

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)
Оксана КОЧУБЕЙ-
ЛИТВИНЕНКО

(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2026 р.

«До захисту допущено»
В.о. завідувача кафедри
Віталій ШУТЮК

(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності **181 Харчові технології**
освітньо-професійної програми **«Харчові технології та інженерія»**
на тему: **«Проект цеху фруктових консервів на ПАТ «Білоцерківський консервний завод»», м. Біла Церква.**

Виконав: здобувач V курсу, групи ЗТК-5-1

Ніколаєва Лариса Михайлівна
(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

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

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

Київ – 2026 р

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1-8 | проф. Бессараб Олександр Семенович | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання: 15.11.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|-------------------------------|----------|
| 1 | Видача завдання. Складання і затвердження плану | 15.11.2025-20.11.2025 | |
| 2 | Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел | 21.11.2025-28.11.2025 | |
| 3 | Вступ. Техніко-економічне обґрунтування будівництва цеху. Вибір асортименту | 29.12.2025-1.01.2026 | |
| 4 | Технологічні розрахунки рецептур, відходів, витрат сировини. Організація контролю виробництва. | 2.01-9.01 | |
| 5 | Розрахунки і підбір обладнання. | 10.01-15.01 | |
| 6 | Компонування цеху та обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій | 16.01-21.01 | |
| 7 | Креслення технологічних схем | 22.01-27.01 | |
| 8 | Креслення плану та розрізів цеху. | 28.01-1.02 | |
| 9 | Генеральний план заводу. Розрахунок об'єктів генерального плану та креслення. | 2.02-3.02 | |
| 10 | Охорона праці і навколишнього середовища. | 4.02-7.02 | |
| 11 | Оформлення пояснювальної записки | 8.02-9.02 | |
| 12 | Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру | 10.02-11.02 | |
| 13 | Попередній захист | 12.02 | |
| 14 | Подання дипломного проекту на рецензію | 13.02 | |

Здобувач _____ Ніколаєва Лариса Михайлівна
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ проф. Бессараб Олександр Семенович
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційна робота складається із 8 розділів, виконана на 104 сторінках, ілюстрована 42 таблицями і 3 рисунками, містить один загальний висновок, список бібліографічних джерел з 33 найменувань. Графічна частина представлена кресленнями – 5 аркушів формату А3.

Мета кваліфікаційної роботи: на сам перед полягає у обґрунтуванні вибраної технології та скомпонувати виробничі лінії для консервування. А саме, розглядаються фруктові консерви, які забезпечують оптимальні параметри процесу та характеристики готового продукту: пюре сливове, компот з черешні з кісточкою та сік чорничний з м'якоттю та цукром, відповідно до визначених завдань.

Об'єкт розробки: технологія виробництва консервів, включає: «пюре сливове», «компот з черешні з кісточкою» і «сік чорничний з м'якоттю та цукром». У кваліфікаційній роботі детально розглядаються лінії виготовлення консервів з фруктів і ягід. Окрім того, ще надається оцінка технології виготовлення консервів, включаючи найбільш раціональне та енергоефективне обладнання, а також досліджені методи утилізації відходів виробництва та вимоги до сировини та матеріалів.

Також у даній роботі було виконано технологічні розрахунки та визначено та підібрано сучасне обладнання, що дозволяє інтенсифікувати виробництво заданої продуктивності лінії консервів. Зокрема, виконано графічне моделювання цеху та ліній переробки сировини.

Ключові терміни включають: цех, пюре, компот, сік, сливи, черешні, чорниця, принципово-технологічна схема, температура, зберігання, режим, якість, тара, консерви.

ANNOTATION

The qualification work consists of 10 sections, is completed on 105 pages, illustrated with 42 tables and 3 figures, and contains one general conclusion and a list of bibliographic sources comprising 33 titles. The graphic part is presented by drawings on 5 A3-sized sheets.

The objective of the qualification work is to substantiate the selected technology and to design production lines for canning. In particular, plum purée, cherry compote with pits, and blueberry juice with pulp and sugar are considered, with the identification of optimal process parameters and characteristics of the finished products in accordance with the defined tasks.

The research object is the canning production line, including plum purée, cherry compote with pits, and blueberry juice with pulp and sugar. The qualification work examines in detail the technologies for the production of fruit and berry canned products. In addition, an assessment of canning technologies is provided, including the selection of the most productive and energy-efficient equipment, as well as methods for the utilization of production waste and requirements for raw materials and materials.

The work also includes technological calculations and determines the equipment required to achieve the specified productivity of the canning line. In particular, graphical modeling of the workshop and raw material processing lines is performed.

Key terms include: workshop, purée, compote, juice, plums, cherries, blueberries, process flow diagram, temperature, regime, quality, packaging, canned products.

Зміст

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 8 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ..... | 10 |
| 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | 12 |
| 1.1 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем | 12 |
| 1.1.1 Опис принципово– технологічна схема виробництва консервів «Пюре сливове»..... | 15 |
| 1.1.2 Опис принципово – технологічної схеми виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою»..... | 20 |
| 1.1.3 Опис принципово – технологічної схеми виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»..... | 25 |
| 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ТАРИ ТА ОСНОВНИХ ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ..... | 29 |
| 2.1. Для виготовлення «Пюре сливового» | 29 |
| 2.2. Для виготовлення «Компону з черешні з кісточкою»..... | 31 |
| 2.3. Для виготовлення «Соку чорничного з м'якоттю та цукром»..... | 32 |
| 2.4. Тара | 35 |
| 2.5. Допоміжні матеріали..... | 36 |
| 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ: | 40 |
| 3.1. Розрахунок потужності ліній та усього цеху | 40 |
| 3.2. Продуктові розрахунки | 42 |
| 3.2.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків..... | 42 |
| 3.3 Розрахунок потреби скляних банок, металевих кришок та етикеток..... | 48 |
| 3.4. Розрахунок чисельності працюючих по кожному асортименту..... | 50 |

| | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|---|-------------------|--------------|----------------|
| <i>НІХХТ</i> | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | | | |
| <i>Гр. ЗТК-5-1</i> | | | | <i>Проект будівництва цеху фруктових консервів на ПАТ «Білоцерківський консервний завод»»</i> | <i>Літера</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| | | | | | | 6 | 105 |
| | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>Розрахунково-пояснювальна записка</i> | <i>Кафедра ТК</i> | | |
| <i>Розроб.</i> | <i>Ніколаєва Л.М.</i> | | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | <i>Бессараб О.С.</i> | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | |
|---|-----|
| 4. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. .54 | |
| 4.1. Технохімічний і мікробіологічний контроль | 54 |
| 4.2 Види браку продукції, його причини та способи попередження..... | 60 |
| 4.3 Вимоги стандартів до готової продукції | 63 |
| 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..... | 69 |
| 5.1. Принципи планування та підбору обладнання..... | 69 |
| 5.2 Розрахунки обладнання. | 70 |
| 5.2.1 Розрахунок інспекційних транспортерів | 70 |
| 5.2.2 Розрахунок вакуум випарних апаратів | 73 |
| 5.2.3 Розрахунок потреби автоклавів | 76 |
| 5.3 Компонування виробничого цеху та технологічних ліній | 82 |
| 5.4 Специфікація обладнання..... | 85 |
| 6. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТУЄМОГО ЦЕХУ | 89 |
| 6.1 Основні джерела енергоресурсів | 89 |
| 6.2 Розрахунок потреби основних енергоресурсів..... | 89 |
| 7. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА..... | 90 |
| 7.1 Опис конструкції будівлі цеху | 90 |
| 7.2 Опис основних санітарно-побутових та службових приміщень цеху..... | 91 |
| 8. ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 93 |
| ВИСНОВКИ..... | 101 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 102 |

| | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|---|-------------------|--------------|----------------|
| <i>НІХХТ</i> | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | | | |
| <i>Гр. ЗТК-5-1</i> | | | | <i>Проект будівництва цеху фруктових консервів на ПАТ «Білоцерківський консервний завод»»</i> | <i>Літера</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| | | | | | | <i>7</i> | <i>105</i> |
| | <i>Прізвище</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>Розрахунково-пояснювальна записка</i> | <i>Кафедра ТК</i> | | |
| <i>Розроб.</i> | <i>Ніколасва Л.М.</i> | | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | <i>Бессараб О.М.</i> | | | | | | |
| | | | | | | | |

ВСТУП

Сучасне консервне виробництво є важливою складовою харчової промисловості та характеризується використанням різноманітної, переважно сезонної сировини рослинного і тваринного походження. Значною мірою складність функціонування консервної галузі зумовлена багатокomпонентністю сировини, широким асортиментом готової продукції, суворими вимогами до мікробіологічної стерильності консервів, а також необхідністю максимального збереження природних поживних, смакових і біологічно активних властивостей сировини.

Консервування як метод захисту харчових продуктів від псування виникло на ранніх етапах розвитку суспільства у зв'язку з потребою подовження терміну їх зберігання. У сучасних умовах консервовані продукти відіграють важливу роль у забезпеченні населення продовольством, оскільки дають змогу значно скоротити витрати часу та праці, урізноманітнити асортимент страв в закладах громадського харчування, а також забезпечити споживання плодово-овочевої продукції протягом року незалежно від сезонності її вирощування.

Важливою умовою ефективного функціонування консервної галузі є формування широкого та різноманітного асортименту продукції, здатного задовольнити потреби споживачів різних вікових і соціальних груп, відповідати їхнім смаковим уподобанням, звичкам і національним традиціям харчування. На структуру і характер споживання харчових продуктів також впливають умови праці, рівень фізичної активності та екологічна ситуація.

У сучасних умовах глобалізації особливого значення набуває конкурентоспроможність вітчизняної консервної продукції на світовому ринку. Забезпечення цієї вимоги є однією з ключових проблем галузі та потребує перегляду традиційних підходів до організації переробного виробництва, впровадження сучасного вискоефективного обладнання,

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 8 |

оптимізації технологічних процесів і застосування науково обґрунтованих методів обробки сировини.

Підвищення якості консервованої продукції досягається шляхом активного впровадження державних стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій, а також удосконалення системи технологічного і мікробіологічного контролю на всіх етапах виробництва. Особливої актуальності набуває впровадження безвідходних технологій переробки плодів та овочів, оскільки обсяг відходів у процесі переробки сировини може досягати 50 %, що зумовлює необхідність їх раціонального використання з економічної та екологічної точок зору.

Метою кваліфікаційної роботи було розробити проект цеху з виробництва фруктових консервів: «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою», «Сік чорничний з м'якоттю і цукром» на ПАТ «Білоцерківський консервний завод» м. Біла Церква.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 9 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

ПАТ «Білоцерківський консервний завод» (ТМ КРЯТ) є одним із провідних підприємств із переробки сільськогосподарської продукції у Київському регіоні. Акціонерне товариство відкритого типу «Білоцерківський консервний завод» створений на базі Білоцерківського консервного заводу (1994 рік), являє собою цілісний майновий комплекс із закінченим технологічним циклом по виробництву плодово-овочевих та м'ясних консервів. А в окремих випадках виконує замовлення щодо випуску консервів за рецептами замовника. Нині виробнича потужність заводу складає 25 млн. умовних банок на рік і спеціалізується на промисловій переробці овочів, фруктів і м'яса. На сьогоднішній день асортимент продукції підприємства становить 110 видів консервів. Виробництво вказаної кількості консервів забезпечується розвинутою і продуктивною сировинною зоною. Потрібна кількість овочів, їх асортимент, вибір господарств з врахуванням мінімальної віддаленості від заводу враховується при складанні договорів. Це в основному господарства Київської, Житомирської області та інших районів. Активно використовуються сировинні ресурси південних областей України – Одеської, Миколаївської, Херсонської для заготівлі томатів, перцю, цибулі та інше. Виробництво продукції відповідає діючим стандартам та вимогам ринку, екологічно чисте і має сертифікати якості.

Продукція виробляється за сучасними європейськими технологіями, що дозволяє зберегти смакові якості та корисні властивості овочів і фруктів. До речі, вся продукція екологічно чиста і має сертифікат якості. Потужності підприємства дозволяють виробляти продукцію великими промисловими партіями.

ПАТ «Білоцерківський консервний завод» спеціалізується на промисловій переробці овочів, фруктів і м'яса. В асортимент продукції входять:

- Зелений горошок
- Огірки мариновані і консервовані
- Ікра з кабачків
- Томати мариновані і консервовані
- Кабачки і патисони консервовані
- Салати овочеві
- Компоти

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 10 |

- Джеми
- Соки
- Обідні страви
- Овочеві приправи

Виробництво продукції проводиться в скло банку різної розфасовки типу I та типу III. Готова продукція оклеюється етикеткою згідно діючих стандартів. Технологічне обладнання цехів забезпечує виробництво консервів у євро тару «ТВІСТ – ОФФ».

При підготованні продукції до відвантаження, особлива увага надається суворому дотриманні правил упаковки та маркуванню. При відвантаженні продукції, потрібно правильно вибрати упаковку. Вона виконує такі функції:

- застерігає товар від псування та пошкодження;
- забезпечує створення умов для транспортування, навантаження, складування та продаж;
- є важливим носієм реклами.

Завдяки високій якості продукції, підприємство являється конкурентоспроможним. Також завод має власну інфраструктуру:

- котельня на газу, яка повністю забезпечує паром всі технологічні процеси в виробничих цехах, а також систему опалення в технологічних цехах та складах у холодний період року;
- завод має силову трансформаторну підстанцію;
- овочесховище ємкістю 500 тонн;
- холодильні камери (3 штуки) на 200 тонн зберігання продукції.

Обслуговує виробництво 5 допоміжних цехів:

- фабрикатний – складські приміщення, де працюють лінії по етикетуванню і упаковці готової продукції в термоплівку.
- склотарний цех – відсіки для зберігання склобанки.
- транспортний цех – автопарк, а також внутрішньозаводський транспорт.

Всі цехи успішно допомагають у високопродуктивній роботі основних виробничих цехів. Завдяки високій якості продукції, підприємство являється конкурентоспроможним.

Проаналізувавши асортимент продукції можна побачити спрямованість на переробку овочевої сировини. У даному дипломному проекті розглядається можливість будівництва цеху для виробництва фруктових консервів за пропонованим асортиментом:

1. «Пюре сливове»;
2. «Компот з черешні з кісточкою»;
3. «Сік чорничний з м'якоттю та цукром».

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 11 |

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Обладнання, яке було підібрано для даного виробництва має високий коефіцієнт використання з метою оптимізації технологічного процесу, більш прискореного процесу виробництва та забезпечення високої якості продукції. Вибір цього обладнання проводився з орієнтацією на продуктивність, що у більшості відповідає продуктивності ліній виробництва. Технології виготовлення консервів, таких як: «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою» і «Сік чорничний з м'якоттю та цукром», були обрані з урахуванням максимального збереження корисних речовин слив, черешень та чорниці у готовому продукті, мінімізації відходів та забезпечення безперервного виробничого процесу.

Переваги вибору технологій і компонування ліній було передбачено впровадження передових технологій та сучасного обладнання:

- Використання стрічкових транспортерів, що допомагають полегшити процес руху сировини по цеху;
- Вибір технології паровакуумного закупорювання для скляних банок кришками типу Twistoff;
- Сітчасті автоклави, за допомогою яких проводиться кінцева стерилізація продукту в банках. Автоклави є апаратами періодичної дії, яка дозволяє збільшити коефіцієнт використання обладнання. Це суттєво впливає на прибуток;
- Механізація завантаження автоклавних корзин;
- Впровадження технології ошпарювання сировин продукції в потоці дозволяє покращити зовнішній вигляд і конкурентноспроможність виготовленої продукції;
- Використання сучасних видів тари та пакування;
- Застосування деаерації продукту, що покращує якість продукції;

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 12 |

- Тощо.

Саме завдяки використанню даних видів обладнання та найбільш можливої механізації різних технологічних процесів, дані виробничі технології можна вважати оптимальними.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 13 |

«Пюре сливове»

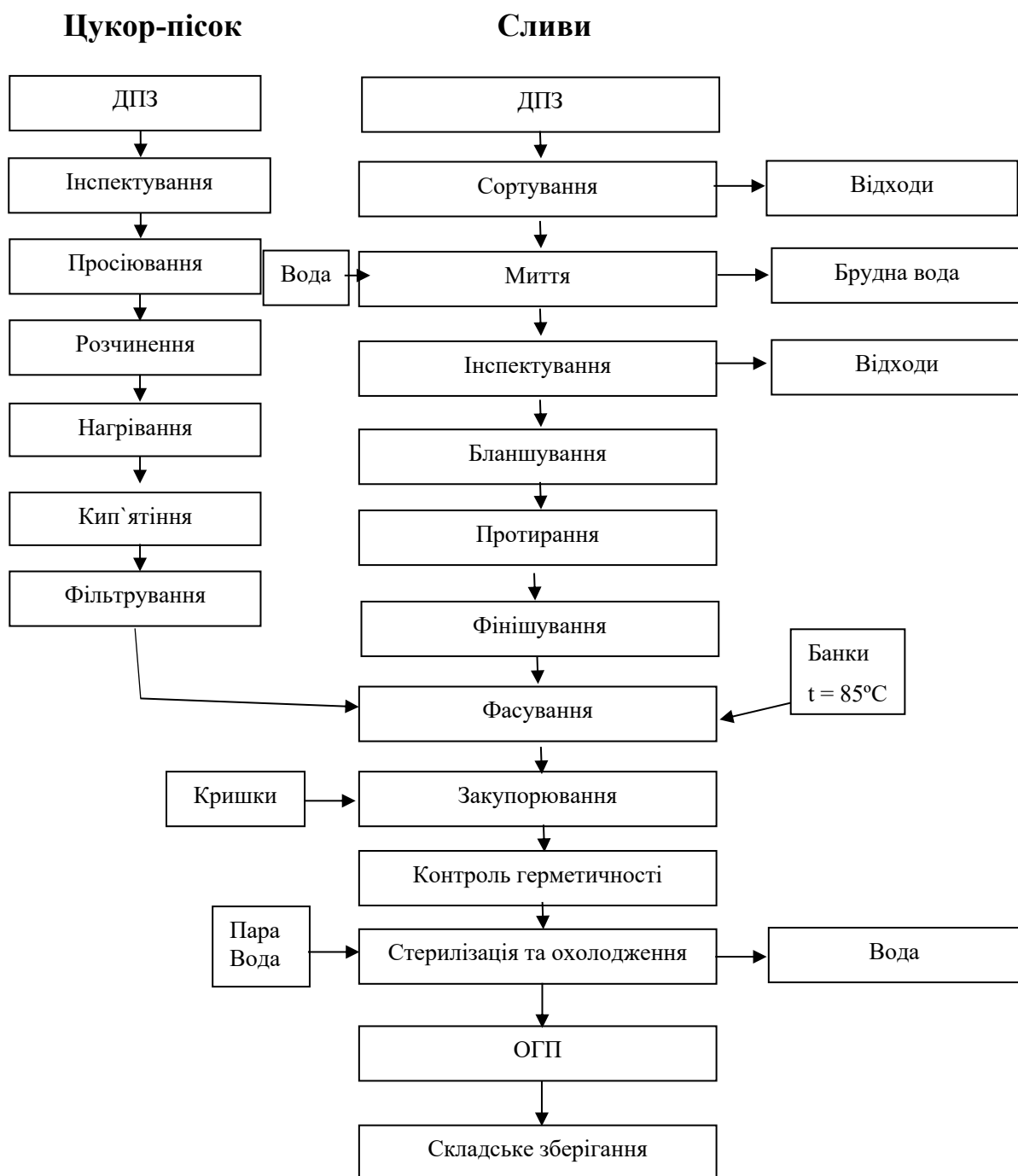


Рисунок 1.1. Принципово-технологічна схема виробництва консервів «Пюре сливове»

1.1.1 Опис принципово– технологічна схема виробництва консервів «Пюре сливове»

ДПЗ Сливи доставляють на сировинний майданчик у ящиках масою до 15...20 кг на піддонах подають за допомогою електронавантажувача. Вивантаження сировини з ящиків відбувається вручну.

Сортування Сливи сортують на інспекційному транспортері А9-К2-1.5 (арк.1, поз.19) При сортуванні видаляють плоди, що не відповідають вимогам стандарту: ураженні хворобами, шкідниками, незрілі і з іншими дефектами, а також сторонні домішки.

Миття Сировина подається на дві послідовно встановлені вентиляторні мийні машини Т1КУМ-5 (арк.1, поз.20). Далі слива поступає на інспекцію.

Інспектування Сливу інспектують на роликовому конвеєрі А9-КТО (арк.1, поз.21).

Бланшування Проводять на бланшувальній машині типу LE-18 (арк.1,поз.31).

Протирання і фінішування проводять на здвоєній протиральній машині А9-КИГ3,5Д (арк.1, поз.5) крізь сито з діаметром отворів 1,2 мм і 0,8 мм, де також видаляється кісточка яка потім потрапляє в збірник відходів З/Б-100 (арк.1, поз.23). Далі ротаційним насосом НРМ-5(арк.1, поз.8) пюре поступає у збірник-мірник МЗС 422 (арк.1, поз.7).

Фасування Сироп дозується автоматичним наповнювачем Ж7-ДНТ-2 (арк.1, поз.11), у підготовленні банки з пюре при температурі 85С.

Закупорювання Тара з продуктом поступає на закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.1, поз.12), в якій знаходяться підготовлені кришки.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|------------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ док.ум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 15 |

Контроль герметичності Після закупорювання, тара проходить детектор Ж7-ДПС-2 (арк.1, поз.13), який показує якість герметичності тари, якщо герметичність не відповідає нормі, то цю тару забирають з лінії.

Стерилізація та охолодження Банки після детектора поступають в автоклав Б6-КА2-В4 (арк.1, поз.15) за допомогою навантажувача автоклавних корзин А9-КР2-Г (арк.1, поз.14) та тельфера ТЄ-1 (арк.1, поз.27).

Таблиця 1.1

Режим стерилізації консервів «Пюре сливове»

| Тип банки | Режим стерелізації |
|-----------|----------------------------|
| Ш-82-2000 | $\frac{25 - 40 - 25}{100}$ |

Оформлення готової продукції Після стерилізації банки подаються в банкомийну машину А9-КМШ (арк.1, поз.34), потім в етикетувальну машину Б4-КЕМ (арк.1, поз.17) для наклеювання етикеток, далі банки проходять через машину сушіння етикеток А9-КШБ (арк.1, поз.18). Оформлені банки з готовим продуктом складають на піддони і за допомогою електронавантажувача подають на склад для зберігання.

Зберігання. Зберігають у складських приміщеннях для подальшої реалізації [7].

Підготовка цукрового сиропу:

ДПЗ Цукор-пісок поступає на завод в мішках по 50 кг. У відділення підготовки мішки з цукром-піском подаються за допомогою електронавантажувача.

Інспектування Мішки інспектуються на цілісність. Цукор-пісок – наявність сторонніх домішок.

Просіювання Цукор-пісок зважують, пропускають через просіювач А9-ХПН/4 (арк.1, поз.24) з магнітним уловлювачем.

Змішування За допомогою шнекового транспортера ES (арк.1, поз.25) цукор-пісок загрузають у проміжну ємність МЗ-2С-414 (арк.1, поз.29), у якому знаходиться підготовлена вода.

Кип'ятіння Цукровий розчин доводять до кипіння і кип'ятять 10 хв. при температурі 100 °С. Після цього цукровий сироп перекачують ротаційним насосом НРМ-5 (арк.1, поз.8) в мірну ємність МЗС- 422 (арк.1, поз.7).

Фільтрування Далі цукровий сироп з мірної ємності, на якій через фільтрувальні прокладки сироп фільтрується для видалення домішок та завислих часток, перекачують насосом у двостінний котел МЗС-210б (арк.1, поз.28).

Підготовка тари:

Для фасування використовують скляні банки типу Ш. Тара повинна відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

ДПЗ Для фасування використовують нову тару. Скляні банки поступають на завод в ящиках чи упаковані в термосідальну плівку за допомогою автотранспорту чи інших транспортних засобів. У відділення підготовки тари, банки поступають за допомогою електронавантажувача.

Інспекція Скляні банки інспектуються візуально на наявність різних дефектів (напливів, деформацій, тріщин). Далі банки укладаються на обертовий столик А9-КМХ (арк.1, поз.22), і подаються на миття.

Миття Скляні банки миють на банкомийній машині А9-КМШ (арк.1, поз.34), в якій банки ополіскуються при температурах 40...50 °С, 80...90 °С та ошпарюються парою температурою 120...130 °С. Після цього банки подаються на фасування.

Інспектування Скляні банки інспектують через світловий екран.

Підготовка кришок:

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 17 |

Для закупорювання скляних банок застосовують металічні лаковані кришки типу ІІІ.

ДПЗ Кришки в цех поступають в ящиках за допомогою електронавантажувачів.

Інспектування Кришки інспектують на наявність дефектів і подають на паровакуумну закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.1, поз.12), де кришки ошпарюються та проходять санітарну обробку, де розм'якшується ущільнююча прокладка.

Санітарну обробку скляної тари і кришок до них проводять у відповідності з «Інструкцією по санітарній підготовці тари і кришок, використовуваних для фасування консервованої продукції».

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 18 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

«Компот з черешні з кісточкою»

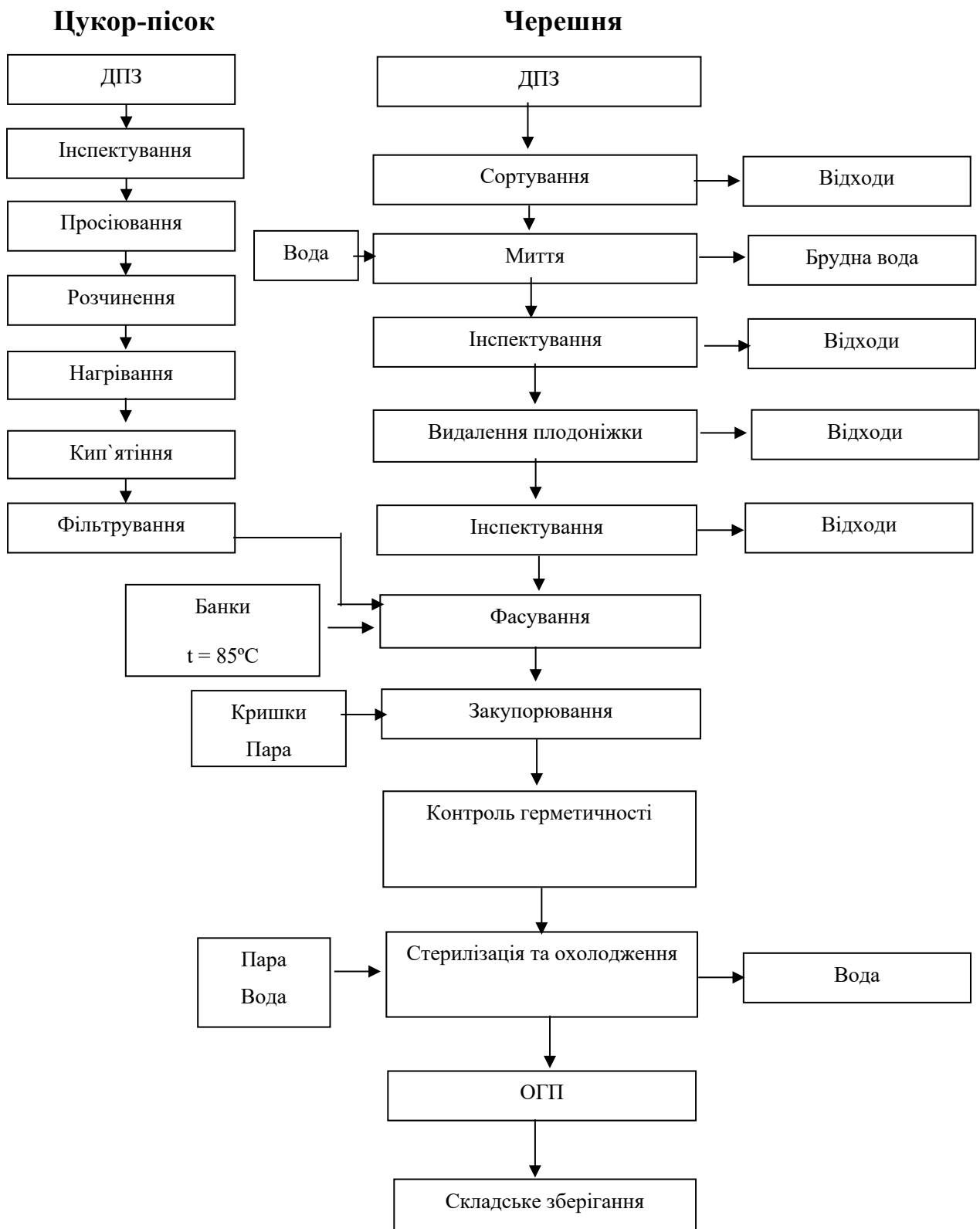


Рисунок 1.2. Принципово-технологічна схема виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою»

1.1.2 Опис принципово – технологічної схеми виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою»

ДПЗ Черешні доставляють на сировинний майданчик у ящиках масою до 15-20 кг на піддонах подають за допомогою електронавантажувача. Вивантаження сировини з ящиків відбувається вручну.

Сортування Черешню сортують на інспекційному транспортері А9-К2-1.5 (арк.1, поз.19) При сортуванні видаляють плоди, що не відповідають вимогам стандарту: ураженні хворобами, шкідниками, незрілі і з іншими дефектами, а також сторонні домішки.

Миття Сировина подається на дві послідовно встановлені вентиляторні мийні машини Т1КУМ-5 (арк.1, поз.20). Далі черешня поступає на інспекцію.

Інспектування Черешню інспектують на роликовому конвеєрі А9-КТО (арк.1, поз.21).

Видалення плодоніжки на апараті для видалення плодоніжки типу А9-КЧЄ (арк.1, поз.30).

Фасування Сироп дозується за допомогою Ж7-ДНТ-2 (арк.1, поз.11), у підготовленні банки з черешнею, фасованою вручну на фасувальному конвеєрі КФ-1 (арк.1, поз.26).

Закупорювання Тара з продуктом поступає на закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.1, поз.12), в якій знаходяться підготовлені кришки.

Контроль герметичності Після закупорювання, тара проходить детектор Ж7-ДПС-2 (арк.1, поз.13), який показує якість герметичності тари, якщо герметичність не відповідає нормі, то цю тару забирають з лінії.

Стерилізація та охолодження Банки після детектора поступають за допомогою навантажувача автоклавних корзин А9-КР2-Г (арк.1, поз.14) та тельфера ТЄ-1 (арк.1, поз.27) в автоклав Б6-КА2-В4 (арк.1, поз.15).

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 20 |

Режим стерилізації консервів «Компот з черешні з кісточкою»

Таблиця 1.2

| Тип банки | Режим стерелізації |
|---------------|----------------------------|
| Ш - 82 - 1000 | $\frac{25 - 15 - 20}{100}$ |

Оформлення готової продукції Після стерилізації банки подаються в банкомийну машину А9-КМШ (арк.1, поз.34), потім в етикетувальну машину Б4-КЕМ (арк.1, поз.17) для наклеювання етикеток, далі банки проходять через машину сушіння етикеток А9-КШБ (арк.1, поз.18). Оформлені банки з готовим продуктом складають на піддони і за допомогою електронавантажувача подають на склад для зберігання.

Зберігання готової продукції. Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях при температурі 0-20°C і відносній вологості 75 % 1 рік.

Підготовка цукрового сиропу:

ДПЗ Цукор-пісок поступає на завод в мішках по 50 кг. У відділення підготовки мішки з цукром-піском подаються за допомогою електронавантажувача.

Інспектування Мішки інспектуються на цілісність. Цукор-пісок – на наявність сторонніх домішок.

Просіювання Цукор-пісок зважують, пропускають через просіювач А9-ХПН/4 (арк.1, поз.24) з магнітним уловлювачем.

Змішування За допомогою шнекового транспортера ES (арк.1, поз.25) цукор-пісок загрузають у проміжну ємність МЗ-2С-414 (арк.1, поз.29), у якому знаходиться підготовлена вода.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 21 |

Кип'ятіння Цукровий розчин доводять до кипіння і кип'ятять 10 хв. при температурі 100°C. Після цього цукровий сироп перекачують ротаційним насосом НРМ-5 (арк.1, поз.8) в мірну ємність МЗС- 422 (арк.1, поз.7).

Фільтрування Далі цукровий сироп з мірної ємності, на якій через фільтрувальні прокладки сироп фільтрується для видалення домішок та завислих часток, перекачують насосом у двостінний котел МЗС-210б (арк.1, поз.28).

Підготовка тари:

Для фасування використовують скляні банки типу Ш. Тара повинна відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

ДПЗ Для фасування використовують нову тару. Скляні банки поступають на завод в ящиках чи упаковані в термозсідальну плівку за допомогою автотранспорту чи інших транспортних засобів. У відділення підготовки тари, банки поступають за допомогою електронавантажувача.

Інспекція Скляні банки інспектуються візуально на наявність різних дефектів (напливів, деформацій, тріщин). Далі банки укладаються на обертовий столик А9-КМХ (арк.1, поз.22), і подаються на миття.

Миття Скляні банки миють у банкомийній машині А9-КМШ (арк.1, поз. 34), в якій банки ополіскуються при температурах 40...50 °С, 80...90 °С та ошпарюються паром температурою 120...130 °С. Після цього банки подаються на інспектування.

Інспектування Скляні банки інспектують через світловий екран.

Підготовка кришок:

Для закупорювання скляних банок застосовують металічні лаковані кришки типу Ш.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 22 |

ДПЗ Кришки в цех поступають в ящиках за допомогою електронавантажувачів.

Інспектування Кришки інспектують на наявність дефектів і подають на паровакуумну закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.1, поз.12), де кришки ошпарюються та проходять санітарну обробку, де розм'якшується ущільнююча прокладка.

Санітарну обробку скляної тари і кришок до них проводять у відповідності з «Інструкцією по санітарній підготовці тари і кришок, використовуваних для фасування консервованої продукції».

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 23 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

«Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

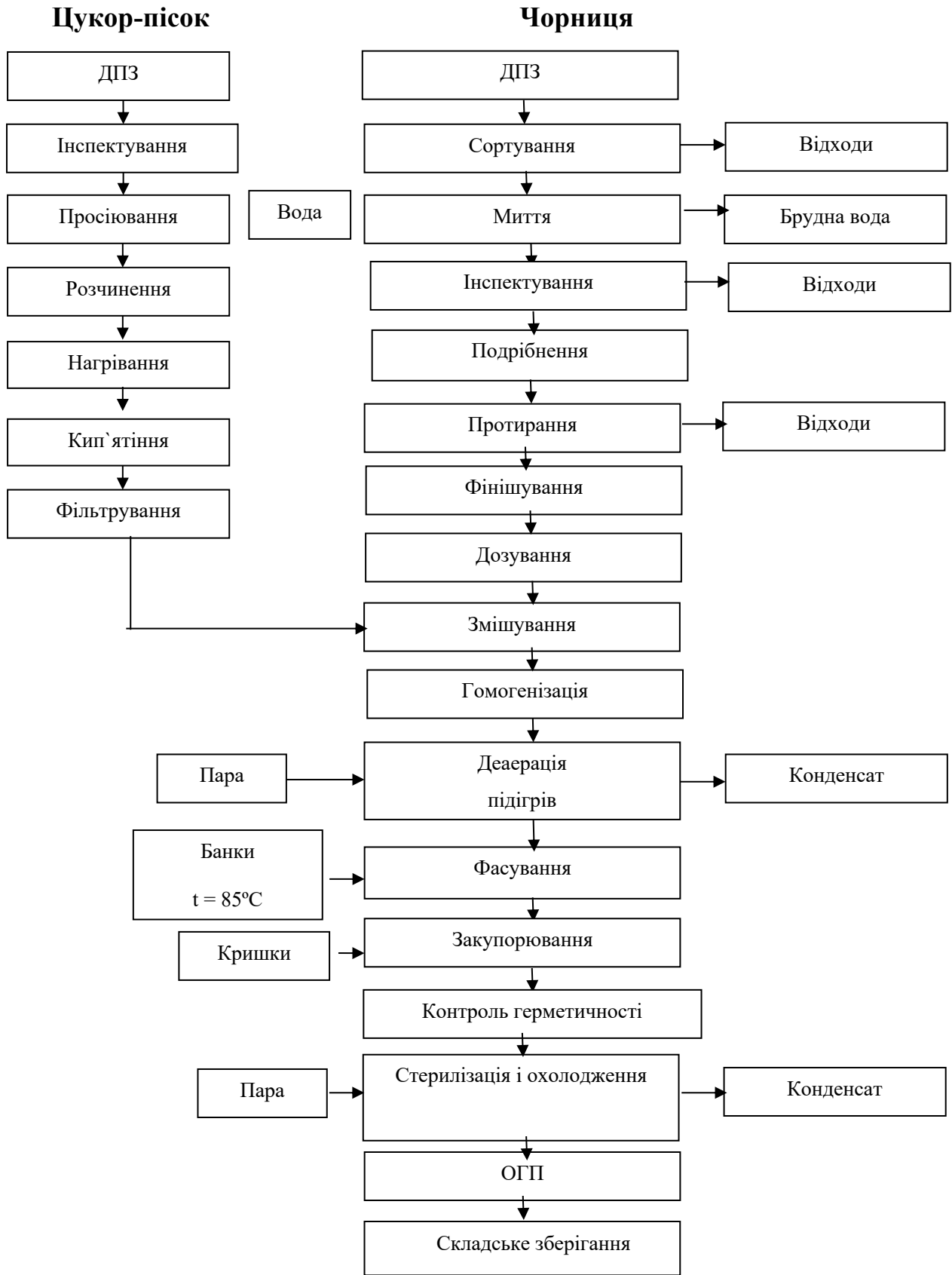


Рисунок 1.3. Принципово- технологічна схема виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

1.1.3 Опис принципово – технологічної схеми виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

ДПЗ З сировинних майданчиків чи з охолоджуючих камер сировину в ящиках (місткістю не більше 6 кг) на виробництво подають за допомогою електронавантажувача. Вивантаження сировини з ящиків відбувається вручну.

Сортування Чорницю сортують на інспекційному транспортері А9-К1-1.5 (арк.1, поз.1) При сортуванні видаляють плоди, що не відповідають вимогам стандарту: ураженні хворобами, шкідниками, незрілі і з іншими дефектами, а також сторонні домішки.

Миття Потім сировина подається на дві послідовно встановлені струшувальні мийні машини А9-КМЦ (арк.1, поз.3) які з'єднані між собою похилим конвеєром КН-3000 (арк.1,поз.2) . Далі чорниця поступає на інспекцію за допомогою того самого похилого конвеєра.

Інспектування Чорницю інспектують на якість миття на стрічковому конвеєрі А9-К1-1.5 (арк. 1, поз.1).

Подрібнення Чорниця подається конвеєром КН-3000 (арк.1,поз.2) на подрібнення на вальцевій дробарці типу ВДВ-3 (арк.1, поз.4).

Протирання і фінішування проводять на здвоєній протиральній машині А9-КИГ3,5Д (арк.1, поз.5) крізь сито з діаметром отворів 1,2 мм і 0,8 мм, після якої встановлено збірник відходів З/Б-100 (арк.1, поз.23). Далі ротаційним насосом НРМ-5(арк.1, поз.8) пюре поступає у збірник-мірник МЗС 422 (арк.1, поз.7).

Дозування Протерта маса з збірника мірника подається згідно з заданої рецептури, ротаційним насосом НРМ-5 (арк.1, поз.8) в 1-ий вакуум-випарний апарат МЗС 320 (арк.1, поз.9), де змішується з цукровим сиропом. Потім суміш самопливом потрапляє в гомогенізатор.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 25 |

Гомогенізація Цей процес проходить в гомогенізаторі А1-ОГМ-2,5 (арк.1, поз.10). Гомогенізатор призначений для тонкого подрібнення м'якоти. Потім подрібнена суміш за допомогою вакууму потрапляє у 2-ий вакуум-випарний апарат.

Деаерація Продукт потрапляє у 2-ий вакуум-випарний апарат МЗС 320 (арк.1, поз.9), де відбувається процес деаерації з температурою кипіння 55-60°C. З суміші видаляється повітря під вакуумом 500-600 мм протягом 10-15 хв. Після деаерації суміш надходить на фасування.

Фасування Після деаерації, гаряча суміш температурою 85-90°C поступає на дозатор наповнювач Ж7-ДНТ-1 (арк.1, поз.6), де сік фасується у заздалегіть підготовлену тару.

Закупорювання Тара з готовим продуктом надходить у паровакуумну закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.1, поз.12), в якій вже знаходяться підготовлені кришки.

Контроль герметичності Після закупорювання, тара обов'язково проходить детектор Ж7-ДПС-2 (арк.1, поз.13), який показує якість герметичності відповідної тари, якщо герметичність не відповідає нормі, то данну тару забирають з лінії та не допускають до подальших операцій.

Стерилізація та охолодження Банки після детектора поступають на пристрій для навантажування автоклавних корзин А9-КР2-Г (арк.1, поз.14) звідки тельфером ТЄ-1 (арк.1, поз.27) банки подаються в автоклав Б6-КА2-В4 (арк.1, поз.15). Де вони стерилізуються за режимом $\frac{20-25-15}{85} * 1,5 \text{ Атм}$

Оформлення готової продукції Після стерилізації банки подаються в банкомийну машину А9-КМ2-125 (арк.1, поз.34), після в етикетувальну машину Б4-КМ2-С (арк.1, поз.17) де відбувається їх оклеювання, потім банки проходять через машину для висушування етикеток А9-КШБ (арк.1, поз.18). Готові оформлені банки з кінцевим продуктом складають на піддони і за

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 26 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

допомогою електронавантажувача подають на склад для подальшого зберігання. Готовий продукт зберігається 24 місяці у відповідних умовах.

Підготовка цукрового сиропу:

ДПЗ Цукор-пісок поступає на завод в мішках по 50 кг. У відділення підготовки мішки з цукром-піском подаються за допомогою електронавантажувача.

Інспектування Мішки інспектуються на цілісність. Цукор-пісок – на наявність сторонніх домішок.

Просіювання Цукор-пісок зважують, пропускають через просіювач А9-ХПН/4 (арк.1, поз.24) з магнітним уловлювачем.

Змішування За допомогою шнекового транспортера ES (арк.1, поз.25) цукор-пісок загрузають у проміжну ємність МЗ-2С-414 (арк.1, поз.29), у якому знаходиться підготовлена вода.

Кип'ятіння Цукровий розчин доводять до кипіння і кип'ятять 10 хв. при температурі 100°C. Після цього цукровий сироп перекачують ротаційним насосом НРМ-5 (арк.1, поз.8) в мірну ємність МЗС- 422 (арк.1, поз.7).

Фільтрування Далі цукровий сироп з мірної ємності, на якій через фільтрувальні прокладки сироп фільтрується для видалення домішок та завислих часток, перекачують насосом у двостінний котел МЗС-210б (арк.1, поз.28).

Підготовка тари:

Для фасування використовують скляні банки типу III. Тара повинна відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

ДПЗ Для фасування використовують нову тару. Скляні банки поступають на завод в ящиках чи упаковані в термосідальну плівку за

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 27 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

допомогою автотранспорту чи інших транспортних засобів. У відділення підготовки тари, банки поступають за допомогою електронавантажувача.

Інспекція Скляні банки інспектуються візуально на наявність різних дефектів (напливів, деформацій, тріщин). Далі банки укладаються на обертовий столик А9-КМХ (арк.1, поз.22), і подаються на миття.

Миття Скляні банки миють на банкомийній машині А9-КМШ (арк.1, поз.34), в якій банки ополіскуються при температурах 40...50 °С, 80...90 °С та ошпарюються паром температурою 120...130 °С. Після цього банки подаються на фасування.

Інспектування Скляні банки інспектують через світловий екран.

Підготовка кришок:

Для закупорювання скляних банок застосовують металеві лаковані кришки типу Ш.

ДПЗ Кришки в цех поступають в ящиках за допомогою електронавантажувачів.

Інспектування Кришки інспектують на наявність дефектів і подають на паровакуумну закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.1, поз.12), де кришки ошпарюються та проходять санітарну обробку, де розм'якшується ущільнююча прокладка.

Санітарну обробку скляної тари і кришок до них проводять у відповідності з «Інструкцією по санітарній підготовці тари і кришок, використовуваних для фасування консервованої продукції».

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 28 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ТАРИ ТА ОСНОВНИХ ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.

Якість сировини та матеріалів при виробництві консервів має відповідати вимогам діючих стандартів. При виробництві консервів «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою» та «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» сировиною є чорниця, черешня, сливи, цукор-пісок. А також використовуються такі допоміжні матеріали як: скляні банки, кришки, етикетки, ящики дерев'яні.

Сировина і матеріали, що використовуються при виробництві консервів «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою» та «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» повинні відповідати за якістю вимогам діючих стандартів чи технічним умовам і супроводжуватися якісним посвідченням постачальників.

2.1. Для виготовлення «Пюре сливового»

Сировина:

- сливи;

Допоміжна сировина:

- цукор-пісок;

Сливи згідно ДСТУ 8320:2015 Слива свіжа. Технічні умови.

Зберігають плоди на сировинному майданчику не більше 12 годин, а в холодильній камері - не більше 30 днів, за відносної вологості $W = 90...95\%$.

Сливи залежно від якості підрозділяють на два товарні сорти: перший і другий.

Сливи повинні відповідати вимогам та нормам, зазначеним у таблиці 2.1

| | | | | | | |
|------|------|-----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | | 29 |

Вимоги до слив

| Назва показника | Норма для товарного сорту | |
|--|---|--|
| | першого | другого |
| 1.Зовнішній вигляд | Плоди за формою типові для даного помологічного сорту, однорідного забарвлення, без ушкоджень шкідниками та хворобами, без ушкоджень шкірки плоду в місцях прикріплення до плодової гілки. | Плоди типові та нетипові за формою для даного помологічного сорту |
| 2. Зрілість | Однорідні за ступенем зрілості, але не нижче насінневої | Однорідні або неоднорідні за ступенем зрілості, але не нижче насінневої |
| 3.Розмір по найбільшому поперечному діаметру, мм, не менше | 50 | 30 |
| Допустимі відхилення | | |
| 4.Механічні пошкодження: у місцях заготівлі (господарство, заготпункт та ін.) у місцях призначення (магазин, торгова база, завод та ін.) | До двох градобоїн, легкі натиски загальною площею до 3 см ² . Слабка потертість до 5 см ² До двох градобоїн, натискання загальною площею до 4 см ² , потертість без пошкодження м'якоті до 1/8 поверхні плоду | Градобоїни, натиски та забиття загальною площею до 4 см ² . Потертість до 1/8 поверхні плоду. Градобоїни, натиски та забиті місця, потертість загальною площею до 1/4 поверхні плоду, не більше 15% плодів зі свіжими пошкодженнями шкірки |

| | | |
|--|---|---|
| 5. Пошкодження шкідниками та хворобами | Незначні пошкодження, що не псують зовнішній вигляд та якість плодів, загальною площею до 2 см ² Допускається не більше 2% плодів з одним-двома пошкодженнями, що зарубцювалися, плодожеркою. | Ушкодження шкірки, що зарубцювалися, загальною площею до 3 см ² Допускається не більше 10% плодів з одним-двома ушкодженнями плодожеркою. |
| 6. Загнилі плоди | Не допускаються | |

2.2. Для виготовлення «Компоту з черешні з кісточкою»

Сировина:

- череші;

Допоміжна сировина:

- цукор-пісок.

Черешня згідно ДСТУ 8153:2015.

Черешня свіжа. Технічні умови.

Свіжу черешню залежно від якості ділять на два товарних сорти: перший та другий. Плоди кожного товарного сорту повинні бути одного помологічного сорту, повністю розвинуті, цілі, чисті, здорові, без зайвої вологи, без стороннього запаху та присмаку та відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

| Найменування показника | Характеристика і норма для сортів | |
|------------------------|---|--|
| | першого | другого |
| 1. Зовнішній вид | Плоди типові за формою для даного та за забарвленням даного помологічного сорту | Плоди типові чи не типові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту |

| | | |
|--|--|---|
| 2. Зрілість | Плоди однорідні за ступенем зрілості, але не зелені та не перестиглі | Допускаються плоди неоднорідні за ступенем зрілості, але не зелені та не перестиглі |
| 3. Розмір плоду за найбільшим поперечним діаметром, мм не менше: | 20 | Не нормується |
| 4. Загнилі плоди | Не допускаються | |

Приймання. Приймають черешню партіями. Партією вважають будь-яку кількість черешні, але не більше однієї транспортної одиниці, одного помологічного та товарного сорту, запакованого в однорідну тару та оформлену одним документом про якість по формі, затвердженій у встановленому порядку.

Пакування. Черешня повинна бути запакована таким чином, щоб забезпечити їм час зберігання.

Матеріали, особливо папір, який використовується всередині запованих одиниць, повинні бути новими, чистими і такої якості, щоб не викликати зовнішнього чи внутрішнього пошкодження продукту.

Використання матеріалів, зокрема паперу чи етикеток із торговими специфікаціями поширюються при умові, що для нанесення тексту або етикетування використовують нетоксичне чорнило чи клей.

Черешня повинна бути упакована в ящики згідно ДСТУ 2247-93. Тара повинна бути сухою, чистою, без стороннього запаху.

Зберігання. Зберігають черешню на сировинному майданчику не більше 12 годин, а в холодильній камері при $t = 0...+3^{\circ}\text{C}$ не більше 4 днів, при відносній вологості $W = 90...95\%$.

2.3. Для виготовлення «Соку чорничного з м'якоттю та цукром» Сировина:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 32 |

- чорниця;

Допоміжна сировина:

- цукор-пісок;

Чорниця згідно ДСТУ 691:2004 Чорниця свіжа. Технічні умови.

Чорниця має відповідати вимогам чинного стандарту ДСТУ 691:2004 «Чорниця свіжа. Технічні умови». Вона повинна бути упакована в ящики відповідно до ГОСТ 13359-84 та ГОСТ 20463 - 75. Тара, в якій зберігається чорниця, повинна бути сухою, чистою і без стороннього запаху.

Зберігання чорниці на сировинному майданчику не повинно перевищувати 8 годин, а в холодильній камері - не більше 4 днів, з відносною вологістю $W = 90 - 95\%$. Вимоги до чорниці наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.3

Вимоги до чорниці

| Найменування показника | Характеристика та норма |
|--|---|
| Зовнішній вигляд | Свіжі, чисті, соковиті, готові до збирання, не пом'яті, без явних ознак пошкодження пліснявою чи шкідниками |
| Колір | Чорні, покриті природним восковим нальотом |
| Запах | Відповідний ягодам чорниці |
| Смак | Кислувато-солодкий, без стороннього присмаку |
| Масова частка ягід, які не досягнули зрілості, але не зелених, % до маси, не більше: | 2,0 |
| Масова частка лохини в чорниці, % до маси, не більше: | 5,0 |
| Масова частка ягід перезрівши і пом'ятих, % до маси, не більше: | 2,0 |
| Масова частка органічних добавок (сухі і не до розвинуті ягоди, листя, плодоніжки і т.д.), % до маси, не більше: | 5,0 |
| Наявність неїстівних ягід і ягід уражених шкідниками і хворобами: | Не допускається |

| Назва показника | Норма для товарного сорту | |
|--|---|--|
| | першого | другого |
| Зовнішній вигляд | Плоди за формою типові для даного помологічного сорту, однорідного забарвлення, без ушкоджень шкідниками та хворобами, без ушкоджень шкірки плоду в місцях прикріплення до плодової гілки. | Плоди типові та нетипові за формою для даного помологічного сорту |
| Зрілість | Однорідні за ступенем зрілості, але не нижче насінневої | Однорідні або неоднорідні за ступенем зрілості, але не нижче насінневої |
| Розмір по найбільшому поперечному діаметру, мм, не менше | 70 | 50 |
| Допустимі відхилення | | |
| Механічні пошкодження: у місцях заготівлі (господарство, заготпункт та ін.) у місцях призначення (магазин, торгова база, завод та ін.) | До двох градобоїн, легкі натиски загальною площею до 3 см ² . Слабка потертість до 5 см ² До двох градобоїн, натискання загальною площею до 4 см ² , потертість без пошкодження м'якоті до 1/8 поверхні плоду | Градобоїни, натиски та забиття загальною площею до 4 см ² . Потертість до 1/8 поверхні плоду. Градобоїни, натиски та забиті місця, потертість загальною площею до 1/4 поверхні плоду, не більше 15% плодів зі свіжими пошкодженнями шкірки |

| | | | | |
|------|------|----------|--------|------|
| | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Пошкодження шкідниками та хворобами | Незначні пошкодження, що не псуують зовнішній вигляд та якість плодів, загальною площею до 2 см ² Допускається не більше 2% плодів з одним-двома пошкодженнями, що зарубцювалися, плодожеркою. | Ушкодження шкірки, що зарубцювалися, загальною площею до 3 см ² Допускається не більше 10% плодів з одним-двома ушкодженнями плодожеркою |
| Загнилі плоди | Не допускаються | |

Вміст токсичних елементів та пестицидів у чорниці не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені медико-біологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольчої сировини та харчових продуктів.

2.4. Тара

Матеріали:

- банки: Ш-82-1000
- кришки;
- етикетки.

Характеристики тари приведені згідно таблиці 2.4, «Банки скляні для плодоовочевих консерві (за ДСТУ 2006, ТУУ 46,72.164-2000).

Таблиця 2.4

Характеристики тари

| Вид тари | Діаметр вінець горловини, мм | Ємкість, мл | | Зовнішні розміри, мм | | Маса тари, г | Орієнтовна кількість банок в | |
|-----------------|------------------------------|-------------|-------|----------------------|-----------------|--------------|------------------------------|---------------|
| | | Номінальна | Повна | Діаметр | Висота загальна | | Корзині | Пакет-піддоні |
| Тип Ш-різьбовий | 82 | 1000 | 1050 | 89 | 251 | 305 | 300 | - |

Норми витрат тари і тароматеріалів наведені в таблиці 2.5

Норми витрат тари і тароматеріалів

| Вид тари та матеріалів | Втрати тари та матеріалів, у %: Тара, місткістю 1000-3000 см ³ |
|------------------------|---|
| Скляні банки | 2,5 |
| Кришки | 1,9 |
| Етикетки | 0,5 |

**2.5. Допоміжні матеріали
Цукор-пісок згідно ДСТУ 4623-2006**

Згідно ДСТУ 4623-2006 цукор-пісок повинен бути упакований у мішки по 50 кг. Доставляють на завод у критих транспортних засобах та в контейнерах транспортом всіх видів відповідно до правил перевезення, чинних на транспорті даного виду.

Упакований цукор-пісок повинен зберігатися в складах. Температура зберігання не вища, ніж 40 °С.

Відносна вологість на складі повинна бути не вища від 70 % на рівні поверхні нижнього ряду упакованого цукру-піску.

Склади для зберігання цукру-піску повинні відповідати вимогам, затвердженим в установленому порядку. Перед укладанням цукру-піску на зберігання вони повинні бути ретельно очищені разом з іншими матеріалами.

Забороняється зберігати цукор-пісок разом з іншими матеріалами.

Цукор-пісок повинен вироблятися відповідно стандарту за технологічною інструкцією, з додержанням санітарних норм та правил, затверджених в установленому порядку.

Цукор-пісок виробляється з розмірами кристалів 0,2 – 2,5 мм.

Вміст токсичних елементів та пестицидів у цукрі-піску не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені «Медикобіологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» - 5061 від 01.08.06р.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 36 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Вода питна згідно ДСТУ 752:215

Вода питна згідно з ДСТУ 7525:215, що використовується при виробництві, повинна бути безпечна в епідемічному відношенні, не шкідлива за хімічним складом і мати сприятливі органолептичні показники.

Тара скляна ТУ 46.72.164-2000

Скляна тара відповідно до ТУ 46.72.164-2000 повинна відповідати Ш-82-1000, тип таким вимогам:

- скло прозоре, чисте, без внутрішніх та поверхневих пухирців, волокнистості та надщерблень;
- шви повинні бути не гострими і не грубими, кути гладкі, що не сколюються; корпус гладкий, без випуклості та вдавлень;
- товщина стінок рівномірна, без потовщень, з рівномірним дном

Не допускається викривлений зовнішній вигляд скла, значні складки, хвилястість, кольорові смуги, а також порушення різьбового профілю горловини банки типу Ш і мікротріщини на торцевій поверхні банок.

Кришки металеві

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

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 мм² 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 пухирі, напливи, зморшки, використовується для упакування виробів на піддонах. Кришки

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 37 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

виготовляють для пастеризованої або стерилізованої продукції або універсальні, що позначається в ТУ (П, С, ПС).

Кришки типу III пакують насипом в 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.

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 ТУ 46.72.128-97

Безумовно етикетки мають відповідати вимогам ТУ 46.72.128-97. Вони повинні бути чистими, цілими, щільно і акуратно покривати весь корпус банки. На ній має бути вказана повна інформація про продукт, який маркується, і після наклеювання необхідно вказати дату виробництва та термін придатності. Етикетки доставляються на завод у картонних ящиках вагою від 5 до 8 кілограм. Приймання етикеток здійснюється відповідно до чинних стандартів, і їх зберігання повинно відбуватися лише в закритих приміщеннях.

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 ГОСТ 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/дм³.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 38 |

Піддони дерев'яні ДСТУ 2052-92

Дерев'яні піддони, які відповідають вимогам ДСТУ 2052-92, також мають бути сухими, чистими і без стороннього запаху. Після миття, висушування та перевірки їх можна повторно використовувати для перевезення ящиків з харчовою сировиною.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 39 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ:

- Розрахунок потреби сировини;
- Розрахунок потужності лінії та цеху;
- Розрахунок потреби тари, кришок та допоміжних матеріалів;
- Розрахунок площ сировинного майданчика, складу готової продукції, відділення підготовки тари;
- Розрахунок чисельності працюючих.

3.1. Розрахунок потужності ліній та всього цеху

Технологічні розрахунки передбачають аналіз потреби в основних типах сировини, напівфабрикатів і технологічної упаковки. Саме для цього ми проведемо оцінку продуктивності ліній по обробці сировини та використанню технологічної упаковки, яка необхідна для вибору відповідного обладнання. Проведемо розрахунки потужності окремих ліній виробництва і загальної потужності всього цеху, який буде розроблятися.

Потреба в сировині визначається за формулою

$$G_{зм} = Q_c \times \tau$$

$$Q_c = Q_l \times НВ$$

де: $G_{зм}$ – потреба сировини на зміну, кг

Q_c – продуктивність лінії по сировині, кг/год

Q_l – продуктивність лінії, т/годину готової продукції

$НВ$ – норми витрат сировини, кг/т

τ - тривалість зміни 7 год.

Режим роботи цеху ліній – 2 зміни, по 7 год, 6 робочих днів на тиждень.

Для визначення вихідних даних при розрахунках потужності складаються графік надходження сировини і роботи ліній, якими визначається фонд робочого часу.

Визначення вихідних даних для розрахунків (асортимент, продуктивність, тип тари, фонд робочого часу).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 40 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Графік надходження сировини

| Сировина | Місяць і число | | | |
|----------|----------------|--------|---------|----------|
| | Червень | Липень | Серпень | Вересень |
| Сливи | 1-----30 | | | |
| Черешні | 20-----31 | | | |
| Чорниця | 15-----15 | | | |

Таблиця 3.2

Графік роботи цеху

| Зміни | Місяці і число | | | | За сезон |
|---|----------------|-------|-------|-------|----------|
| | VI | VII | VIII | IX | |
| Лінія виробництва консервів «Пюре сливовоє» | | | | | |
| I | | | 1-31 | 1-30 | 52 |
| II | | | 1-31 | 1-30 | 52 |
| днів/змін | | | 26/52 | 26/52 | 52/104 |
| Лінія виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою та цукром» | | | | | |
| I | 20-30 | 1-31 | | | 35 |
| II | 20-30 | 1-30 | | | 35 |
| днів/змін | 9/19 | 26/51 | | | 35/70 |
| Лінія виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» | | | | | |
| I | 15-30 | 1-15 | | | 27 |
| II | 16-30 | 1-15 | | | 26 |
| днів/змін | 14/27 | 13/26 | | | 27/53 |

Фонд робочого часу (кількість змін роботи за сезон) дорівнює 227 змін.

Потужність цеху (річна):

$$N_p = N_{зм-1} + N_{зм-2} + N_{зм-3} + \dots (T),$$

де $N_{зм}$ – змінна потужність по кожному виду продукції.

$$N_{зм} = Q_l * \Phi_{рч}(T),$$

де, Q_l - продуктивність лінії, т/змін;

$\Phi_{рч}$ – фонд робочого часу (кількість змін за сезон).

$$N_{зм} = 2,5 \times 7 = 17,5 \text{ т/ змін}$$

$$N_{зм} = 2,5 \times 7 = 17,5 \text{ т/ змін}$$

$$N_{зм} = 2,0 \times 7 = 14 \text{ т/ змін}$$

$$N_p = 17,5 \times 104 = 1820 \text{ тонн гот. прод}$$

$$N_p = 17,5 \times 70 = 1225 \text{ тонн гот. прод}$$

$$N_p = 14 \times 53 = 742 \text{ тонн гот. прод}$$

Проектна потужність цеху становить:

$$N_p = 1820 + 1225 + 742 = 3787 \text{ т гот. прод.}$$

Виробнича програма:

$$ВП = N_p \times K$$

де: K – коефіцієнт використання потужностей (по галузі орієнтовно 0,85)

$$ВП = 3787 \times 0,85 = 3218,95 \text{ т.}$$

Таблиця 3.3

Виробнича потужність

| Асортимент | Продуктивність лінії, т/годину | Потреба сировини на зміну, т | Потреба сировити, т | | | | За сезон, рік, т |
|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------------|
| | | | в місяць | | | | |
| | | | VI | VII | VIII | IX | |
| Пюре сливове | 2,5 | 17,5 | | | 910 | 910 | 1820 |
| Компот з черешні з кісточкою | 2,5 | 17,5 | 613 | 612 | | | 1225 |
| Сік чорничний з м'якоттю та цукром | 2,0 | 14 | 371 | 371 | | | 742 |
| Всього | | | 984 | 983 | 910 | 910 | 3787 |

3.2. Продуктові розрахунки

3.2.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані:

- продуктивність лінії виробництва «Пюре сливове» – 2500 кг/год, тип тари: III-82-2000;
- продуктивність лінії виробництва «Компот з черешні з кісточкою» - 2500 кг/год, тип тари: III-82-1000
- продуктивність лінії виробництва «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» - 2000 кг/год, тип тари: III-82-1000.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 42 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

3.2.2. Розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини та виходу продукції.

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Пюре сливове».

Таблиця 3.4

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре сливове»

| Сировина | Рецептура, кг | Втрати і відходи, % | Норми витрат, кг |
|-------------|---------------|---------------------|------------------|
| Слива | 577 | 14 | 837,8 |
| Цукор-пісок | 523 | 0,3 | 334,8 |

$$НВ_{\text{слива}} = \frac{577 \times 100}{100 - 14} = 670,93 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{цукор-пісок}} = \frac{523 \times 100}{100 - 0,3} = 529,88 \text{ кг}$$

Таблиця 3.5

Потреба в сировині для виробництва консервів «Пюре сливове»

| Сировина | Q тонн/год | НВ кг | | Витрати сировини | | |
|-------------|------------|-----------|-----------|------------------|--------------|----------------|
| | | за розрах | за інстр. | За год, кг | За зміну, кг | За сезон, тонн |
| Слива | 2,5 | 670,93 | 671 | 1677,3 | 11741,1 | 1221,07 |
| Цукор-пісок | | 529,88 | 530 | 1324,7 | 9272,9 | 964,3 |

Таблиця 3.6

Рух сировини по технологічних операціях, консервів «Пюре сливове»

| Найменування технологічних операцій | Слива | Цукор-пісок |
|---|---------------|---------------|
| Поступило на зберігання, кг | 1677,3 | 1324,7 |
| <i>Втрати, %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 16,8 | |
| Поступило на сортування та інспектування, кг | 1660,5 | 1324,7 |
| <i>Втрати, %</i> | <i>2</i> | <i>0,2</i> |
| Кг | 33,2 | 2,6 |

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Поступило на миття, кг | 1627,3 | 1322,1 |
| <i>Втрати %</i> | <i>0,5</i> | |
| Кг | 8,1 | |
| Поступило на інспектування, кг | 1619,2 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 16,2 | |
| Поступило на бланшування, кг | 1603,0 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 16,1 | |
| Поступило на протирання, кг | 1586,9 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>5</i> | |
| Кг | 79,4 | |
| Поступило на дозування, кг | 1507,5 | 1322,1 |
| <i>Втрати %</i> | <i>1</i> | <i>0,1</i> |
| Кг | 15,1 | 1,4 |
| Поступило на змішування та підігрівання, кг | 1492,4 | 1320,7 |
| <i>Втрати %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 14,9 | |
| Поступило на гомогенізацію, деаерацію | 1477,5 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 14,8 | |
| Поступило на фасування | 1462,7 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>0,5</i> | |
| Кг | 7,3 | |
| Поступило в банки, кг | 1455,4 | 1320,7 |
| Перевірка | 1455,4/ 577=2,5т. | 1320,7/ 523=2,5т. |

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою»

Таблиця 3.7

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Компот з черешні з кісточкою»

| Сировина і матеріали | Вміст СР у сировині, % | Рецептура, г. | Втрати і відходи, % | Норми витрат сировини, кг |
|----------------------|------------------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| Черешня | 14,0 | 716 | 10 | 796 |
| Цукор-пісок | 99,85 | 112 | 1,5 | 114 |

| Сировина | Продуктивність лінії т/год | Норми витрат, кг/т | | Витрати сировини | | |
|-------------|----------------------------|--------------------|----------------|------------------|--------------|-------------|
| | | За розрахунками | За інструкцією | За год, кг | За зміну, кг | За сезон, т |
| Черешня | 2,5 | 795,6 | 796 | 1989 | 13923 | 974,6 |
| Цукор-пісок | | 113,9 | 114 | 284,8 | 1993,6 | 139,5 |

$$НВ_{\text{черешня}} = \frac{716 \times 100}{100 - 10} = 795,6 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8

Потреба в сировині для виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою»

| Сировина | Q тонн/год | НВ кг | | Витрати сировини | | |
|----------|------------|-----------|-----------|------------------|--------------|----------------|
| | | за розрах | за інстр. | За год, кг | За зміну, кг | За сезон, тонн |
| Черешня | 2,5 | | | 2369 | 16583 | 1160,8 |

**Рух сировини по технологічних операціях, консервів
«Компот з черешні з кісточкою»**

| Найменування технологічних операцій | Черешня | Цукор-пісок |
|---|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Поступило на зберігання, кг | 1989 | 284,8 |
| <i>Втрати, %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 19,9 | |
| Поступило на сортування та інспектування, кг | 1969,1 | 284,8 |
| Кг | 19,7 | 2,8 |
| Поступило на миття, кг | 1949,4 | 282 |
| <i>Втрати %</i> | <i>1,5</i> | |
| Кг | 29,3 | |
| Поступило на інспектування, кг | 1920,1 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>4,5</i> | |
| Кг | 86,5 | |
| Поступило на видалення плодоніжки, кг, кг | 1833,6 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>1</i> | |
| Кг | 18,4 | |
| Поступило на інспектування, кг | 1815,2 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>0,5</i> | |
| Кг | 9,2 | |
| Поступило на фасування | 1806,1 | 282 |
| <i>Втрати %</i> | <i>0,5</i> | <i>0,5</i> |
| Кг | 9,1 | 1,4 |
| Поступило в банки, кг | 1797 | 280,6 |
| Перевірка | 1797/716 =2,5г. | 280,6/11 4=2,5г |

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

**Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва
1000 кг консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»**

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 46 |

Таблиця 3.10

| Сировина | Рецептура, кг | Втрати і відходи, % | Норми витрат, кг |
|-------------|------------------|------------------------|---------------------|
| Чорниця | 930 | 31 | 1348 |
| Цукор-пісок | 70 | 1,5 | 71 |

$$НВ_{\text{чорниця}} = \frac{930 \times 100}{100 - 31} = 1347,8 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{цукор-пісок}} = \frac{70 \times 100}{100 - 1,5} = 71,1 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11

**Потреба в сировині для виробництва консервів
«Сік чорничний з м'якоттю та цукром»**

| Сировина | Q тонн/ год | НВ кг | | Витрати сировини | | |
|-------------|----------------|--------------|-----------|------------------|-----------------|-------------------|
| | | за розрах | за інстр. | За год, кг | За зміну, кг | За сезон, тонн |
| Чорниця | 2,0 | 1347,8 | 1348 | 2695,6 | 18869,2 | 1000,1 |
| Цукор-пісок | | 71,06 | 71 | 142,1 | 994,7 | 52,7 |

Таблиця 3.12

**Рух сировини по технологічних операціях, консервів
«Сік чорничний з м'якоттю та цукром»**

| Найменування технологічних операцій | Чорниця | Цукор-пісок |
|---|----------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Поступило на зберігання, кг | 2695,6 | 142,1 |
| <i>Втрати, %</i> | 1,5 | |
| Кг | 40,4 | |
| Поступило на сортування та інспектування, кг | 2655,2 | 142,1 |
| <i>Втрати, %</i> | 2,5 | 0,5 |
| Кг | 66,4 | 0,7 |
| Поступило на миття, кг | 2588,8 | 141,4 |
| <i>Втрати %</i> | 2 | |
| Кг | 51,78 | |
| Поступило на інспектування, кг | 2537,02 | |
| <i>Втрати %</i> | 2,5 | |

| | | |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Кг | 63,42 | |
| Поступило на розварювання, кг | 2473,6 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>1,5</i> | |
| Кг | 37,1 | |
| Поступило на протирання, кг | 2436,5 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>13,5</i> | |
| Кг | 328,9 | |
| Поступило на проціджування | 2107,6 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>2,5</i> | |
| Кг | 52,7 | |
| Поступило на фільтрування, кг | 2054,9 | 141,4 |
| <i>Втрати %</i> | <i>1,5</i> | <i>0,5</i> |
| Кг | 30,8 | 0,7 |
| Поступило на змішування, кг | 2024,1 | 140,7 |
| <i>Втрати %</i> | <i>1,5</i> | <i>0,5</i> |
| Кг | 30,4 | 0,8 |
| Поступило на концентрування, кг | 1993,7 | 139,9 |
| <i>Втрати %</i> | <i>1,5</i> | |
| Кг | 29,9 | |
| Поступило на фасування, кг | 1963,8 | |
| <i>Втрати %</i> | <i>0,5</i> | |
| Кг | 9,9 | |
| Поступило в банки, кг | 1953,9 | 139,9 |
| Перевірка | 1953/930 =2,0т. | 139,9/70=2,0 т. |

3.3 Розрахунок потреби скляних банок, металевих кришок та етикеток.

Потреби в технологічній тарі та тароматеріалах розраховується за формулою:

$$T = Q_T \times 100 / (100 - x),$$

де T – потреби банок, кришок, етикеток, шт/год;

Q_T – продуктивність лінії, кг/год;

X – втрати на технологічних процесах (довідникове значення)

Продуктивність лінії по тарі розраховується за формулою:

$$Q_T = Q_L / M_n,$$

де: Q_L – продуктивність лінії, т/год готової продукції,

M_n – маса нетто, кг

Тип тари, в яку фасують консерви, банки типу III-82-2000 та III-82-1000, III-82-1000

Розрахунок для лінії «Пюре сливове»:

$$Q_T = 2500/2,0 = 1250 \text{ б/год} = 21 \text{ б/хв},$$

$$\text{Потреба в банках: } T = (1250 \times 100)/(100 - 2,85) = 1286 \text{ шт/год}$$

$$\text{Потреба в кришках: } T = (1250 \times 100)/(100 - 1,9) = 1274 \text{ шт/год}$$

$$\text{Потреба в етикетках: } T = (1250 \times 100)/(100 - 0,5) = 1256 \text{ шт/год}$$

Дані заносимо в таблицю 3.13

Розрахунок для лінії «Компот з черешні з кісточкою»:

$$Q_T = 2500/1,0 = 2500 \text{ б/год} = 42 \text{ б/хв},$$

$$\text{Потреба в банках: } T = (2500 * 100)/(100 - 2,85) = 2573 \text{ шт/год}$$

$$\text{Потреба в кришках: } T = (2500 * 100)/(100 - 1,9) = 2548 \text{ шт/год}$$

$$\text{Потреба в етикетках: } T = (2500 * 100)/(100 - 0,5) = 2513 \text{ шт/год}$$

Дані заносимо в таблицю 3.13

Розрахунок для лінії «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»:

$$Q_T = 2000/1,0 = 2000 \text{ б/год} = 33 \text{ б/хв},$$

$$\text{Потреба в банках: } T = (2000 * 100)/(100 - 2,5) = 2059 \text{ шт/год}$$

$$\text{Потреба в кришках: } T = (2000 * 100)/(100 - 1,9) = 2039 \text{ шт/год}$$

$$\text{Потреба в етикетках: } T = (2000 * 100)/(100 - 0,5) = 2010 \text{ шт/год}$$

Дані заносимо в таблицю 3.13

Таблиця 3.13

Потреби тари та допоміжних матеріалів

| Тара та тароматеріали | Потреба | | | |
|-----------------------|---------|----------|---------|---------------|
| | шт/год | шт/зміну | шт/добу | тис. шт/сезон |
| «Пюре сливове» | | | | |
| Банки III-82-2000 | 1286 | 9002 | 18004 | 936 |
| Кришки | 1274 | 8918 | 17836 | 927 |
| Етикетки | 1256 | 8792 | 17584 | 914 |

| | | | | |
|--|------|-------|-------|------|
| «Компот з черешні з кісточкою» | | | | |
| <i>Банки III-82-1000</i> | 2573 | 18011 | 36022 | 1260 |
| <i>Кришки</i> | 2548 | 17836 | 35672 | 1248 |
| <i>Етикетки</i> | 2513 | 17591 | 35182 | 1231 |
| «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» | | | | |
| <i>Банки III-82-1000</i> | 2059 | 14413 | 28826 | 764 |
| <i>Кришки</i> | 2039 | 14273 | 28546 | 756 |
| <i>Етикетки</i> | 2010 | 14070 | 28140 | 746 |
| Загальна потреба у тарі та тароматеріалах | | | | |
| Разом: | | | | |
| <i>Банки III-82-2000</i> | 1286 | 9002 | 18004 | 936 |
| <i>Банки III-82-1000</i> | 2573 | 18011 | 17836 | 1260 |
| <i>Банки III-82-1000</i> | 2059 | 14413 | 17584 | 764 |
| <i>Кришки</i> | 5861 | 41027 | 82054 | 2931 |
| <i>Етикетки</i> | 5779 | 40453 | 80906 | 2891 |

3.4. Розрахунок чисельності працюючих по кожному асортименту.

Чисельність працюючих визначається за формулою:

$$Ч = T_T \times B / K, \text{ людей на добу,}$$

де: B – добовий випуск продукції, т,

K – тривалість зміни,

T_T – питома технологічна теплоємність продукції, люд. год/т (нормиВНТП ч.2). $T_T = 6,03 - 8,13$ люд. год/тоб, або 17,5 люд. год на т (середня)

Для виготовлення пюре сливового:

$$Q_{л} = 2,5 \text{ т/год або } 17,5 \text{ т/зміну.}$$

$$B = 35 \text{ т/добу.}$$

$$Ч = 17,5 \times 35 / 7 = 88 \text{ людей/добу або } 44 \text{ людини/зміну}$$

Для виготовлення компоту з черешні з кісточкою:

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 50 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

$Q_{л} = 2,5$ т/год або $17,5$ т/зміну.

$V = 35$ т/добу.

$Ч = 17,5 \times 35 / 7 = 88$ людей/добу або 44 людини/зміну

Для виготовлення соку чорничного з м'якоттю та цукром

$Q_{л} = 2$ т/год або 14 т/зміну.

$V = 28$ т/добу.

$Ч = 17,5 \times 28 / 7 = 70$ людей/добу або 35 людей/зміну

3.5. Розрахунок площ сировинного майданчика та відділення підготовки тари до фасування

Сировинні майданчики, призначені для короткочасного зберігання плодів і овочів, прилягають безпосередньо до технологічних цехів. Вони можуть бути відкриті або закриті й повинні відповідати певним вимогам.

Площу сировинного майданчика F , м², розраховують за формулою

$$F_{м} = \frac{T\tau}{G} 1,4, \text{ де}$$

T – потреба сировини, кг/год (для слив $1677,3$, для черешні 1989 та для чорниці $2695,6$);

τ – допустимий термін зберігання сировини, год (для слив 48 , для черешні 48 та для чорниці 24);

G – навантаження сировини на 1 м² площі майданчика, кг (для слив 600 , для черешні 600 , для чорниці 600);

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

$$F_{мс} = 1,4 \times 1677,3 \times 48 / 600 = 188 \text{ м}^2$$

$$F_{мч} = 1,4 \times 1989 \times 48 / 600 = 223 \text{ м}^2$$

$$F_{мч} = 1,4 \times 2695,6 \times 24 / 600 = 302 \text{ м}^2$$

Сливи і черешні надходять на завод в різні періоди, а чорниця надходить разом зі черешнями в червні та липні, то вибираємо сумарне значення площі майданчика, $F_{мч} + F_{мс} = 223 + 302 = 525 \text{ м}^2$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 51 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Знаючи величину F і приймаючи ширину майданчика такою, що дорівнює ширині проектного цеху, визначають довжину майданчика, яку уточнюють за найпоширенішими прогонами, кратними 6 м, та проектують на плані цеху.

Площа сировинного майданчика розрахункова.

$$F_c = L \times B, \text{ де:}$$

F_c – площа сировинного майданчика, m^2 ,

L – довжина сировинного майданчика, м,

B – ширина сировинного майданчика (24 м), м.

$$L_m = F_c / B = 525 / 24 = 21,87 \text{ м}$$

Приймається більше ціле число кратне 6, ($L = 30$ м) після чого визначається фактична площа майданчика. $F_c = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$.

Відділення підготовки тари. Площу мийного відділення для тари F_m , m^2 , розраховують на добовий запас тари з урахуванням 30 % на проходи і проїзди за такою формулою

$$F_m = \left(\frac{T_T f}{2G_T} + F_{MM} \right) \cdot 1,3,$$

де T_T – добова потреба тари, шт.;

f – площа пакет-піддона, m^2 ; $f = 0,96 \text{ м}^2$;

G_T – навантаження тари на один пакет-піддон, шт.;

F_{MM} – площа, що її займає банкомийна машина, m^2 ;

1,3 – коефіцієнт, що враховує 30 % проходів.

$$F_{\text{т.сливи}} = \left(\frac{18004 \times 0,96}{2 \times 968} + 7,5 \right) \times 1,3 = 49 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{т.черешня}} = \left(\frac{36022 \times 0,96}{2 \times 968} + 7,5 \right) \times 1,3 = 47 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{т.чорниця}} = \left(\frac{28826 \times 0,96}{2 \times 968} + 7,5 \right) \times 1,3 = 84 \text{ м}^2$$

Приймаємо фактично - 84 m^2

Приймаємо ціле число кратне 6 з урахуванням розміщення двох мийних машин та проїзду електронавантажувача з тарою, $F_m = 12 \times 8 = 96 \text{ м}^2$.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 52 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Розрахунок площі складу готової продукції.

$F_{\text{скл}}$, м², розраховують на зберігання 75 % продукції, що максимально виробляється підприємством за два суміжних місяці:

$$F_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 50 \cdot 0,75}{G_{\text{гп}}}, \text{ де}$$

$P_{\text{доб}}$ – добова продуктивність лінії, кг ($P_{\text{доб}}=49000$ кг);

$G_{\text{гп}}$ – середня норма вкладання готової продукції, кг на 1 м² площі складу з урахуванням проїздів і проходів. ($G_{\text{гп}} = 1,99$ т/м²=1990 кг/м²).

$$F_{\text{скл}} = (21000 \cdot 50 \cdot 0,75) / 1990 = 395 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} = (28000 \cdot 50 \cdot 0,75) / 1990 = 528 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} = (56000 \cdot 50 \cdot 0,75) / 1990 = 1055 \text{ м}^2$$

Приймаємо ціле число кратне 6 площі складу готової продукції $F_{\text{м}} = 528 \text{ м}^2$

Площа сировинного майданчика розрахункова $F_{\text{с}} = 720 \text{ м}^2$.

Площа відділення підготовки тари $F_{\text{м}} = 84 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі складу готової продукції $F_{\text{скл}} = 1056 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі мийного відділення

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

$$F_{\text{т}} = \left(\frac{T_{\text{т}} * f}{2 * G_{\text{т}}} + F_{\text{т.т}} \right) * 1,3 \text{ де}$$

$T_{\text{т}}$ - добова потреба тари, шт;

f - площа пакет-піддону ($1,2 * 0,8$) = 0,96 м²;

$G_{\text{т}}$ - навантаження тари на 1 пакет-піддон;

$F_{\text{т.т}}$ - площа, що її займає банко мийна машина 7,5 м².

$$F_{\text{т.сливи}} = \left(\frac{18004 \cdot 0,96}{2 \cdot 968} + 7,5 \right) \times 1,3 = 21 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{т.черешня}} = \left(\frac{36022 \cdot 0,96}{2 \cdot 968} + 7,5 \right) \times 1,3 = 33 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{т.чорниця}} = \left(\frac{28826 \cdot 0,96}{2 \cdot 968} + 7,5 \right) \times 1,3 = 28 \text{ м}^2$$

Приймаємо фактичну площу мийного відділення - 50 м².

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

4. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

4.1. Технохімічний і мікробіологічний контроль

Техніко-хімічний та мікробіологічний контроль виробництва полягає у з'ясуванні параметрів процесу, якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також у порівнянні їх з установленими стандартами. Одним з ключових завдань такого контролю є забезпечення відповідності якості сировини та матеріалів вимогам, дотримання технологічних процесів і контроль якості готової продукції.

Для того щоб дати оцінку якості харчових продуктів, зокрема консервованих фруктів, застосовуються різноманітні методи: органолептичний, фізичний, біохімічний та мікробіологічний. Під час оцінки консервів важливо переконатися, що вони відповідають чинним стандартам і технічним умовам для цього виду продукції.

Щоб отримати точні результати контролю потрібно правильно відібрати середню пробу, кваліфікованим персоналом, що проводить аналіз. Тому, для отримання достовірних даних важливо дотримуватися всіх процедур контролю. Саме на підставі результатів органолептичних оцінок та лабораторних аналізів (фізичних, біохімічних та мікробіологічних) можна зробити висновок, щодо якості продукції і її відповідності стандартам.

Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва консервів «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою», та «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» наведено в таблицях 4.1 – 4.5.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 54 |

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва
«Пюре сливове»**

| № по р | Контрольована операція | Показник | Контроль | |
|--------|------------------------|---|--|---|
| | | | Метод | Періодичність |
| 1 | Вхідний контроль | Якість сировини | Органолептичний | Кожна партія |
| 2 | Зберігання сировини | Якість сировини Режими зберігання | Органолептичний Хімічний | Один раз на зміну |
| 3 | Інспектування | Якість сировини Відсоток відходів | Органолептичний Хімічний | Безперервно Один раз за зміну |
| 4 | Миття | Якість миття Зміна води Мікообсеменіння | Органолептичний Технічний Мікробіологічний | Один-два рази за годину Один раз за зміну Один раз за зміну |
| 5 | Інспектування | Якість сировини Відсоток відходів | Органолептичний Хімічний | Безперервно Один раз за зміну |
| 6 | Протирання | Однорідність | Технічний | Кожна партія |
| 7 | Змішування | Однорідність Розчинення цукру-піску | Органолептичний Технічний | Кожна партія |
| 8 | Підігрівання | Температура 60-70°C | Органолептичний | Безперервно |
| 9 | Фасування | Температура 70°C | Технічний Мікробіологічний | Безперервно Чотири рази за зміну |
| 10 | Закупорювання | Якість герметизації | Технічний | Безперервно |

| | | | | |
|----|--------------|---|-----------|-------------------|
| 11 | Стерилізація | Режими стерилізації | Технічний | Безперервно |
| 12 | Охолодження | Режим охолодження | Технічний | Безперервно |
| 13 | Зберігання | Якість етикеток, % браку, правильність маркування | Технічний | Один раз за зміну |

Таблиця 4.2

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Компот з черешні з кісточкою»

| № пор | Контрольована операція | Контрольовані показники | Контроль | |
|-------|---------------------------|--|--|------------------------------------|
| | | | Метод | Періодичність |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 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 |
| 5 | Інспектування | Якість інспектування, % відходів | Органолептичний, технічний | безперервно, один раз за зм. |
| 6 | Видалення плодоніжки | Якість очищення, % відходів | Органолептичний, технічний | безперервно, один раз за зм. |
| 7 | Інспектування | Якість інспектування, % відходів | Органолептичний, технічний | безперервно, один раз за зм. |
| 8 | Дозування | Якість дозування | Органолептичний, технічний | безперервно, один раз за зм. |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 9 | Підготовка тари | Санітарний стан. Відповідність стандарту | Візуальний, технічний, мікробіологічний | 2-3 рази за год. 1-2 рази за год. 1-2 рази за год. |
| 10 | Фасування | Умови фасування, маса нетто, | Технічний | Безперервно |
| 11 | Закупорювання | Якість закупорювання, герметичність | Візуальний, технічний | кожна партія |
| 12 | Стерилізування | Режим стерилізування | Технічний | кожна партія |
| 13 | Приймальний контроль готової продукції | Відповідність вимогам ДСТУ | Органолептичний, технічний, хімічний | кожна партія суцільна всієї продукції |

Таблиця 4.3

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

| № по р. | Контрольована операція | Контрольовані показники | Контроль | |
|---------|---------------------------|---|--|------------------------------------|
| | | | Метод | Періодичність |
| 1 | 4 | 3 | 4 | 5 |
| 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, мікрообсмінення | Органолептичний, технічний, мікробіологічний | 1-2 рази за годину, 1 раз за зміну |
| 5 | Інспектування | Якість | Органолепти | безперервно, |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| | | інспектування, % відходів | чний, технічний | один раз за зм. |
| 6 | Подрібнення | Якість бланшування, температура, режими бланшування | Органолепти чний, технічний | 1-2 рази за годину, 1 раз за зміну |
| 7 | Протирання | Якість подрібнення, діаметр отворів сит | Органолепти чний, технічний | безперервно, один раз за зм. |
| 8 | Гомогенізація | Якість і режим гомогенізації | Органолепти чний технічний | Безперервно |
| 9 | Деаерація | Якість деаерації | Технічний | Один раз за годину |
| 10 | Підігрівання | Режим підігрівання | Технічний | Безперервно |
| 11 | Підготовка тари | Санітарний стан. Відповідність стандарту | Візуальний, технічний, мікробіологіч ний | 2-3 рази за год. 1-2 рази за год. 1-2 рази за год. |
| 12 | Фасування | Умови фасування, маса нетто, | Технічний | Безперервно |
| 13 | Закупорювання | Якість закупорювання, герметичність | Візуальний, технічний | кожна партія |
| 14 | Стерилізування | Режим стерилізування | Технічний | кожна партія |
| 15 | Приймальний контроль готової продукції | Відповідність вимогам ДСТУ | Органолепти чний, технічний, хімічний | кожна партія суцільна всієї продукції |

**Схема техно-хімічного і мікробіологічного контролю
приготування цукру-піску**

| Контрольована операція | Контрольований показник | Контроль | |
|------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| | | Метод | Періодичність |
| Вхідний контроль | Відповідність вимогам | Органолептичний технічний хімічний | Кожна партія |
| Зберігання сировини | Якість сировини Режим зберігання | Органолептичний Технічний | Кожна партія |
| Просіювання | Якість просіювання | Органолептичний Технічний | 1 раз на годину 1 раз на зміну |

Схема санітарно-бактеріологічного контролю води

| Об'єкт контролю | Точка відбору проб | Контрольний показник | Періодичність контролю | Метод аналізу | Живильне середовище | Об'єм засівного | Тінк., °С | Час інкубації, год. | Допустима кількість м/о в |
|------------------------|---|---|------------------------|---|---------------------|-----------------|-----------|---------------------|----------------------------------|
| Вода питна | Свердло вина, основні лінії подачі води і цех | Найбільша кількість 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 ³ повітря | 1 раз в тиждень | Експозиція | СА чи МПА | - | 30+ -1 | 24-48 | Не більше 50 кл. в 1 чашці Петрі |
| Руки, спецодяг, взуття | Робочий персонал в цеху, облад. | Наявність кишкової палички | 1 раз в тиждень | - | - | - | - | - | - |

4.2 Види браку продукції, його причини та способи попередження

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

Також під час зберігання консервів на складі є можливість виявити браковані банки.

Причини псування консервів можна поділити на:

Фізичний брак.

Даний брак спостерігається при стерилізації через розширення продукції під час нагрівання. Після охолодження продукту бомбаж зникає. Ще до фізичних причин псування консервів відносяться порушення герметичності закупорювання. Щоб усунути цей недолік, банку відкривають і направляють на повторне фасування.

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

Мікробіологічні причини.

Частіше за все консерви псуються пліснявою роду *Penicillium* і *Aspergillus*, які адаптувалися до високої концентрації цукру-піску. Їх спори проростають на поверхні і частіше всього набувають зеленого забарвлення. Їх розвитку сприяє наявність конденсату.

Саме 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.

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

Хімічний брак

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

Щоб усунути цей дефект потрібно, щоб у банці після закупорювання залишилась як найменша кількість повітря.

Основні види браку розрізняють в залежності від природи дефектів:

- фізичний, у тому числі бомбаж;

| | | | | | | |
|-------------|-------------|------------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ док.ум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 61 |

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

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

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.

Також 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. Основними дефектами вважаються металеві банки з неправильно оформленим заочувальним швом (наявність язичків, підрізів, розкатаного шва), з іржею, після видалення якої залишаються раковини, з наявністю складок на кришці біля заочувального шва – «пташок», банки з пробіями 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. В першу чергу відбраковують консерви з видимими неозброєним оком ознаками негерметичності: пробитими місцями, наскрізними тріщинами, протіканням або слідами продукту, який витікає з банки (активний патьок), брудні банки (пасивний патьок).

Одна з головних ознак мікробіологічного псування консервів у скляній тарі це наявність плівки плісені на поверхні продукту, бульбашки бродіння, осад, не властивий нормальним консервам і т. п., з помутнінням рідкої фази. Це стається 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. Тому тиск у таких банках підвищується і обидві кришки їх

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 62 |

підіймаються (бомбаж). Також можливо помітити, що бомбажна банка здута постійно, причому здуття не проходить при натисканні пальцем. Якщо відкрити таку банку, то можна виявити ознаки псування, органолептично: скисання, наявність поганих запахів, ослизнення, мацерація тканин, тощо.

4.3 Вимоги стандартів до готової продукції

Вимоги стандартів до консервів «Пюре сливове» ДСТУ 4898:2007 Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови.

За органолептичними показниками Пюре сливове повинно відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 4.6

Таблиця 4.6

Органолептичні показники консервів «Пюре сливове»

| Назва показника | Характеристика |
|---------------------------------|---|
| Зовнішній вигляд і консистенція | Маса перетертих плодів без залишків плодоніжок і кісточок, яка розтікається по горизонтальній поверхні |
| Колір | Однорідний за всією масою, властивий сливі після термічного оброблення |
| Смак та запах | Кислувато-солодкий, приємний, не дозволено сторонніх присмаків та запахів |
| Консистенція | Пюреподібна, текуча маса. Допускається: Незначне відшаровування рідини Для концентрованого пюре більш густа, але текуча маса |

Фізико-хімічні показники пюре сливового наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Фізико-хімічні показники консервів «Пюре сливове»

| Назва показника | Норма |
|---|-------|
| Масова частка розчинних сухих речовин, % не менше ніж | 54,0 |
| Масова частка цукрів (у розрахунку на інвертний), %, не менше ніж | 50,0 |
| pH, не більше ніж | 4,4 |

| | |
|--|--------------|
| Масова частка мінеральних домішок, % не більше ніж | 0,03 |
| Домішки рослинного походження | Не дозволено |
| Сторонні домішки | Не дозволено |

За показниками безпеки пюре сливове має відповідати вимогам, що наведені у таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Показники безпеки «Пюре сливове»

| Назва показника | Допустимий рівень, не більше ніж під час фасування у тару | |
|--|---|----------------|
| | скляну, алюмінієву, суцільнотягнуту | Збірну жестяну |
| Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж: | | |
| • кадмій | 0,03 | 0,05 |
| • миш'як | 0,2 | 0,2 |
| • ртуть | 0,02 | 0,02 |
| • мідь | 5,0 | 5,0 |
| • цинк | 10,0 | 10,0 |
| • олово | - | 200,0 |
| Мітотоксини, мг/кг, не більше ніж: | 0,05 | 0,05 |
| • патулін | | |
| Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: | 70,0 | 70,0 |
| • цезій – 137 | 10 | 10 |
| • стронцій – 90 | | |

За мікробіологічними показниками пюре сливове має відповідати вимогам, вказаним в таблиці 4.9.

Мікробіологічні показники «Пюре сливове»

| Назва показника | Значення |
|---|-----------------|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше | 10 ³ |
| Плісняві гриби, в 1 г | Не допускають |
| Дріжджі, 1 г | Не допускають |
| Бактерії групи кишкових паличок в 1 г | Не допускають |
| Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г | Не допускають |

**Вимоги стандартів до консервів «Компот з черешні з кісточкою»
ДСТУ 8153:2015 Черешня свіжа. Технічні умови.**

За органолептичними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Органолептичні показники соків

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Однорідна непрозора рідка маса з рівномірно розподіленою тонкоподрібненою м'якушем. Дозволено незначне розшарування і наявність осаду на тарі. |
| Смак та запах | Гармонійні, властиві використаним компонентам з приємним нерізким ароматом. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху. |
| Колір | Відповідно кольору використаних компонентів. Дозволено: темніші відтінки в світлих соках і незначна знебарвленість у темнозбарвлених плодів. |

За фізико-хімічними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 4.11.

Таблиця 4.11

Фізико-хімічні показники соків

| Назва показника | Значення |
|--|--------------|
| Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж | 0,4 |
| Масова частка хлоридів, %, не більше ніж | 1,0 |
| Масова частка мінеральних домішок, % | Не дозволено |
| Домішки рослинного походження | Не дозволено |
| Сторонні домішки (крім домішок рослинного походження і мінерального) | Не дозволено |

За вмістом токсичних елементів, мікотоксину патуліну соки повинні відповідати вимогам МБТиСН 5621, радіонуклідів – ГН 6.6.1.1-130 та вимогам, зазначеним у таблиці 4.12.

Таблиця 4.12

Показники безпечності соку

| Назва показника | Зазначення гранично-допустимих рівнів у соках |
|--|---|
| Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж: у скляній, алюмінієвій та суцільнотягнутій металевій тарі, тарі з полімерних і комбінованих матеріалів | |
| Свинець | 0,40 |
| Кадмій | 0,03 |
| миш'як | 0,20 |
| Ртуть | 0,02 |
| Мідь | 5,00 |
| Цинк | 10,0 |
| Мікотоксин патулін, мг/кг, не більше ніж | 0,05 |
| Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: | |
| - цезій-137 | 70 |
| - стронцій-90 | 10 |

Вимоги стандартів до консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» ДСТУ 4283.2:2007. Консерви соки та сокові продукти. Загальні технічні умови.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 66 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Характеристика сировини

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|--|
| Зовнішній вигляд | Свіжі, чисті, соковиті, готові до збирання, не пом'яті, без явних ознак пошкодження пліснявою чи шкідниками. |
| Смак та запах | Добре виражений, кислувато-солодкий, що характерний ягодам чорниці. Без стороннього присмаку та запаху. |
| Колір | Однорідний по усій масі чорний, темно-синій. |

Вимоги до фізико-хімічних показників наведені у таблиці 4.14

Таблиця 4.14

Фізико-хімічні показники сік чорничний з м'якоттю та цукром

| Назва показника | Значення показника |
|---|--------------------|
| 1. Масова частка етилового спирту в пюре, % не більше | 0,2 |
| 2. Масова частка мінеральних домішок, % не більше | Не допускаються |
| 3. Посторонні домішки | Не допускаються |

Вміст масової частки сухих речовин і титрованих кислот у соку чорничному з м'якоттю та цукром має складати:

Розчинних сухих речовин, не менше – 10,0 %;

Титрованих кислот, не менше – 0,5 %.

Утилізація відходів виробництва

При виготовленні консервів «Пюре сливове» формується значна кількість відходів до 1761,2 кг/зміну. Це включає у себе залишки, які виникають під час зберігання, сортування, промивання, інспекції, протирання та очищення, і які потім піддаються утилізації. Ці відходи представлені вичавками та шкірочками плодів. Вичавки є цінним продуктом, оскільки вони містять ті самі хімічні сполуки, що й самі плоди, але з більшим вмістом олій.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 67 |

У вичавках сливи міститься до 15% антоціанів, що свідчить про їхню велику біологічну активність. Це підтверджує можливість використання вичавок для подальшої переробки в продукти з високим вмістом біологічно активних речовин (БАР). Процес переробки вичавок ягідної сировини, багатой антоціанами, спрямований на максимальне виділення барвників.

При виробництві консервів «Компот з черешні з кісточкою» відходи складають до 2091,2 кг/зміну. Частину відходів з території цеху заводу вивозяться автотранспортом. Інша частина відходів, що виникають під час зберігання, сортування, промивання, інспекції, очищення та протирання, піддаються сушінню і використовуються як корм для худоби.

При виробництві консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» відходи становлять 4466 кг/зміну, що вивозяться автотранспортом з території цеху заводу. З огляду на їхню швидку псуваність, на території заводу розташований цех з сушіння відходів.

Комплексна переробка харчової сировини в консервній промисловості, з виділенням всіх цінних компонентів, раціональним використанням побічних продуктів і відходів, є ключовим фактором для збільшення обсягів виробництва консервів і підвищення ефективності виробництва.

До прикладу ефективною технологією комплексної переробки плодів та овочів у консервній галузі, можна навести використання відходів, таких як дріб'язки від нарізання коренеплодів, у виробництві пюре. При виготовленні пюре, соків та інших продуктів, фрукти, відібрані під час сортування та інспекції (за винятком хворих і пошкоджених), можуть використовуватися в сировині для виробництва джему та повидла.

Основні види відходів включають гnilі та непридатні для подальшої переробки плоди, а також значну кількість відходів при інспекції та протиранні. При виробництві відходи збирають у спеціальні контейнери і вивозять для використання як добриво на поля.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 68 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

5.1. Принципи планування та підбору обладнання

Усі виробничі лінії розміщені з використанням новітнього вітчизняного обладнання, що призводить до зниження вартості окремих машин і всієї лінії в цілому. Також однією з суттєвих переваг вітчизняного обладнання є можливість швидкої заміни пошкоджених деталей або планової їх заміни, що дозволяє скоротити витрати на придбання та заміну.

Дані лінії виробництва максимально механізовані та автоматизовані, не потребуючи при цьому великих виробничих площ, залишаючись при цьому відносно просторими. Вибір обладнання проводиться з урахуванням продуктивності, що дозволяє уникнути зупинок ліній після технологічних операцій і забезпечує їх безперервну роботу.

При виборі обладнання враховують коефіцієнт використання, який повинен бути максимальним. З огляду на цей показник, якість продукції має високий стандарт. Основний підбір обладнання проводиться на основі обраної технологічної схеми і даних продуктового розрахунку для переробки сировини та вироблення готової продукції в одиницю часу. При виборі основного обладнання слід керуватись такими принципами:

1. Машини і апарати повинні відповідати виду сировини та сучасному рівню техніки, а в разі відсутності відповідати аналогічним машинам.
2. У виборі обладнання враховують його продуктивність згідно продуктового розрахунку, зручність обслуговування і мінімальні витрати відходів.
3. Обладнання має бути високопродуктивним і малогабаритним з максимальним завантаженням.
4. Перевагу надають безперервно діючому обладнанню вітчизняних виробників з елементами автоматизації і регулювання процесу.
5. Імпортне обладнання застосовуються при відсутності вітчизняного або якщо воно має переваги.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 69 |

6. Обладнання підбирають за годинною продуктивністю процесу. У разі невідповідності паспортної продуктивності необхідної до потрібної, вибрано ближчу продуктивність.

7. Комплексні лінії встановлюють за паспортними даними лінії.

8. При плануванні окремі машини і апарати зв'язують між собою в одну виробничу лінію. Кількість ліній і розміри обладнання визначено за габаритами і формами виробничого корпусу (цеху). При цьому враховують необхідні підсобні приміщення і дільниці.

9. Відстань між осями паралельно розташованих виробничих ліній приймають 3,5 м, щоб проходи становили 1,8 м, якщо непередбачений проїзд вантажних візків, і 2,5 м при використанні візків.

10. Відстань між виробничою лінією й стіною 1,4 м. За необхідності розриву між машинами в лінії залишається прохід 0,8-1,0 м.

11. При розміщенні обладнання, його розташовано на відстані 0,4...0,5 м, якщо воно не обслуговується з боку стіни, і не менше 0,7 м – при необхідності обслуговування.

5.2 Розрахунки обладнання.

5.2.1 Розрахунок інспекційних транспортерів

Розраховуємо довжину і ширину транспортера, м:

$$L = \frac{a \cdot G}{2 \cdot N} + L_1 + L_2, \text{ де}$$

a – ширина робочого місця (по осі транспортера): $a = 0,8$

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

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

L_1 – довжина пристрою для ополіскування, м, $L_1 = 1,5$ м; L_2 – 1 м, невикористана довжина стрічки конвеєра.

Ширина стрічки транспортера:

$$B = \frac{G}{Wm} \times 0,9, \text{ де}$$

W – швидкість руху стрічки конвеєра, м/с;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 70 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

m – маса сировини, що міститься на 1 м^2 площі стрічки конвеєра, $\text{кг}/\text{м}^2$,
 $m = 14...18 \text{ кг}/\text{м}^2$.

0,9 – коефіцієнт заповнення стрічки.

Враховуючи, що коефіцієнт заповнення стрічки 0,9, розраховують її повну ширину з подальшим підбором ширини стрічки за стандартом.

Приймаємо найближчий до розрахунку стандартний конвеєр.

Розрахунок інспекційного транспортеру для консервів «Пюре сливове» :

$G = 0,46 \text{ кг}/\text{с}$ та приймаємо $N = 0,1 \text{ кг}/\text{с}$

$$L = \frac{0,8 * 0,46}{2 * 0,16} + 1 + 1,5 = 3,65 \text{ м}$$

$$B = \frac{0,46}{0,12 * 16} * 0,9 = 0,2 \text{ м}$$

Приймаємо стандартний транспортер роликівий А9-КТО , довжиною 4,5м.

Розрахунок інспекційного транспортеру для консервів «Компот з черешні з кісточкою»

$G = 0,54 \text{ кг}/\text{с}$ та приймаємо $N = 0,16 \text{ кг}/\text{с}$

$$L = \frac{0,8 * 0,54}{2 * 0,16} + 1 + 1,5 = 3,4 \text{ м}$$

$$B = \frac{0,54}{0,12 * 16} * 0,9 = 0,2 \text{ м}$$

Стандарти стрічок: 500, 600, 650, 800, 1000 мм.

Приймаємо стандартний транспортер роликівий А9-КТО, довжиною 4 м.

Розрахунок інспекційного транспортеру для консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

$G = 0,74 \text{ кг}/\text{с}$ та приймаємо $N = 0,16 \text{ кг}/\text{с}$

$$L = \frac{0,8 * 0,74}{2 * 0,16} + 1 + 1,5 = 4,35 \text{ м}$$

$$B = \frac{0,74}{0,12 * 16} * 0,9 = 0,34 \text{ м}$$

Стандартний розмір стрічок: 500, 600, 650, 800, 1000 мм.

Приймаємо стандартний транспортер роликівий А9-КТО, довжиною 4,5 м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 71 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Розрахунок варильного котла для приготування сиропу для виробництва консервів «Сік чорничний з м'якоттю і цукром»:

Флодова частина тп (60 %) – 600 кг.

Цукровий сироп тп (40 %) – 400 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина – 12 %.

Сиропу (цукор-пісок) – 25 %.

Готового продукту – СР_{г.п.} – 16 %

V – місткість апарата – 250 л.

Розрахунок:

$$n = \frac{G_c \cdot \tau}{M_{г.п.} \cdot 60}$$

де, G_c – потреба сиропу, кг/год

$M_{г.п.}$ – маса готового сиропу (в котлі), кг;

τ – повний цикл роботи апаратів,

2. Маса готового продукту:

$$M_{г.п.} = V \cdot \rho$$

де, V – місткість апарату, л; 250 л;

ρ – щільність продукту, кг/м³

$$\rho = \frac{267}{267 - СР_{гот.пр.}}$$

$$\rho = \frac{267}{267 - 25} = 1,103$$

Це для сиропу - тому сухі речовини сиропу, а не подукту 25 %

$$M_{г.п.} = 250 \cdot 1,103 = 275,75 \text{ кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

$$\tau = \tau_{завантаж} + \tau_{підігр/зм} + \tau_k + \tau_p$$

де, τ_3 – час завантаження після просіювача цукру-піску – 5 хв;

$\tau_{підігр/зм}$ – час підігріву суміші та змішування – 10 хв;

τ_k – час кип'ятіння – 10 хв;

τ_p – час розвантаження за допомогою насосу:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 72 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$\tau_p = \frac{M_{г.п.} \cdot 60}{Q_l}$$

Q_l – продуктивність насосу типу НРМ-5 – 5000 л/год

$$\tau_p = \frac{275,75 \cdot 60}{5000} = 3,3 \approx 4 \text{ хв}$$

$$\tau = 5 + 10 + 10 + 4 = 29 \text{ хв}$$

Кількість котлів:

$$n = \frac{498,89 \cdot 29}{266 \cdot 60} = 0,9$$

Приймаємо 1 котел місткістю 250 л.

5.2.2 Розрахунок вакуум випарних апаратів

Для консервів «Пюре сливове»

Вихідні дані:

$$G = 2500 \text{ кг/год};$$

$$CP = 25\%;$$

$$MЗС - 320 = 1000 \text{ дм}^3;$$

$$p = 267 / (267 - CP_{пр})$$

$$p = 267 / (267 - 25) = 1,103 \text{ кг/дм}^3$$

$$\text{Отже, } M = 1,103 \cdot 1000 = 1103$$

Розраховуємо тривалість циклу:

Час підігріву і деаерації продукту складає 10 хв.

Час завантаження:

$$\tau_3 = \frac{M_{п.} \times 60}{Q_l}$$

$$\tau_3 = \frac{577 \times 60}{5000} = 7 \text{ хв}$$

Час розвантаження:

$$\tau_p = \frac{M_{г.п.} \times 60}{Q_l}$$

$$\tau_p = \frac{1103 \times 60}{5000} = 13,2 \approx 13 \text{ хв}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 73 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$T_{\text{заг.}} = 7+5+10+10+5+13 = 50 \text{ хв}$$

Розраховуємо кількість вакуум-випарних апаратів

$$n = G \times T / 60 \times m$$

$$n = 2500 \times 50 / 60 \times 1103 = 1,9 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт.

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

$$\Delta\tau = 60 \times 1103 / 2500 = 26 \text{ хв}$$

Графік роботи вакуум випарних апаратів

Таблиця 5.1

Графік роботи вакуум випарних апаратів

| Операція | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|------|------|------|
| Початок завантаження | 8:00 | 8:26 | 8:52 |
| Початок підігрівання | 8:08 | 8:34 | 9:00 |
| Початок розвантаження | 8:38 | 9:04 | 9:30 |
| Кінець розвантаження | 8:52 | 9:18 | 9:44 |

Для консервів «Компот з черешні з кісточкою»

Вихідні дані:

$$G = 2500 \text{ кг/год.}$$

$$CP = 14\%;$$

$$MЗС - 320 = 1000 \text{ дм}^3;$$

$$p = 267 / (267 - CP_{\text{пр}})$$

$$p = 267 / (267 - 14) = 1,055 \text{ кг/дм}^3$$

$$\text{Отже, } M = 1,055 \times 1000 = 1055$$

Розраховуємо тривалість циклу:

Час підігріву і деаерації продукту складає 10 хв.

Час завантаження:

$$\tau_3 = \frac{M_{\text{п.}} \cdot 60}{Q_{\text{л}}}$$

$$\tau_3 = \frac{716 \times 60}{5000} = 9 \text{ хв}$$

Час розвантаження:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 74 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$\tau_p = \frac{M_{г.п.} \times 60}{Q_{л}}$$

$$\tau_p = \frac{1055 \times 60}{5000} = 12,7 \approx 13 \text{ хв}$$

$$T_{заг.} = 9+5+10+10+5+13 = 52 \text{ хв}$$

Розраховуємо кількість вакуум-випарних апаратів

$$n = G \cdot T / 60 \cdot m$$

$$n = 2500 \times 52 / 60 \times 1055 = 2,0 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт.

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

$$\Delta\tau = 60 \times 1055 / 2500 = 25 \text{ хв}$$

Таблиця 5.2

Графік роботи вакуум випарних апаратів

| Операція | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|------|------|------|
| Початок завантаження | 8:00 | 8:25 | 8:50 |
| Початок підігрівання | 8:12 | 8:37 | 9:02 |
| Початок розвантаження | 8:42 | 9:07 | 9:32 |
| Кінець розвантаження | 8:55 | 9:20 | 9:45 |

Для консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

Вихідні дані:

$$G = 2000 \text{ кг/год.}$$

$$CP = 28 \%$$

$$MЗС - 320 = 1000 \text{ дм}^3$$

$$p = 267 / (267 - CP_{пр})$$

$$p = 267 / (267 - 28) = 1,117 \text{ кг/дм}^3$$

$$\text{Отже, } M = 1,117 \times 1000 = 1117$$

Розраховуємо тривалість циклу:

Час підігріву і деаерації продукту складає 10 хв.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 75 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Час завантаження:

$$\tau_3 = \frac{M_{п.} \cdot 60}{Q_{л}}$$
$$\tau_3 = \frac{930 \cdot 60}{5000} = 11 \text{ хв}$$

Час розвантаження:

$$\tau_p = \frac{M_{г.п.} \cdot 60}{Q_{л}}$$
$$\tau_p = \frac{1117 \cdot 60}{5000} = 13,4 \approx 13 \text{ хв}$$
$$T_{заг.} = 11+5+10+10+5+13=54 \text{ хв}$$

Розраховуємо кількість вакуум-випарних апаратів

$$n = G \cdot T / 60 \cdot m$$

$$n = 2000 \cdot 54 / 60 \cdot 1117 = 1,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт. з урахуванням проведення деаерації.

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

$$\Delta\tau = 1117 \cdot 60 / 2000 = 33 \text{ хв}$$

Графік роботи вакуум випарних апаратів

Таблиця 5.3

Графік роботи вакуум випарних апаратів

| Операція | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|------|------|------|
| Початок завантаження | 8:00 | 8:33 | 9:06 |
| Початок підігрівання | 8:08 | 8:41 | 9:14 |
| Початок розвантаження | 8:38 | 9:11 | 9:44 |
| Кінець розвантаження | 8:51 | 9:24 | 9:57 |

5.2.3 Розрахунок потреби автоклавів

Для розрахунку автоклави для консервів, «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою» та «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»:

Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Пюре сливове»

Вихідні дані:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 76 |

- продуктивність лінії – $Q = 21$ б/хв.,
- тип тари: III - 82 - 2000,
- режим стерилізації продукту: $\frac{20-20-20}{100}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_6 = 0,785 * a \frac{d_k^2}{d_s^2}$$

d_k^2 - діаметр корзини в автоклаві, (0,946 м)

d_s^2 - діаметр стінок для банки (0,071 м)

a - висота корзини до висоти банки

$$a = \frac{h_k}{h_s},$$

h_k – висота корзини 0,7 м

h_s - висота банки – 0,124 м

Висота корзини до висоти банки:

$$a = \frac{700}{124} = 5$$

Кількість банок в одній корзині:

$$Z_6 = 0,785 * 5 * \frac{0,946^2}{0,071^2} = 697 \text{ банок в сітці}$$

Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$t_k = z_6 / Q_T = 697 / 21 = 33 \text{ хв}$$

Кількість банок, що завантажуються в один автоклав

$$n_6 = z_k * z_6 = 5 * 697 = 3485 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

$$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

де - τ_1 - період завантаження автоклава (приймається 5 - 10 хв для 2х корзинчастих автоклавів і 10 – 15 хв для 4х корзинчастих автоклавів)

τ_2 – період підвищення температури і тиску, хв

τ_3 – період безпосередньої стерилізації, хв

τ_4 – період зменшення тиску і температури – період охолодження, хв

τ_5 – період розвантаження, 5 – 15 хв

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 77 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$\Sigma\tau = 10 + 20 + 20 + 20 + 10 = 80 \text{ хв}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_a = n_b / \tau_{\text{циклу}}$$

$$Q_a = 3485 / 80 = 43 \text{ б/хв}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = Q_T / Q_a$$

$$n_a = 21 / 43 = 0,5 \text{ шт, приймаємо 1 автоклав типу Б4-КАВ-4}$$

Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = n_b / Q$$

$$\Delta\tau = 3485 / 21 = 39,3 \approx 40 \text{ хв}$$

Таблиця 5.4

Графік роботи автоклавів

| Операція | 1 | 2 |
|-----------------------|------|-------|
| Початок завантаження | 8:00 | 8:40 |
| Початок підігрівання | 8:10 | 8:50 |
| Початок стерилізації | 8:30 | 9:10 |
| Початок охолодження | 8:50 | 9:30 |
| Початок розвантаження | 9:10 | 9:50 |
| Кінець розвантаження | 9:20 | 10:00 |

Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Компот з черешні з кісточкою»

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 42 б/хв.

Тип тари: III - 82 - 1000, діаметр – 105 мм, висота – 162 мм.

Режим стерилізації: $\frac{25-15-20}{100}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_b = 0,785 * a \frac{d_k^2}{d_s^2}$$

d_k^2 - діаметр корзини в автоклаві, (0,946 м)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 78 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

d_s^2 - діаметр стінок для банки (0,089м)

a - висота корзини до висоти банки

$$a = \frac{h_k}{h_s},$$

h_k - висота корзини 0,7 м

h_s - висота банки - 0,162 м

Висота корзини до висоти банки:

$$a = \frac{700}{162} = 5$$

Кількість банок в одній корзині:

$$Z_6 = 0,785 * 5 * \frac{0,946^2}{0,089^2} = 443 \text{ банок в сітці}$$

Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$t_k = z_6 / Q_T = 443 / 42 = 10 \text{ хв}$$

Кількість банок, що завантажуються в один автоклав

$$n_6 = z_k * z_6 = 5 * 443 = 2215 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

$$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

де - τ_1 - період завантаження автоклава (приймається 5 - 10 хв для 2х корзинчастих автоклавів і 10 - 15 хв. для 4-х корзинчастих автоклавів)

τ_2 - період підвищення температури і тиску, хв.

τ_3 - період безпосередньої стерилізації, хв.

τ_4 - період зменшення тиску і температури - період охолодження, хв

τ_5 - період розвантаження, 5 - 15 хв.

$$\Sigma \tau = 10 + 20 + 20 + 20 + 10 = 80 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_a = n_6 / \tau_{\text{циклу}}$$

$$Q_a = 2215 / 80 = 27 \text{ б/хв}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = Q_T / Q_a$$

$$n_a = 42 / 27 = 2 \text{ шт}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 79 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Приймаємо 2 автоклави 4-х корзинчастих типу Б6-КАВ4 на кожну

Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = n_6 / Q$$

$$\Delta\tau = 2215/42 = 52,1 \approx 52 \text{ хв}$$

Таблиця 5.5

Графік роботи автоклавів

| Операція | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|------|-------|-------|
| Початок завантаження | 8:00 | 8:52 | 9:44 |
| Початок підігрівання | 8:10 | 9:02 | 9:54 |
| Початок стерилізації | 8:30 | 9:22 | 10:24 |
| Початок охолодження | 8:50 | 9:42 | 10:34 |
| Початок розвантаження | 9:10 | 10:02 | 10:54 |
| Кінець розвантаження | 9:20 | 10:22 | 11:14 |

Розрахунок автоклавів для виготовлення консервів «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 33 б/хв.

Тип тари: III - 82 - 1000, діаметр – 105 мм, висота – 162 мм.

Режим стерилізації: $\frac{20-25-15}{100}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_6 = 0,785 * a \frac{d_k^2}{d_s^2}$$

d_k^2 - діаметр корзини в автоклаві, (0,946 м)

d_s^2 - діаметр стінок для банки (0,089м)

a - висота корзини до висоти банки

$$a = \frac{h_k}{h_s},$$

h_k - висота корзини 0,7 м

h_s - висота банки – 0,162 м

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 80 |

Висота корзини до висоти банки:

$$a = \frac{700}{162} = 4$$

Кількість банок в одній корзині:

$$Z_6 = 0,785 * 4 * \frac{0,946^2}{0,089^2} = 354 \text{ банок в сітці}$$

Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$t_k = z_6 / Q_T = 354 / 33 = 10 \text{ хв.}$$

Кількість банок, що завантажуються в один автоклав

$$n_6 = z_k * z_6 = 4 * 354 = 1416 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

$$\Sigma\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

де - τ_1 - період завантаження автоклава (приймається 5 - 10 хв. для 2-х корзинчастих автоклавів і 10 - 15 хв. для 4-х корзинчастих автоклавів)

τ_2 – період підвищення температури і тиску, хв.

τ_3 – період безпосередньої стерилізації, хв.

τ_4 – період зменшення тиску і температури – період охолодження, хв.

τ_5 – період розвантаження, 5 – 15 хв.

$$\Sigma\tau = 10 + 20 + 50 + 30 + 10 = 120 \text{ хв.}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_a = n_6 / \tau_{\text{циклу}}$$

$$Q_a = 1416 / 120 = 11,8 \text{ б/хв.}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = Q_T / Q_a$$

$$n_a = 33 / 11,8 = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 автоклави 4-х корзинчастих типу Б6-КАВ4 на кожен ліній.

Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = n_6 / Q$$

$$\Delta\tau = 1416 / 33 \approx 42 \text{ хв.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 81 |

Графік роботи автоклавів

| Операція | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Початок завантаження | 8:00 | 8:42 | 9:24 | 10:06 |
| Початок підігрівання | 8:10 | 8:52 | 9:34 | 10:16 |
| Початок стерилізації | 8:30 | 9:12 | 9:54 | 10:36 |
| Початок охолодження | 9:20 | 10:02 | 10:44 | 11:26 |
| Початок розвантаження | 9:50 | 10:32 | 11:14 | 11:56 |
| Кінець розвантаження | 10:00 | 10:42 | 11:34 | 12:16 |

5.3 Компонування виробничого цеху та технологічних ліній

Компонування виробничого цеху, це 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 розмішувати 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.

При плануванні слід враховувати кількість паралельних ліній, найбільшу ширину обладнання і необхідні проходи між лініями і вибирати ширину цеху по шестиметровому модулю. У компонованні 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.

Виробничі площі для більшості консервних підприємств, попередньо визначаються двома способами: розрахунковим (аналітичним) і способом моделей. Більш точнішим є метод моделювання. Для цього методу зазвичай вибирають масштаб планування 1:100 або 1:50. У прийнятому масштабі із щільного паперу або картону виготовляють моделі горизонтальних проєкцій усього устаткування. Після того, як 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.

Для вирішення цього завдання, необхідно врахувати 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;

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 83 |

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 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 400 чоловік, повинна бути не менш 1,5 м. Також 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). Але, їх можна застосовувати лише тоді, коли немає необхідності в регулярному проході. Над транспортером, що рухається з напівфабрикатом,

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 84 |

ставити перекидні містки не можна, тому що це може привести до його забруднення.

Обладнання, яке встановлене нижче рівня землі, повинно виступати над підлогою не менше ніж, на 0,8 м або повинно бути огорожене. Коли проходить обслуговування 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 вище 4 м і кріпиться безпосередньо до стелі або балок, закріпленим на стінах, або до внутрішніх опор. Іноді монорейку закріплюють на консолях.

5.4 Специфікація обладнання

Виробничі лінії збудовані із вітчизняного обладнання, що сприяє зниженню вартості окремих машин та виробничих ліній в цілому. Однією з переваг вітчизняного обладнання перед іноземним є можливість швидкої заміни пошкоджених частин або запланованих ремонтів, що веде до зменшення витрат на їх придбання та утримання.

Виробничі лінії максимально механізовані та автоматизовані, при цьому не потребують великих виробничих площ і залишаються достатньо просторими. Обладнання підібрано враховуючи його продуктивність, що дозволяє уникнути зупинок ліній під час виробничого процесу, оскільки вони працюють безперервно.

Підбір обладнання враховує коефіцієнт використання, який має бути максимальним. Це забезпечує високу якість виробів. При виборі обладнання його продуктивність повинна бути максимальною для досягнення оптимальної ефективності виробничих ліній.

Таблиця 5.7

Таблиця підбору обладнання для виробництва консервів: «Пюре сливове», «Компот з черешні з кісточкою» та «Сік чорничний з м'якоттю та цукром»

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 85 |

| № | Познач. за технічною схемою | Назва | Марка | Кількість | Технічна характеристика | | |
|----|-----------------------------|---|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| | | | | | Продуктивн. Кг/год | Потужн. ел. двиг. кВт | Габарити, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1 | Конвеєр стрічковий сортувальний | А9-К1-15 | 4 | - | - | - |
| 2 | 2 | Похилий транспортер | КН-3000 | 4 | - | - | - |
| 3 | 3 | Мийна машина струшувальна | А9-КМ2-Ц | 2 | 4000 | - | - |
| 4 | 4 | Вальцева дробарка | ВДВ-3 | 1 | - | - | - |
| 5 | 5 | Здвосна протиральна машина | А9-КИГ-3,5Д | 1 | 3500 | 6,0 | 1,38 x 0,57 x 1,31 |
| 6 | 6 | Збірник-мірник | МЗС-316 | 1 | - | - | - |
| 7 | 7 | Збірник-мірник | МЗС-422 | 4 | - | - | - |
| 8 | 8 | Насос ротаційний | НРМ-5 | 2 | - | 2,2 | - |
| 9 | 9 | Вакуумвипарний апарат | МЗС-320 | 4 | - | - | 1,31 x 1,31 x 3,18 |
| 10 | 10 | Гомогенізатор клапанний | А1-ОГМ-2,5 | 1 | - | - | - |
| 11 | 11 | Дозатор-наповнювач | Ж7-ДНТ-2 | 2 | - | - | - |
| 12 | 12 | Паровакуумна закупорювальна машина | Ж7-УМТ-6 | 2 | 40-130 б/хв | 1,6 | - |
| 13 | 13 | Вакуумдетектор | Ж7-ДПС-2 | 2 | 65-130 б/хв | 1,2 | 3,0 x 0,74 x 1,10 |
| 14 | 14 | Пристрій для розвантаж., автоклавних корзин | А9-КР2-Г | 3 | - | - | - |
| 15 | 15 | Вертикальний автоклав | Б6-КА2-В4 | 5 | - | - | - |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 86 |

| | | | | | | | |
|----|----|---|------------|----|------------|------|--------------------|
| 16 | 16 | Мийносушильна машина | А9-КМ2-С | 1 | - | - | - |
| 17 | 17 | Етикетувальна машина | Б4-КЕМ | 1 | - | - | - |
| 18 | 18 | Машина для сушіння етикеток | А9-КШБ | 1 | - | - | - |
| 19 | 19 | Конвеєр роликів інспекційний | А9-К2-15 | 1 | - | - | - |
| 20 | 20 | Машина мийна вентиляторна | Т1-КУМ-5 | 4 | 5000 | 4,5 | 3,85 x 1,31 x 1,81 |
| 21 | 21 | Конвеєр роликів інспекційний | А9-КТО | 1 | - | - | - |
| 22 | 22 | Столик | А9-КМХ | 13 | - | - | - |
| 23 | 23 | Збірник відходів | З/Б-100 | 2 | - | - | - |
| 24 | 24 | Просіювач | А9-ХПН/4 | 1 | - | - | - |
| 25 | 25 | Шнековий транспортер | ЕS | 1 | - | - | - |
| 26 | 26 | Конвеєр фасувальний | КФ-1 | 1 | - | - | - |
| 27 | 27 | Електротельфер | ТЕ-1 | 2 | 1000 | 1,5 | - |
| 28 | 28 | Двохстінний котел | МЗС-2106 | 1 | - | - | - |
| 29 | 29 | Проміжна ємність | МЗ-2С-414 | 1 | - | - | - |
| 30 | 30 | Машина для видалення плодоніжки(гребенів) | А9-КЧЕ | 1 | - | - | - |
| 31 | 31 | Корзина збірна | К/З-100 | 2 | - | - | - |
| 32 | 32 | Візок підлоговий | И1/ФТН-250 | 2 | - | - | - |
| 33 | 33 | Машина пакувальна | УМТ-П | 1 | до 7 уп/хв | 22,0 | 3,80 x 1,12 x 1,90 |
| 34 | 34 | Машина для миття скляної тари | А9-КМШ | 2 | - | - | - |

| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|--|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | 87 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----------------------------|-----------|---|---|---|---|
| 35 | 35 | Ваги циферблатні | ТВ-3-1000 | 1 | - | - | - |
| 36 | 36 | Стационарний обертовий круг | МПО-КОКОН | 1 | - | - | - |

ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ (ЕКОНОМІЯ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ І ЗНИЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАТРАТ ТА ВТРАТ).

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

- ошпарювачі безперервної дії (LE-18) – менші витрати сировини;
- сучасні протиральні машини (A9-КИГ-3,5Д) – мінімальна кількість відходів;
- збірники мірники (МЗС-422) – суворо дозується кількість сировини за заданою рецептурою;
- сучасні мийні машини – мінімальні втрати тари;
- сучасний наповнювач (Ж7-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 «гнучкі технології», які забезпечують безперервний процес виробництва та мінімальні терміни зупинки лінії.

Після сортування та інспектування чорниці також можуть відсіюватися ягоди непридатні до споживання.

Тому саме біогазова установка дозволяє утилізувати відходи виробництва, отримати біогаз і екологічно придатний ферментований перегній з різними рослинними добавками, які відносяться до групи дуже активних біологічних добрив, що підсилюють ріст і розвиток рослинних культур. Що дозволяє підвищити відсоток утилізації, переробляючи також непридатні до споживання ягоди та фрукти.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 88 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

6. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТУЄМОГО ЦЕХУ

6.1 Основні джерела енергоресурсів

Основні енергоресурси, які використовуються при виробництві консервів: 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 – м³/год.

6.2 Розрахунок потреби основних енергоресурсів

Таблиця 6.1

Розрахунок витрат енергоресурсів

| Асортимент продукції | Потужність: в т/год год. прод. | Питомі потреби на 1 т гот. прод. | | | Втрати за годину | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Пара кг/год | Ел. енерг кВт*год | Вода, м ³ | Пара кг/год | Ел. енерг кВт*год | Вода, м ³ |
| «Пюре сливове» | 2,5 | 950 | 40 | 12,5 | 1275 | 60 | 18,75 |
| «Компот з черешні з кісточкою» | 2,5 | 1104 | 73,75 | 9 | 2368 | 147,5 | 18 |
| «Сік чорничний з м'якоттю та цукром» | 2,0 | 1033 | 55 | 8,15 | 2066 | 220 | 32,6 |

7. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

7.1 Опис конструкції будівлі цеху

Виробничий корпус має бути одноповерховим з такими розмірами:
крок колон 6,0 м, ширина цеху 24 м, довжина становить 78 м, в тому числі сировинного майданчика 18 м, ліхтар для освітлення (світло аераційний 66 x 12 м.

Фундаменти під колони – залізобетонні, стаканого типу. Колони – збірні, залізобетонні прямокутного перерізу 500x500 мм.

Корпус санітарно-побутових приміщень має розташовуватися з виробничим цехом в одному приміщенні.

Висота виробничих приміщень приймається, з розрахунку висоти технологічного обладнання та підвісного транспортного обладнання, та дорівнювати 7,2 м.

Отриману площу і об'єм цеху перевіряють згідно з санітарними нормами, площа виробничих приміщень має становити не менше 4,5 м², а об'єм – не менше 15м² на одного робітника в найбільшій чисельній зміні.

Для будівництва даної споруди застосовують наступну конструкцію:

Фундамент:

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

Каркас будівлі:

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

Покриття:

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

Стіни:

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 90 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Вікна:

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

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 щебенями ґрунт;
- 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 – 190С;
- захисний шар - гравій світлих тонів товщиною 25 мм, фракцією 5-15 мм, втоплений у бітумну мастик.
- освітлення цеху – здійснюється від бокових вікон, а також світлоаераційного ліхтаря, який розміщено над технологічною частиною цеху, довжиною 42 м, ширина 12 м.

7.2 Опис основних санітарно-побутових та службових приміщень цеху

Усі підприємства, які пов'язані з переробкою харчових продуктів, у тому числі консервні, повинні підтримувати особливий санітарний режим.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 91 |

Дані підприємства відносяться до четвертої групи (згідно СНІП 11-92-76), тому побутові приміщення повинні бути наближені до виробництва і у той же час ізольованими від нього. Їхній зв'язок з цехом здійснюється через коридор або тамбур. Найбільш зручне розділення побутових приміщень центральним коридором. Основні приміщення: гардеробні, душові, туалети, приміщення для паління, майстерня, лабораторії, приміщення адміністрації, кімнати прийому їжі, медичної допомоги. Центральний коридор має з однієї сторони зовнішні двері з тамбуром, що є головним входом у цех, а з іншої сторони розташовують перехід з побутових приміщень у виробничі.

При вході у виробничий цех розташовують приміщення чергового персоналу (санітарний пост), обладнаний рукомийником. У цеху для робітників бажано мати тільки один вхід через санітарну зону.

Санітарну зону при необхідності дозволяється розміщувати у напівпідвальному приміщенні. Його висота може бути прийнята 3,3; 3,6 або 4,2 м; на заводі, зазвичай, одна санітарна зона для усіх цехів. Він повинен бути відділений від виробничих цехів стінами і перекриттями із негорючих матеріалів. Потоки робітників із санітарної зони не мають проходити через сировинні майданчики і стерилізаційні зони.

Гардеробні мають бути окремими для вуличного та робочого спеціального одягу.

Душові розміщують суміжно з гардеробними, обладнані лавками шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на 1 людину з розрахунку три місця на одну душу. Відстань між рядами лав приймають рівною 1 м. Встановлення душових кабін, умивальників, туалетів біля зовнішніх стін будівель не дозволена. Кількість душових кабинок встановлюють з розрахунку одна 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 - 0,9х0,9 м, відстань між рядами кабін – 2 м, від кабін до стін – 1,2 м. Вони розділяються перегородками висотою 1,6 м, що не доходять до підлоги на 0,2 м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 92 |

8. ОХОРОНА ПРАЦІ

Технологічні й архітектурно-планувальні рішення щодо робочого проекту прийняті з урахуванням функціонального розміщення сировинного майданчика, автоклавного відділення, а також допоміжних приміщень для повноцінного використання всіх споруд.

Згідно Постанови Комітету Держнагляду ОП на підприємствах, з кількістю працюючих більше 50 чоловік, має бути 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 заходів з охорони праці, облік, аналіз та оцінка показників стану охорони праці, стимулювання робіт з охорони праці.

Служба охорони праці на підприємстві виконує такі функції:

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

На консервному підприємстві ПАТ «Білоцерківському консервному заводу» розроблене та затвержене положення про проведення навчання і перевірки знань з охорони праці, створена постійно діюча комісія з перевірки знань з охорони праці.

Адміністрація підприємства зобов'язана:

Забезпечити безпечні умови праці та санітарно-побутові умови, згідно до вимог нормативних актів охорони праці і техніки безпеки.

Забезпечити працівників заводу спеціальним одягом, взуттям і засобами колективного та індивідуального захисту.

Надавати додаткову відпустку та доплату за працю в шкідливих та небезпечних умовах.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 93 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

☒ Відшкодувати 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.

У виробничому цеху консервного заводу, присутні різноманітні негативні фактори, такі як шум, вологість, теплове випромінювання та вібрації. Працююче обладнання генерує шум, теплове випромінювання та створюють вологість у більшості процесів консервного виробництва через використання води в багатьох процесах. Вібрація виникає під час руху обладнання та транспортування тари транспортерами в цеху та інші дії. Щоб виявити ці шкідливі та небезпечні чинники виробництва необхідно провести аналіз роботи обладнання.

Повітря робочої зони

Мікроклімат у приміщенні цеху нормується згідно ДСН 3.3.6.042-99 Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень. Оптимальні та допустимі показники температури, відносної вологості та швидкості руху повітря встановлюються залежно від сезону та виду робіт.

Виробнича зона цеху охоплює простір висотою до 2 метрів над рівнем підлоги або площадки, де працюючий перебуває згідно з допустимими нормами. Наприклад, у соковому цеху спостерігається значна випаровуваність від нагрітих поверхонь теплового обладнання, такого як блендери та котли, що працюють з теплоносіями (пара) при високих температурах і тисках.

Оптимальні параметри мікроклімату встановлюються для всієї робочої зони промислових приміщень, без урахування розміщення робочих місць.

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

Вентиляція

Вентиляції у виробничих приміщеннях відіграє важливу роль у забезпеченні нормованих параметрів мікроклімату та чистоти повітря.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 94 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

Критерії за якими можна класифікувати систему вентиляції:

- організація повітрообміну: природна, механічна та змішана,
- подача та видалення повітря: припливна, витяжна та припливно-витяжна.
- призначення: загальнообмінна та місцева.

Вентиляція здійснюється за рахунок природних сил, таких як різниця густини теплого повітря всередині приміщення та холодного зовнішнього повітря та сили вітру.

Для механічної вентиляції використовують комплекс вентиляторів і повітроводів для постійного повітрообміну у приміщенні незалежно від зовнішніх умов. Також вона може включати пристрої для обробки повітря, яке надходить у приміщення (такі як підігрівання, охолодження, зволоження або осушення) та очищення забрудненого повітря, яке викидається назовні.

Саме механічна вентиляція створює рух повітря за рахунок різниці тисків, що створюються вентиляторами. Цей тип використовується у вентиляційних системах з великими аеродинамічними опорами, такими як у складних областях обробки та розподілу повітря.

Механічна вентиляція може бути припливною, витяжною або припливно-витяжною, в залежності від необхідності. Витяжна система видаляє забруднене повітря за допомогою вентилятора та очищає його перед викидом в атмосферу, тоді як у приміщенні створюється низький тиск, що викликає подачу повітря ззовні через вікна, двері або інші відкриття.

Шум та вібрація

Шумом можна вважати безладне поєднання великої кількості звуків різної сили та частоти. Звуки, що виникають в результаті механічних коливань у пружних середовищах та тілах, частоти яких знаходяться в діапазоні 16-20000 Гц, що може вловити людське вухо. Контроль за шумом проводиться згідно зі стандартом ДСН 3.3.6.037-99 "Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку", які передбачають класифікацію шумів та встановлюють допустимі норми шуму на робочих місцях.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 95 |

Допустимий рівень шуму на робочих місцях консервного виробництва не повинен перевищувати 80 дБ в частотному діапазоні від 8 до 63,5 Гц. Допустимі норми рівня шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ "Шум. Загальні вимоги безпеки", який також встановлює класифікацію шуму та вимоги до шумових характеристик та захисту від шуму на робочих місцях.

Вібрацію створюють механічні коливання машин, механізмів та їх складових частин. За способом передачі на людину виділяють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація виникає внаслідок коливання опорних поверхонь і поділяється на транспортну, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати під час технологічного процесу.

Нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в метрах за секунду згідно з ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ.

Освітлення

Освітлення у цеху відіграє ключову роль у забезпеченні продуктивності на робочому місці. Світло не лише стимулює зоровий аналізатор, а й впливає на організм у цілому. Якщо освітлення недостатня або надмірна кількість, то може знизитись рівень активності центральної нервової системи та загальну активність організму, що важливо для роботи на підприємстві.

Можна виділити наступні вимог до раціонального освітлення:

- достатнє освітлення робочого місця, яке повинна відповідати нормам,
- рівномірне освітлення без тіней на робочій поверхні.
- захист від сліпучої дії джерела світла.
- правильний вибір напрямку світла.

Саме ці фактори сприяють збереженню здоров'я та підтримці високого рівня працездатності людини.

Природне освітлення залежить від прямих сонячних променів та розсіяного світла небосхилу, а штучне освітлення створюється штучними

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 96 |

джерелами світла, такими як газорозрядні лампи. Комбіноване освітлення - це поєднання природного та штучного світла.

Природне освітлення забезпечується розташуванням вікон по всьому периметру приміщення, а також світло-аераційними люками, що розміщені над кожною технологічною лінією.

Мінімальне нормоване освітлення в спроектованому цеху складає 150 лк, для якого вибирається лампа типу ЛД-80 потужністю 80 Вт.

Додаткове освітлення встановлюється вздовж меж охоронюваних територій, з освітленістю 0,5 лк на рівні землі в горизонтальній площині.

Електробезпека

Для забезпечення безпеки працівників від можливої дії електричного струму необхідно дотримуватися вимог, зазначених у «Правилах улаштування електроустановок» (ПУЕ) та «Правилах техніки безпеки електроустаткування споживачів».

Норми електробезпеки для виробничих приміщень визначаються згідно з ДБН В.2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд».

Захист від електричного ризику включає:

- заземлення всіх металевих струмопровідних конструкцій електричного обладнання.
- використання системи екстреного захисного відключення електропостачання у випадку корпусного замикання електродвигунів або їх перевантаження.
- машини, які працюють від змінної напруги 220/380В, повинні мати заземлення та аварійне відключення.
- система освітлення виробничих приміщень здійснюється струмом за напруги 127/220В з установкою світильників загального освітлення на висоті не менше 4 метрів.
- електричні щити живлення повинні бути захищені коробками. Також під щитами слід розміщувати діелектричні ковдри або підставки.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 97 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

- всі виробничі приміщення обладнуються знаками безпеки.
- ремонт та обслуговування машин виконуються виключно при відключеному електричному живленні.

Пожежна безпека

Система пожежної безпеки на підприємстві має відповідати вимогам Закону України "Про пожежну безпеку". Правил пожежної безпеки в Україні та відповідним нормативним актам, включаючи "Пожежна безпека. Загальні вимоги".

Заходи, які забезпечують пожежну безпеку, наступні:

- визначення категорії приміщення за вибухопожежною небезпекою відповідно до норм технологічного проектування.
- ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій.
- клас приміщення та зон вибухопожежної небезпеки відповідно до «Правил улаштування електроустановок (ПУЕ)».
- забезпечення приміщень автоматичними системами пожежогасіння та автоматичною пожежною сигналізацією.
- обладнання приміщень першими засобами пожежогасіння.
- запас води на пожежогасіння будівлі, де розташовано виробничі приміщення.
- шляхи евакуації людей у разі виникнення пожежі.

Наприклад:

Цех з виробництва консервів класифікується як категорія Д за нормами технологічного проектування «ОНТП 24-86. Відповідність критеріям приміщень та будівель до вибухопожежної та пожежної небезпеки. Затверджені МВС СРСР 27.02.86.» Ступінь вогнестійкості будівлі для промислових категорій Д, основних цехів не повинен бути нижче П-П.

Також забезпечення автоматичною пожежною сигналізацією.

До основних засобів пожежогасіння включають: вуглекислотні вогнегасники ВВ-5 (використовуються через можливість електричних ризиків) - 2 штуки, а також пожежне спорядження (негорючі покривала,

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 98 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

піскові ящики, водяні бочки, пожежні відра, совкові лопати тощо).

Кількість вогнегасників:

- пінних (10л) = 3шт;
- водяних (10л) = 3шт;
- порошкових (10л) = 3шт.

Пропозиції для покращення умов праці

Для поліпшення умов праці потрібно забезпечити ефективну ізоляцію від електропристроїв та поверхонь обладнання, а також забезпечити постачання свіжого повітря у робочі приміщення за допомогою сучасної вентиляційної системи.

Щоб запобігти травмам та небезпечним ситуаціям необхідно забезпечити періодичний огляд та обслуговування обладнання, щоб воно завжди залишалося у справному робочому стані.

Потрібно знизити рівень шуму шляхом використання звукопоглинаючих матеріалів в конструкціях, а також застосування спеціальних амортизаторів та ковпаків на джерелах шуму. Використання індивідуального захисту від шуму.

Для запобігання вібрації можна використовувати віброізоляційні прокладки при монтажі устаткування.

Покращення мікроклімату можна досягти за допомогою щоденного вологого прибирання, регулярного провітрювання приміщень та підтримки чистоти на робочих місцях.

Щоб запобігти шуму важливо раціоналізувати розпорядок робочого часу та прийому відвідувачів.

Обов'язково здійснювати контроль за дотриманням електробезпеки та рівнем вологості у виробничих приміщеннях.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 99 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

Для покращення пожежної безпеки слід передбачити встановлення внутрішнього та зовнішнього водопостачання з гідрантами, виходи для евакуації та блискавковідвід.

Щоб знизити вплив шкідливих факторів на організм робітників можна досягти за допомогою використання світло-аераційних ламп для освітлення цехів.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 100 |

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів на підприємстві ПАТ «Білоцерківський консервний завод»», м. Біла Церква, було запропоновано випуск таких консерв:

- «Пюре сливовоє» - 2,5 т/год.
- «Компот з черешні з кісточкою» - 2,5 т/год;
- «Сік сливовий з м'якоттю та цукром» - 2,0 т/год;

Також було впроваджено використання сучасних технологічних рішень, орієнтованих на зменшення обсягів відходів та впровадження безвідходного виробництва, що дозволяє комплексно вирішувати питання зниження матеріалоємності й енерговитрат у процесі виготовлення продукції. У межах даного проекту було обґрунтовано вибір машин і виробничого обладнання, які забезпечують раціоналізацію технологічного циклу та підвищення його результативності.

Проведені розрахунки продуктивності ліній з виробництва тари і тарних матеріалів, пропускної спроможності цеху, транспортних механізмів, а також визначення необхідної кількості автоклавів, вакуум-випарних установок і котельного обладнання дали змогу всебічно оцінити параметри функціонування виробництва. Сформований план цеху передбачає оптимальне розміщення як основного, так і допоміжного устаткування, що забезпечує злагоджену роботу всіх виробничих ланок та скорочення втрат ресурсів.

Застосування такого підходу сприяє підвищенню екологічної безпеки виробництва й одночасно забезпечує його економічну доцільність. Впровадження високотехнологічного обладнання та оптимізація виробничих операцій дозволили досягти високого рівня продуктивності за умови раціонального використання енергетичних ресурсів, матеріалів і зменшення частки ручної праці.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 101 |

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації для виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо – професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. / уклад.: О. С. Бессараб, С. Й. Крижановський, С. В. Матко, - К.: НУХТ, 2020 – 68 с.
2. Виноградов В. О. Обладнання виноробних заводів. Навчальн. посібник / В. О. Виноградов, м. Сімферополь: Видавництво «Тавріда», 2003 – 392с.
3. Гладушняк, О. К. Технологічне обладнання консервних заводів: підручник / О. К. Гладушняк. - Херсон: Грінь Д. С., 2015- 348 с.
4. Шмаглій О. Плодоовочева консервна промисловість: деякі проблеми і перспективи // Харчова і переробна промисловість. 2016. № 11–12.
5. Гончаренко Г. М. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв. Довідник. / В. В. Гончаренко, В. В. Дуб, - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 303 с.
6. Гореньков Е. С., Біберган В. Л. Устаткування консервного виробництва: переробка плодів і овочів, Довідник. - М.: Агропромиздат, 1989. - 256 с.
7. ГОСТ 25951-93. Плівка поліетиленова термозсідальна. Технічні умови.
8. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / В. С. Джигирей, В. М. Сторожук, Р. А. Яцюк. — Л.: Афіша, 2000. — 272 с.
9. Діпроплодоовочгосп: Відомчі норми технологічного проектування: Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. ВНТП-СГіП-46-25.96. / Діпроплодоовочгосп: - К: Друк. ВПЦ «Поліграф-колегіум, 1996. - 136 с.
10. ДСТУ 4283.2:2007. Консерви соки та сокові продукти. Технічні умови.
11. ДСТУ 4623-2006 Цукор-пісок. Технічні умови.
12. ДСТУ 4898:2007 Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 102 |

13. ДСТУ 691:2004 Чорниця свіжа. Технічні умови.
14. ДСТУ 8320:2015 Сливи свіжі. Технічні умови.
15. ДСТУ 8153:2015 Черешня свіжа. Технічні умови.
16. ДСТУ 8639:2016 Пюре напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови.
17. ДСТУ 7525:2014 Вода питна та методи контролю якості. Технічні умови.
18. Купчик М. П., Гандзюк М. П., Степанець І. Ф., Вендичанський В. Н., Литвиненко А. М., Іваненко. О. В. «Основи охорони праці» - 132с.
19. Мирончук, В. Г. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко. - Вінниця: ПП «Нова книга», 2007р. – 641с.
20. ТУ 46.72. 128-97 Етикетки. Технічні умови
21. ТУ 46.72.164-2000. Скляна тара. Технічні умови
22. ТУ 46.88.133-2002. Кришки. Технічні умови
23. Ткачук К. Н. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2003 - 472 с.
24. Правила безпеки при виробництві консервованої продукції. К.: Основа, 1997. – 297 с.
25. Салюк А. І. Промислова екологія. -М.: Агропромиздат, 1995
26. Автофій Н. М. Проблеми розвитку плодовоовочеконсервних виробництв в сучасних умовах економіки України /Н.М.Автофій/ Проблеми матеріальної культури. Економічні науки. – С. 109 - 112.
27. Кучеренко С. М. Тенденції розвитку консервного виробництва в системі споживчої кооперації // Економіка АПК. 2000
28. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби» від 27.04. 2012 № 92.
29. Б. Л. Флауменбаум, Є. Г. Кротов, О. Ф. Загібалов. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби. / За ред. Б. Л. Флауменбаума. - К.: Вища школа.1995 - 301 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 103 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

30. Сичевський М. П. Організаційно-економічний механізм розвитку харчової промисловості України (теорія, методологія, практика): Дис... д-ра екон. наук: 08.07.01 / НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України.
31. Колтунов В. А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання: монографія. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 249 с.
32. Найченко В. М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: підручник. Київ: Школяр, 2015. 502 с.
33. Осокіна Н. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник. Умань, 2005. 614 с

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|------|
| | | | | | <i>Кваліфікаційна робота</i> | Арк. |
| | | | | | | 104 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |