$\tau_{\text{заг}} = 15 + 25 + 35 + 30 + 15 = 120 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклаву, бан/хв., визначаємо за формулою:

$$\text{ПР}_a = n_a / \tau_{\text{заг}}$$

$$\text{ПР}_a = 468 / 120 = 3,9 \text{ бан/хв..}$$

Визначаємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

$$N_a = G_6 / \text{ПР}_a$$

$$N_a = 33 / 3,9 = 8,4 = 8$$

До встановлення приймаємо шість автоклавів «Б6-КАВ-4».

Знаходимо інтервал між завантаженнями автоклавів, хв., за формулою:

$$\Delta T = n_a / G_6$$

$$\Delta T = 468 / 33 = 14,2 = 15 \text{ хв.}$$

Графік роботи автоклавів

Таблиця 3.2.5.1.

Назва операції	Номер апарата								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9(1)
1. Початок завантаження	8:00	8:15	8:3 0	8:4 5	9:00	9:1 5	9:3 0	9:4 5	10:0 0
2. Початок підігрівання	8:15	8:30	8:4 5	9:0 0	9:15	9:3 0	9:4 5	10: 00	
3. Початок стерилізації	8:40	8:55	9:1 0	9:2 5	9:40	9:5 5	10: 10	10: 25	
4. Початок охолодження	9:15	9:30	9:4 5	10: 00	10:1 5	10: 30	10: 45	11: 00	
5. Початок розвантаження	9:45	10:0 0	10: 15	10: 30	10:4 5	11: 00	11: 15	11: 30	
6. Кінець	10:0	10:1	10: 10:	10: 10:	11:0	11: 11:	11: 11:	11: 11:	

розвантаження	0	5	30	45	0	15	30	45	
---------------	---	---	----	----	---	----	----	----	--

### 3.2.6. Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Сік буряковий з м'якоттю і цукром».

Вихідні дані:

1. Продуктивність – 96 б/хв.
2. Тип та габарити тари: III-82-520; h=0,120 м; d=0,83 м;
3. Режим стерилізації –  $\frac{20+40+20}{120}$  ;
4. Габарити корзини автоклаву: h=0,7 м; d=0,94 м.

Кількість банок в одній корзині розраховують за формулою:

$$n = 0,785 \cdot a \cdot \frac{d_k^2}{d_b^2},$$

де  $d_k$  і  $d_b$  - діаметри відповідно корзини і банки, м;

$a$  – відношення висоти корзини до висоти банки, що визначається за формулою:

$$a = h_k / h_b,$$

де  $h_k$  і  $h_b$  – висота відповідно корзини і банки, м.

$$a = 0,7 / 0,120 = 5,8 = 5$$

$$n = 0,785 \cdot 5 \cdot \frac{(0,94)^2}{(0,083)^2} = 510 \text{ шт.}$$

Тривалість заповнення одної корзини автоклаву, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{зап}} = \frac{n}{G_b},$$

де  $G_b$  – продуктивність лінії, бан/хв.

$$\tau_{\text{з.к.}} = \frac{510}{96} = 5,3 \text{ хв.}$$

Тривалість заповнення автоклава, хв., розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{зап}} = \tau_{\text{з.к.}} \cdot n_k,$$

										Арк.
										101

де  $n_k$  – кількість корзин в автоклаві.

$$\tau_{\text{зап}} 5,3 \cdot 4 = 21,2 \text{ хв.}$$

Тоді, загальна кількість банок,  $n_a$ , складає:

$$n_a = 510 \cdot 4 = 2040 \text{ бан}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава, хв., за формулою:

$$\tau_{\text{заг}} = \tau_{\text{зав}} + \tau_{\text{підг}} + \tau_{\text{стер}} + \tau_{\text{охол}} + \tau_{\text{вив}},$$

де  $\tau_{\text{підг}}$ ,  $\tau_{\text{стер}}$ ,  $\tau_{\text{охол}}$  – приймають відповідно до режиму стерилізації консервів, хв.;  $\tau_{\text{вив}}$  – тривалість вивантаження автоклаву, і становить 10...15 хв. для чотирьохкорзинчастого автоклаву «Б6-КАВ-4».

$$\tau_{\text{заг}} = 15 + 20 + 40 + 20 + 15 = 110 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава, бан/хв., визначаємо за формулою:

$$\text{ПР}_a = n_a / \tau_{\text{заг}}$$

$$\text{ПР}_a = 2040 / 110 = 18,5 \text{ бан/хв.}$$

Визначаємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

$$N_a = G_6 / \text{ПР}_a$$

$$N_a = 96 / 18,5 = 5,2 = 6$$

До встановлення приймаємо три автоклави «Б6-КАВ-4».

Знаходимо інтервал між завантаженнями автоклавів, хв., за формулою:

$$\Delta T = n_a / G_6$$

$$\Delta T = 2040 / 96 = 21,25 = 22 \text{ хв.}$$

## Графік роботи автоклавів

Таблиця 3.2.6.1.

Назва операції	Номер апарата						
	1	2	3	4	5	6	7
1.Початок завантаження	8:00	8:22	8:44	9:06	9:28	9:50	10:12
2.Початок підігрівання	8:15	8:37	8:59	9:21	9:43	10:05	
3. Початок стерилізації	8:35	8:57	9:19	9:41	10:03	10:25	
4. Початок охолодження	9:15	9:37	9:59	10:21	10:43	11:05	
5.Початок розвантаження	9:35	9:57	10:19	10:41	11:03	11:25	
6.Кінець розвантаження	9:50	10:12	10:34	10:56	11:18	11:40	

### 3.2.7. Розрахунок варильних котлів

Продуктивність лінії «Сік буряковий з м'якоттю і цукром» -3 т/год.

Потреба в цукровому сиропі – 1507 кг/год.

Тара III-82-520

1. Визначаємо місткість апарата (робочий об'єм  $V$ , м<sup>3</sup>) і максимальну величину його завантаження сировиною  $M$ ,кг

$$M = V \times \rho,$$

де  $\rho$  – густина продукту, що визначається за формулою

$$\rho = \frac{267}{267 - CP}$$

де  $CP$  – масова частка сухих речовин у готовому продукту, 5%

$$\rho = \frac{267}{267 - 11} = 1.043 \text{ кг/дм}^3$$

Для приготування заливи беремо котел на 250 л

								<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
									103

$$M=250 \times 1,019=260,75 \text{ кг}$$

2. Визначаємо загальну тривалість циклу роботи  $\tau_{ц}$ , хв., при варінні заливи складається з тривалості процесів:

завантаження -5,

підігрівання -10,

кип'ятіння -5,

розвантаження -5.

$$\text{Тоді } \tau_{ц} = \tau_{зав} + \tau_{під} + \tau_{кип} + \tau_{розв} = 5+10+5+5=25 \text{ хв.}$$

3. Визначаємо кількість апаратів,  $n$ , шт. за формулою:

$$n = \frac{G \times \tau_{ц}}{60 \times M}$$

де  $G$  – потреба в заливі, кг/год.

$$n = \frac{1507 \times 25}{60 \times 260,75} = 2,4; \text{ приймаємо 3 варильних котла типу МЗС-2С-210}$$

4. Розраховуємо інтервал між завантаженням двох котлів  $\Delta\tau$ , хв.

$$\Delta\tau = \frac{60M}{G}$$

$$\Delta\tau = \frac{60 * 260,75}{1507} = 11$$

Складаємо графік роботи варильних котлів

Таблиця 3.2.7.1.

### Графік роботи варильних котлів

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завантаження	8:00	8:11	8:22	8:33
Початок підігрівання	8:05	8:16		
Початок кип'ятіння	8:15	8:26		
Початок розвантаження	8:20	8:31		
Кінець розвантаження	8:25	8:36		

### 3.2.8. Розрахунок вакуум випарних апаратів.

Вихідні дані:

Асортимент «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»

Продуктивністю – 3 000 кг/год гот продукції

Вмісти сухих речовин:

Готового продукту – СРг.п. – 16 %

СР цукру 99,8%

Місткість апарату 1000 л.

#### Розрахунок.

1. Кількість апаратів визначається за формулою

$$n = (Q_{\text{л}} * \tau) / (M_{\text{г.п.}} * 60).$$

де:  $Q_{\text{л}}$  – продуктивність лінії по готовому продукту, кг/год,

$\tau$  - повний цикл роботи апаратів, хв.,

$M_{\text{г.п.}}$  – маса готового продукту, кг.

Маса готового продукту. (кількість продукту яка отримується одному апараті за один робочий цикл)

Кількість готового продукту ( $M_{\text{г.п.}}$ ) за один робочий цикл (в одному апараті):

$$M_{\text{г.п.}} = V * \rho,$$

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

$$\rho = \frac{267}{267 - \text{СР}} = \frac{267}{267 - 16} = 1,023$$

$$M_{\text{г.п.}} = 1000 * 1,023 = 1023 \text{ кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів

$$\tau = \tau_{\text{заван}} + \frac{\tau_{\text{підігрів}}}{\text{ЗМ}} + \tau_{\text{д}} + \tau_{\text{р}} + \tau_{\text{п}}$$

де

$\tau_{\text{заван}}$  - час завантаження компонентів (протертої маси із збірника – мірника, сиропу, інших складових) – 11 хв завант

$\frac{\tau_{\text{підігрів}}}{\text{ЗМ}}$  - час підігріву суміші та змішування – 10 хв зм

$\tau_{\text{п}}$  - час підігріву до температури фасування – 5 хв

$\tau_{\text{д}}$  - час деарації – 15-20 хв

$\tau_{\text{р}}$  - час розвантаження за допомогою насосу р

Час завантаження і розвантаження можливо розрахувати по продуктивності насосу

$$\tau_{\text{р}} = m_{\text{п}} * 60 / Q_{\text{л}} = 500 * 60 / 5000 = 6 \text{ хв}$$

$m_{\text{п}}$  - маса плодової частини , 500 кг

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						105

Крім цього, для завантаження цукрового сиропу та інших компонентів необхідно 5-10 хв

Тоді  $\tau_{\text{заван}} = 6+5=11$  хв

$Q_{\text{л}}$  – продуктивність насосу НРМ-5 - 5 000 г/год

$\tau_{\text{р}} = M_{\text{г.п.}} * 60 / Q_{\text{л}} = 1023 * 60 / 5000 = 13$  хв

$\tau_{\text{ц}} = 11+10+5+20+13=59$  хв

Кількість випарних апаратів

$n = 3000 * 59 / 1023 * 60 = 2,88$  Шт

Приймається 3 вакуум апарати типу МЗС – 320, ємкістю 1000л з урахуванням проведення деаерації.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						106

### 3.3. Специфікація технологічного 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 підбрано за продуктивністю тому потреби зупиняти лінії після технологічних операції немає, так як лінії є безперервними.

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 підбору обладнання наведена в таблиця 3.3.1

Таблиця підбору технологічного обладнання

Таблиця 3.3.1.

№ п о р	Обладнання	Марка	К- ст ь ма ш	ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА							Завод- виробник Країна	Примітки
				Габарити,мм			Q еле ктр одв игу на кВт	Витрат и		М ас а кг		
				L	B	H		Па ри ди кг/ го д	Во ди м³/ го д			
1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Контейнеро- перекидач	КУП- 1000П	1	21 00	17 20	33 00	0,7 5	-	1	78 5	«Харчомаш»	
	Стрічковий конвеєр	A9- K1-1,5	4	67 90	11 90	21 00	0,7 5	-	1		«Харчомаш»	
	Вентиляторна мийна машина	A9- КМБ- 4	2	45 00	10 50	19 00	0,7 5	-	4	10 50	«Продмаш»	
	Барабанна мий маш	A9- КМ2	1	33 90	12 70	16 00	1,1	-	2	70 0	«Продмаш»	

Продовження таблиці 3.3.1

	Похилий конвеєр	КН-3000	2	29 70	72 5	29 53	0,4	-	-	19 3	«Продмаш»	
	Шнековий шпаритель	LE – 18	1	53 88	60 0	19 69	4,0	25 0- 45 0	-	85 0	Угорщина	
	Дробарка	Д1 – 7,1	1	13 00	41 0	71 0	5,5	-	-	25 0	Красилівський маш-буд	
	Бланшувач ковшовий	А9-КБГ	1	58 10	12 00	16 50	0,8	70	0, 1	16 00	«Продмаш»	
	Протиральна машина	А9 КИГ 3,5	1	12 75	57 0	77 0	3,0	-	-	19 0	Одеський мех – завод	
	Фасувальна машина	DUPL ЕКХ-100	1	21 00	15 90	19 50	1,6	-	-	42 0	Швеція	
	Дозувально-наповн машина	Ж7-ДНТ-2,6	3	21 00	15 90	19 50	1,6	-	-	42 0	Барський м.з.	
	Закупорюваль на машина	Ж7У МТ6	3	20 00	13 00	16 00	1,1	15	-	23 15	Барський м.з.	
	Вакуум-детектор	Ж7ДП С2	3	30 00	74 0	11 00	1,2	-	-	-	Барський м.з.	
	Пристр для АК корзин	А9КР2 Г	2	20 15	20 45	95 0	0,7 5	-	-	62 0	«Харчомаш»	
	Вертикальний А/К	Б6-К2-В-4	5	19 00	13 00	42 00	-	20 0	2	29 90	«Смелзавод»	
	Накопичувальний столик	А9-КУБ	6	15 65	15 40	12 10	0,5 5	-	-	28 5	Одеський мех-зав	
	Банкомийна машина	А9-КМШ	2	30 00	18 00	24 50	3,0	60	1, 8	56 0	Барський м.з.	
	Пластинчастий транспортер	ЖУ-КТУ	1	32 00	50 0	10 50	1,0	-	-	32 00	Барський м.з.	
	Світловий екран	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Мийно-суш машина	А9-КМ2-С	2	52 00	11 35	15 00	-	-	-	79 5	Смел маш-зав	
	Етикетувальна маш	Н1-КЕП	2	25 00	90 0	12 00	-	-	-	35 0	Смел маш-зав	
	Сушильна машина	А9-КШБ	2	38 00	80 0	15 00	-	-	-	-	Смел маш-зав	
	Укладач в термосідальні у плівку	УМТ-М	2	35 00	80 0	21 00	-	-	-	-	Смел маш-зав	
	Просіювач	А2-ХНП-4	1	29 00	56 0	18 10	1,1	-	-	32 1	«Продмаш»	

Кінець таблиці 3.3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Шнековий конвеєр	УГШ	1	24 50	55 0	14 10	0,8	-	-	22 0	«Продмаш»	
	Варильний котел	МЗ-2С-210	2	17 90	10 12	12 40	0,4	-	-	30 0	«Продмаш»	
	Збірник-мірник	МЗС-422	2	16 50	48 0	76 0	0,4	-	-	25 0	«Продмаш»	

### 3.4 Компонування обладнання.

Під компонуванням виробничого цеху розуміють визначення розмірів і форми виробничої будівлі, виділення в ньому самостійних відділень, розміщення обладнання в плані та в об'ємі. Планування приміщень і розміщення обладнання в них проводиться за принципом виробничого потоку – найкоротшого і послідовного напрямку руху напівфабрикатів від сировини до готової продукції.

Однак, для забезпечення потоковості не обов'язково прямолінійно розміщувати обладнання. Воно може розставлятися і по ламаній лінії, але за умови, що матеріал не буде повертатися у зворотному напрямку. Залежно від особливостей різних виробництв, потік може бути горизонтальним, вертикальним і змішаним.

Обладнання виробничого цеху розміщують, як правило, в загальному приміщенні широкопрогінної будівлі. Цехи, що переробляють плоди і овочі, – основні на консервному заводі. Крім них передбачаються необхідні підсобні і обслуговуючі цехи, склади і т. ін. У виробничих цехах у міжсезонний період виробляють м'ясні або рибні консерви [20].

При плануванні слід враховувати кількість паралельних ліній, найбільшу ширину обладнання і необхідні проходи між лініями і вибирати ширину цеху по шестиметровому модулю. У компонуванні обладнання необхідно враховувати поточність технологічних процесів; передбачати зручність і безпеку обслуговування та ремонту обладнання; широко застосовувати цеховий транспорт (конвеєри, насоси, пневматичний транспорт і т. ін.); максимально скорочувати перевезення сировини на візках; уникати перенесення сировини і матеріалів ручним способом. У разі великих вантажопотоків і для внутрішньозаводських перевезень рекомендується використовувати електрокари, штабелеукладачі, автонавантажувачі тощо.

Для більшості консервних підприємств виробничі площі попередньо визначаються двома способами: розрахунковим (аналітичним) і способом моделей. Більше точним є метод моделювання. Для нього звичайно вибирають масштаб планування 1:100 або 1:50. У прийнятому масштабі із щільного паперу або картону виготовляють моделі горизонтальних проєкцій усього устаткування. Коли масштабні моделі апаратів заготовлені, приступають до побудови різних варіантів планування цих моделей на загальному плані приміщення. Завдання моделювання полягає в тому, щоб при розміщенні моделей знайти найкращий варіант, що відповідає вимогам того чи іншого виробничого потоку.

Вирішуючи це завдання, необхідно враховувати наступні моменти:

а) апарати, що виконують послідовні операції, повинні розташовуватися як найближче один до одного (поруч або один під іншим) з метою скорочення довжини транспортерів;

б) апарати варто розташувати так, щоб транспортних елементів було як найменше, для цього треба, де це можливо, використати самоплив;

в) розміщення апаратів повинне бути зручним і безпечним при їхньому обслуговуванні;

г) апарати необхідно розміщати так, щоб їх було зручно ремонтувати або частково розбирати;

д) між апаратами повинні бути необхідні відстані для обслуговування обладнання;

е) при нанесенні на план транспортних пристроїв необхідно уточнити в кожній моделі місце входу та виходу сировини, напівфабрикату, продукції;

ж) необхідно передбачити проходи (залежно від розташування дверей у приміщенні). Якщо в приміщенні необхідні площадки й сходи, вказати їхні габарити;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						111



враховувати радіус закруглення монорейки (1 м і більше) і можливість переміщення вантажу тільки під монорейкою. Монорейка встановлюється над підлогою на висоті не менш 4 м і кріпиться безпосередньо до стелі або балок, закріпленим на стінах, або до внутрішніх опор. Іноді монорейку закріплюють на консолях.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						113

## 4.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

В даному розділі представлено опис основних джерел енергоресурсів (пара, технологічна вода, електроенергія) та визначаються потреби вказаних енергоресурсів на одиницю готової продукції, за годину, зміну, добу для овочевого цеху по виготовленню консервів «Малина дроблена з цукром», «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою» та «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»

### 4.1.Джерела енергоресурсів

При виробництві консервів використовуються основні енергоресурси:  
насичена пара, електроенергія, технологічна вода.

1. Пара – виробляється паровими котлами, які встановлюються у спеціальних приміщеннях – котельних, які як правило будуються на кожному консервному підприємстві. Одиниця виміру: кг/год пари.

2. Електроенергія – подається на завод з високовольтних мереж через понижуючі трансформаторні підстанції ТП, які будуються при будівництві підприємств в необхідній кількості. Одиниця виміру – кВт/год.

3. Технологічна вода – виробляється із власних артезіанських скважин, або міських водонапірних мереж через заводські водонапірні вежі, або інші напірні резервуари. Одиниця виміру - м<sup>3</sup>/год.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						114

#### 4.2. Розрахунок витрат і потреби енергоресурсів, зниження їх втрат

Цей розділ включає розрахунок по необхідному забезпечення виробництва консервованої продукції тепло енергією (парою), електроенергією, водою.

Забезпечення виробництва консервованої продукції тепло енергією (парою), електроенергією, водою.

Асортимент продукції	Q	Питомі витрати на 1 тону гот.продук.			Потреба енергоресурсів за 1 год.		
		Пара Гкалл/т	Ел.ен Квт.год	Вода м <sup>3</sup>	Пара Гкалл/т	Ел.ен Квт.год	Вода м <sup>3</sup>
Малина дроблена з цукром	2,0	550	45	7,75	1100	90	15,5
Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою	4,0	1120	36	7,5	4480	144	30
Сік буряковий з м'якоттю і цукром	3	850	40	17,5	2550	120	52,5

#### 4.2.3. Заходи щодо економії сировинних ресурсів

З метою економії сировинних ресурсів застосовуємо сучасне та прогресивне обладнання, а саме:

- ✓ сучасні різальні машини (GS-25) – мінімальна кількість відходів;
- ✓ збірники мірники (МЗС-422) – суворо дозується кількість сировини за рецептурою;
- ✓ сучасні мийні машини – мінімальні втрати тари;
- ✓ сучасні наповнювачі (Ж-7-ДНТ-1, Ж-7-ДНТ-2) – високий ступінь автоматизації і точність дозування продукції при фасуванні;

✓ паровакуумна технологія закупорювання тари (Ж-7-УМТ-6) – бій склотари майже відсутній.

В процесі проектування застосовуємо «гнучні технології», які забезпечують безперервний процес виробництва та мінімальні зупинки лінії

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						116

## 5.БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 5.1.Опис будівельних конструкцій

Виробничий будинок приймається одноповерховим; має один проліт розміром 24 м, крок колон становить 6 м, кількість колон – 28 м.

Корпус санітарно-побутових приміщень розташовується в одному будинку з виробничим цехом.

Висота виробничих приміщень приймається, з огляду на габарити (висоту) технологічного обладнання та підвісного транспортного обладнання, рівною 7,2м.

Отриману площу і об'єм цеху перевіряють згідно з санітарними нормами, щоб площа виробничих приміщень становила не менше 4,5 м<sup>2</sup>, а об'єм – не менше 15м<sup>3</sup> на одного робітника в найбільшій чисельній зміні.

Для будівництва будинку застосовують наступну конструкцію:

#### Фундамент

- монолітні залізобетонні фундаменти серії 1.412 (глибина стакана – 0,8м, плитна частина одноступінчаста 1,5х1,5х0,3м)

#### Каркас будівлі

- колони залізобетонні серії 1.423-3 площею розтину 0,4 х 0,3 м
- балки металеві

#### Покриття

- плити покриттів серії 1.465-7 (довжина – 5970мм, висота – 300мм, ширина – 2980 мм)

#### Стіни

- панелі стінові зовнішні легко бетонні серії 1-432-5 (довжина – 5980 і 11980 мм, висота перерізу – 1200 мм, ширина – 300мм.)

Внутрішні стіни та перегородки цегляні товщиною 200мм.

#### Вікна

- -метало-пластикові із внутрішнім відкриванням шириною 1500 і 3000 мм, висотою 1200 мм.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						117

Двері

Метало-пластикові

- внутрішні - глухі одинарні без порога шириною 700 і 900 мм і подвійні без порога шириною 1600 мм;
- зовнішні - глухі одинарні з порогом шириною 1800 мм.

Підлога виробничого будинку складається з наступних елементів:

- підстильний шар - ущільнений щебенямігрунт;
- гідроізоляція - з рулонних матеріалів на клеючій основі;
- прошарок - цементно-піщаний розчин;
- покриття - керамічна плитка.

Покрівля виробничого будинку складається з наступних елементів:

- пароізоляція - шар рубероїду на гарячому бітумі;
- теплоізоляція - пінополістирольні плити товщиною до 50 мм;
- захисний шар - рубероїд, що наклеюється мастикою, підігрітою до 110-1200С;
- гідроізоляція – чотирьохшаровий рубероїдний килим, наклеєний покрівельною бітумною мастикою, підігрітою до 160-1900С;
- захисний шар - гравій світлих тонів товщиною 25 мм, фракцією 5-15 мм, втоплений у бітумну мастик .

## 5.2. Обґрунтування генерального плану підприємства

Завод знаходиться в межах міста Біла Церква. Загальна площа території заводу складає – 7,62 га. На цій території знаходяться : прохідна, відділ кадрів, медичний пункт, газо - розподільник, їдальня, АТД. гараж, амін. корпус, підвали, мехцех, модуль, конюшня, склади, овочесховище, туалет, столярна, енерго - дільниця, котельня, пост охорони, склад готової продукції, виробничі цехи, компресорна, водонапірна вежа, резервуар, вагова, магазин, бомбосховище та озеро.

Є три головні виробничі цехи на підприємстві – томатний, консервний та фабрикатний.

Допоміжні цехи створені для забезпечення роботи основного виробництва. Це такі цехи як автотранспортний з дільницею електротранспорту, котельня, ремонтно-механічний цех, ремонтно-будівельна, складські приміщення.

На підприємстві створена службатеchnічного обслуговування і ремонту обладнання, складені та затверджені графіки планово - попереджувальних ремонтів обладнання. Складений графік проведення періодичного огляду будівель. На ВАТ „ Білоцерківський консервний завод ” створена комісія з нагляду за технічним станом виробничих будівель, споруд, призначена відповідальна посадова особа з нагляду за технічним станом виробничих будівель.

На території підприємства відсутні залізничні колії, під'їзні автомобільні шляхи заасфальтовані і знаходяться в приналежному стані, також є автобусне сполучення.

На території підприємства є діюча артезіанська скважина, водопостачання виробничого цеху відбувається через водонапірні вежі, водовідведення в каналізаційну мережу, електропостачання централізоване. Теплозабезпечення здійснюється котельнею. Каналізація об'єкту передбачена на існуючий вигріб місткістю 40 м<sup>3</sup>.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						119

Електроенергією цех забезпечується від трансформаторної підстанції, яка знаходиться на виробничій базі. Міжцехові перевезення вантажів здійснюється електротранспортом.

До сьогодні на консервному заводі не проводилися заходи щодо модернізації його виробничих потужностей, що впливає на його спроможність конкурувати на ринку консервних виробів.

Відсутність модернізації обладнання та оновлення асортименту зумовили низьку популярність в споживачів, тому на сьогодні консервний завод знаходиться в незадовільному стані. Також даний консервний завод не має фруктових цехів. Цим самим збудувавши цех з виробництва фруктових консервів, ми розширимо асортимент, чим будемо підвищувати попит на продукцію білоцерківського заводу.

Цех буде розташований на території існуючого консервного заводу ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» поблизу складу готової продукції, тим самим зменшаться затрати і час на перевезення готової продукції в склад.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						120

### 5.3. Обґрунтування планування відділень

Під компонуванням виробничого цеху розуміють визначення розмірів і форми виробничої будівлі, виділення в ньому самостійних відділень, розміщення обладнання в плані та в об'ємі. Планування приміщень і розміщення обладнання в них проводиться за принципом виробничого потоку – найкоротшого і послідовного напрямку руху напівфабрикатів від сировини до готової продукції.

Однак, для забезпечення потоковості не обов'язково прямолінійно розміщувати обладнання. Воно може розставлятися і по ламаній лінії, але за умови, що матеріал не буде повертатися у зворотному напрямку. Залежно від особливостей різних виробництв, потік може бути горизонтальним, вертикальним і змішаним.

Обладнання виробничого цеху розміщують, як правило, в загальному приміщенні широко-прогінної будівлі. Цехи, що переробляють плоди і овочі, – основні на консервному заводі. Крім них передбачаються необхідні підсобні і обслуговуючі цехи, склади і т. ін. У виробничих цехах у міжсезонний період виробляють м'ясні або рибні консерви .

При плануванні слід враховувати кількість паралельних ліній, найбільшу ширину обладнання і необхідні проходи між лініями і вибирати ширину цеху по шестиметровому модулю. У компонуванні обладнання необхідно враховувати поточність технологічних процесів; передбачати зручність і безпеку обслуговування та ремонту обладнання; широко застосовувати цеховий транспорт (конвеєри, насоси, пневматичний транспорт і т. ін.); максимально скорочувати перевезення сировини на візках; уникати перенесення сировини і матеріалів ручним способом. У разі великих вантажопотоків і для внутрішньозаводських перевезень рекомендується використовувати електрокари, штабелеукладачі, автотранспортувачі тощо.

Для більшості консервних підприємств виробничі площі попередньо визначаються двома способами: розрахунковим (аналітичним) і способом моделей. Більше точним є метод моделювання. Для нього звичайно

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						121

вибирають масштаб планування 1:100 або 1:50. У прийнятому масштабі із щільного паперу або картону виготовляють моделі горизонтальних проєкцій усього устаткування. Коли масштабні моделі апаратів заготовлені, приступають до побудови різних варіантів планування цих моделей на загальному плані приміщення. Завдання моделювання полягає в тому, щоб при розміщенні моделей знайти найкращий варіант, що відповідає вимогам того чи іншого виробничого потоку.

Вирішуючи це завдання, необхідно враховувати наступні моменти:

а) апарати, що виконують послідовні операції, повинні розташовуватися як найближче один до одного (поруч або один під іншим) з метою скорочення довжини транспортерів;

б) апарати варто розташувати так, щоб транспортних елементів було як найменше, для цього треба, де це можливо, використати самоплив;

в) розміщення апаратів повинне бути зручним і безпечним при їхньому обслуговуванні;

г) апарати необхідно розміщати так, щоб їх було зручно ремонтувати або частково розбирати;

д) між апаратами повинні бути необхідні відстані для обслуговування обладнання;

е) при нанесенні на план транспортних пристроїв необхідно уточнити в кожній моделі місце входу та виходу сировини, напівфабрикату, продукції;

ж) необхідно передбачити проходи (залежно від розташування дверей у приміщенні). Якщо в приміщенні необхідні площадки й сходи, вказати їхні габарити;

з) необхідно враховувати архітектурно-будівельні норми, за якими варто приймати розміри ширини й довжини приміщення .

Відстань між машинами (апаратами), між осями паралельних ліній, відступи від стін, проходи визначаються їхнім призначенням. Відстань між осями паралельно розташованих виробничих ліній приймають 3...4 м, щоб

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						122

проходи становили 1,8 м, якщо не передбачений проїзд вантажних візків, і 2,5 м - при використанні візків.

Відстань між виробничою лінією й стіною повинне бути 1,4 м. За необхідності розриву між машинами в лінії залишається прохід 0,8...1,0 м. При розміщенні обладнання, його розташовують на відстані 0,4...0,5 м, якщо воно не обслуговується з боку стіни, і не менше 0,7 м – при необхідності обслуговування.

Зона обслуговування теплового обладнання повинна складати не менше 1,5 м. Відстань між сироповарочними котлами, які встановлені вздовж стін і обслуговуються тільки з фронту становить 0,5 м.

Ширина пішохідних галерей, при роботі в одній зміні до 100 чоловік, повинна бути не менш 1,5 м. Для поперечних проходів у цеху можна використовувати елеватори типу «Гусяча шия», які встановлені в технологічних лініях. Завдяки їхній формі, під ними залишається вільний прохід. У деяких випадках, якщо обладнання загороджує прохід у цеху, влаштовують перехідні містки з перилами (наприклад, через транспортери). Однак, їх можна застосовувати лише тоді, коли немає необхідності в регулярному проході. Над транспортером, що рухається з напівфабрикатом, ставити перекидні містки не можна, тому що це може привести до його забруднення .

Обладнання, встановлене нижче рівня землі, повинно виступати над підлогою не менше ніж, на 0,8 м або повинно бути огорожене. При обслуговуванні апаратів періодичної дії електротельферами необхідно враховувати радіус закруглення монорейки (1 м і більше) і можливість переміщення вантажу тільки під монорейкою. Монорейка встановлюється над підлогою на висоті не менш 4 м і кріпиться безпосередньо до стелі або балок, закріпленим на стінах, або до внутрішніх опор. Іноді монорейку закріплюють на консолях.

При розробці проекту реконструкції максимально використовують наявне на заводі обладнання. Замінювати слід лише технічно зношені і

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						123





кабіна на 5 персон для виробничих цехів і одна кабіна на 15 персон для допоміжних цехів відповідно до кількості працюючих у найбільш численній зміні. Розміри душових кабін - 0,9x0,9 м, відстань між рядами кабін – 2 м, від кабін до стін – 1,2 м. Кабіни розділяються перегородками висотою 1,6 м, що не доходять до підлоги на 0,2 м. При душових передбачаються переддушові для перевдягання, обладнані лавами шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на 1 людину з розрахунку три місця на одну душову точку. Відстань між рядами лав приймають рівною 1 м.

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

## 6. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

### 6.1. Охорона праці.

#### *Служба охорони праці підприємства*

Згідно Постанови Комітету Держнагляду ОП на підприємствах, з кількістю працюючих більше 50 чоловік, створена служба охорони праці.

Служба охорони праці на підприємстві – самостійний підрозділ підприємства, основними функціями якого є організація та координація робіт в області охорони праці, планування робіт з охорони праці, облік, аналіз та оцінка показників стану охорони праці, стимулювання робіт з охорони праці [25].

Служба охорони праці на підприємстві виконує такі функції:

- Забезпечення здорових та безпечних умов праці
- Попередження аварій та нещасних випадків
- Забезпечення безпеки виробничих процесів та безпеки будівель і споруд, нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці, забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту.

Керівництво роботою по охороні праці та організацією цієї роботи на підприємстві здійснює адміністративно-технічний персонал: у межах всього підприємства - директор та головний інженер, в цехах, на ділянках – начальники цехів, ділянок та лабораторій.

Щорічно на підприємстві складається договір, що містить розділ, стосовно охорони праці.

Коллективним договором передбачається, що адміністрація підприємства зобов'язана:

- Забезпечити безпечні умови праці та санітарно-побутові умови робітникам заводу, згідно до вимог нормативних актів охорони праці і техніки безпеки.
- Забезпечити робітників підприємства спецодягом, взуттям і засобами колективного та індивідуального захисту

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						127

- Надавати додаткову відпустку та доплату за роботу в шкідливих та небезпечних умовах
- Відшкодовувати робітникам збитки, що виникли в результаті каліцтва чи інших пошкоджень здоров'я
- Виділяти кошти на придбання спецодягу та на проведення запланованих заходів по охороні праці та інше.

### **Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів.**

На консервному заводі в виробничому цеху присутні такі шкідливі фактори як шум, волога, теплове випромінювання, вібрації.

Рухомі частини працюючих машин створюють шум, теплове випромінювання, волога завжди супроводжує консервне виробництво оскільки більшість обладнання використовує воду. Вібрація виникає при русі рухомих частин обладнання а також при транспортування тари транспортерами у цеху та інше. Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних чинників виробництво необхідно проаналізувати роботу обладнання.

### ***Повітря робочої зони***

Мікроклімат нормується заГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та ДНАОП 0.03-3.15-86 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень № 4088-86».Оптимальні і допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря визначають залежно від періоду року та категорії робіт.

Під робочою зоною розуміється простір висотою до 2 м над рівнем підлоги чи площадки, де знаходиться місце постійного чи тимчасового перебування працюючого за допустимими нормами, тому що в соковому цеху спостерігається значне тепловиділення від нагрітих поверхонь теплового обладнання. Там передбачена велика кількість теплового обладнання, а саме бланшувач ,котли, що працюють з теплоносіями (пара) при температурі до 250°C і тиску до 1,2мПа.

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						128

Рік поділяють на теплий і холодний періоди. Теплий період - період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря вище  $+10^{\circ}\text{C}$ , а холодний - період, який характеризується температурою  $+10^{\circ}\text{C}$  і нижче.

Оптимальні показники мікроклімату розповсюджуються на всю робочу зону промислових приміщень без розмежування робочих місць на постійні і непостійні, а допустимі для кожної різновидності цих місць.

Мікроклімат нормується згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

### **Вентиляція**

Вентиляція – процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормовані значення параметрів мікроклімату та чистоту повітря. Системи вентиляції можна умовно класифікувати за такими основними ознаками:

- спосіб організації повітрообміну (природна, механічна та змішана (застосовується і природна і механічна вентиляція));
- спосіб подачі та видалення повітря (припливна, витяжна та припливно-витяжна);
- призначення (загально обмінна та місцева).

**Природна вентиляція.** При природній вентиляції повітрообмін здійснюється під дією природних сил – різниці густини теплого повітря всередині приміщення, більш холодного зовнішнього та сили вітру.

**Механічна вентиляція.** Механічна вентиляція – комплекс вентиляторів і повітроводів, що забезпечує постійний повітрообмін у приміщенні незалежно від зовнішніх метеорологічних умов. У разі необхідності він включає пристрої для обробки повітря, яке надходить у приміщення (підігрівання, охолодження, зволоження чи осушення) та забрудненого повітря (очищення), яке викидається назовні.

При механічній вентиляції організований рух повітря виникає за рахунок різниці тисків (напорів), що створюється вентиляторами. Вона

					<b>Кваліфікаційна робота</b>	Арк.
						129



її виникнення поділяються на транспорту, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Гігієнічні нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ “Вибрационная опасность. Общитребования”.

### **Освітлення**

Правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Світло є важливим стимулятором не тільки зорового аналізатора, але й організму в цілому. Недостатня освітленість або її надмірна кількість знижує рівень збудженості центральної нервової системи і, природно, активність усіх життєвих процесів, що і враховано на підприємстві.

До раціонального освітлення ставляться такі вимоги:

1. Достатня освітленість робочого місця (нормована).
2. Рівномірне освітлення.
3. Відсутність тіней, особливо рухомих, на робочій поверхні.
4. Захист від сліпучої дії джерела світла.
5. Вірний вибір напрямку світла.

Все це сприяє підтримці високого рівня працездатності та зберігає здоров'я людини.

Природне освітлення обумовлено прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу, освітлення залежно від освітленої ширини, ступеню хмарності. Штучне освітлення створюється штучними джерелами світла: газорозрядними лампами. Суміщене освітлення уявляє собою доповнення природнього освітлення штучним в світлий час діб при недостатньому за нормами природнім освітленням.

Природне освітлення забезпечується розміщенням вікон по всьому периметру консервного цеху, а також світло-аераційними ліхтарями, які

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						131

розміщені над кожною технологічною лінією (висота ліхтаря 12 м, а довжина – 66 м).

Мінімальне нормоване освітлення в спроектованому цеху,  $E = 150 \text{лк}$ . Для цеху із характеристикою зорової роботи середньої точності вибираємо лампу типу ЛД- 80 (потужністю 80).

Також передбачається вздовж меж територій, що охороняються у нічний час. Освітленість  $0,5 \text{лк}$  на рівніземлі у горизонтальній площини. До чергового освітлення приміщень прибігають у неробочий час, при цьому використовуються частина світильників того або іншого виду освітлення. Освітленість робочих місць здійснюється природним світлом – в світлі години доби і штучним – у темні.

### **Електробезпека**

Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму слід застосовувати засоби та способи захисту, передбачені «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ) та «Правилами техніки безпеки електроустановок споживачів».

Електробезпека у виробничих приміщеннях нормується згідно ДБН В.2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд».

Засоби електрозахисту:

1. заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання;
2. застосування системи захисного відімкнення електричного струму живлення у разі замикання на корпус електродвигунів приводу машини, або їх перевантаження;
3. усі машини цеху, що живляться змінною напругою 220/380 В обладнуються заземленням і аварійним відімкненням;
4. електричне освітлення здійснюється струмом напругою 127/220 В за обов'язкового встановлення світильників загального освітлення на висоті не нижче 4 м;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						132

5. всі електричні щити живлення мають бути закриті захисними коробками. Під щитами повинні бути діелектричні ковдри( або підставки);

6. приміщення цеху обладнується знаками безпеки;

7. ремонт та профілактика машини здійснюється тільки за відімкненого електричного живлення.

### **Пожежна безпека**

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України Про пожежну безпеку, Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних актів. ГОСТ 12.1. 004-91 ССБТ. «Пожарнаябезопасность. Общитребования»

До переліку заходів, що забезпечують пожежну безпеку входять :

- визначення категорії приміщення за вибухопожежонебезпекою, згідно з нормами технологічного проектування;

- визначення ступеня вогнестійкості будівельної конструкції;

- визначення класу приміщення та зони вибухопожежної небезпеки згідно з ПУЕ;

- забезпечення приміщень автоматичним пожежогасінням та автоматичною сигналізацією;

- забезпечення приміщення первинними засобами пожежогасіння;

- розрахунок запасу води на пожежогасіння будівлі, де розташовано приміщення виробництва;

- шляхи евакуації людей у разі пожежі.

1.За вибуховою і пожежною небезпекою консервний цех належить до категорії Д, згідно з нормами технологічного проектування «ОНТП 24-86. Определениекатегорийпомещений и зданий по взрывопожарной и пожарнойопасности.Затверджені МВС СРСР 27.02.86.»

2.Ступінь вогнестійкості будівлі для промислових категорій Д, основних цехів повинен бути не нижче П-П.

Цех обладнений автоматичною пожежною сигналізацією.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						133

До первинних засобів пожежогасіння належать: вогнегасники ВВ-5 вуглекислотні (внаслідок використання при роботі машини електричного струму) - 2, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини - 1, ящик з піском - 1, бочка з водою - 1, пожежні відра - 2, совкові лопати - 2); пожежний інструмент (гаки - 2, ломи - 2, сокири – 2 тощо).

Кількість вогнегасників:

- пінних(10л)=3шт.
- Водяних(10л)=3шт.
- Порошкових(10л)=3шт

### **Пропозиції для покращення умов праці**

Для покращення умов праці необхідно забезпечити надійну ізоляцію від електропристроїв, поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря в робоче приміщення за допомогою вентиляційної системи.

1. Щоб запобігти травмуванню та виникненню травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані і своєчасно проводити огляд.

2. Понизити рівень шуму на виробництві можна шляхом удосконалення будови звукопоглинаючих перегородок, стін, перекриттів; обладнання устаткування спеціальними фундаментами або вітрозахисними амортизаторами. Так як уникнення шуму на робочому місці не є можливим, тому потрібно використовувати засоби індивідуального захисту - шумозахисні навушники. Обладнання, що є джерелом шуму, оснащують кожухами для поглинання шуму.

3. Для запобігання вібрації відповідне обладнання монтують з віброізолюючими прокладками.

4. Для поліпшення мікроклімату потрібно дотримуватись певних правил, по-перше, щоденне вологе прибирання, по-друге, провітрювання приміщення кожні 2 години, та дотримання чистоти на робочих місцях.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						134



- пайка (побутові потреби) ;
- ділянка зарядки акумуляторів (автомобільний парк) - сірчана кислота.

*Екологія води.* В представленому цеху утворюються шкідливі стічні води, які представляють собою суміш органічних залишків переробки сировини та води. Як відомо в такому вигляді не є доцільним відправляти її за межі підприємства, тому для її очистки на території заводу передбачені спеціальні очисні споруди-відстійники, принцип роботи яких заснований на процесі відстоювання, в них вода попередньо очищається від грубих органічних домішок і направляється на подальшу, очистку за межі заводу.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						136

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Будівництво цеху фруктових консервів на ПрАТ Білоцерківський консервний завод з метою розширення асортименту» запроектовано випуск такої продукції:

- «Малина дроблена з цукром» – 756 т/рік,
- «Компот із персиків цілими плодами зі шкірочкою»–2184 т/рік,
- «Сік буряковий з м'якоттю і цукром»– 2184 т/рік

Впровадженняно маловідходних та безвідходних технологій дозволяє скоротити не тільки матеріалоємність виробництва, але і зменшує витрати енергії на одиницю товарної продукції.

Розраховано продуктивність лінії потарі та тароматеріалах, потужність цеху, транспортеру, потреби автоклавів, вакуум-випарних апаратів та двотільних котлів. Розроблено план цеху на якомупоказане все допоміжне і основнеобладнання.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						137





26. Основи охорони праці. М.П.Купчик, М.П.Гандзюк, І.Ф.Степанець та ін. –К.: Основа, 2000. -416 с.
27. Никитин В.С., Бурашников Ю.М. Охрана труда на предприятияхпищевойпромышленности.-М.: Агропромиздат, 1991. – 350 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентоввузов).