

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)
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

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

« ____ » _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _____ Харчові технології та інженерія

на тему: _____ «Проект будівництва цеху з виробництва консервів дієтичного харчування на підприємстві ТОВ «Продсервіс ІР» Київської області»»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТК-4-9 _____ Лукіянік Олександра Валентинівна
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Шутюк Віталій Володимирович _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології консервування

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри професор Бессарб О.С.

“ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лукіянік Олександра Валентинівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект будівництва цеху з виробництва консервів дієтичного харчування на підприємстві ТОВ «Продсервіс ІР» Київської області

керівник роботи д-р.техн.наук, професор Шутюк Віталій Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” квітня 2021 року №236-к

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи «Пюре із слив із ксилітом» продуктивністю 3 т/год, банка типу III-82-480; «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» продуктивністю 2 т/год, банка III-82-650; «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» продуктивністю 3 т/год, банка типу III-82-480

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Характеристика підприємства; Обґрунтування вибору технології; Підбір та розрахунок обладнання; Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; Опис генерального плану, конструкції будівлі та санітарно-побутових приміщень; Безпека життєдіяльності

5. Перелік графічного матеріалу

1а. генеральний план ТОВ «Продсервіс ІР»; 2а. план цеху; 3а. два повздовжні розрізи (1-1), (2-2); 4а. два поперечні розрізи (3-3), (4-4); 5а. технологічна лінія виробництва «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ №1	Професор, доктор технічних наук Шутюк Віталій Володимирович		
Розділ №2	Професор, доктор технічних наук Шутюк Віталій Володимирович		
Розділ №3	Професор, доктор технічних наук Шутюк Віталій Володимирович		
Розділ №4	Професор, доктор технічних наук Шутюк Віталій Володимирович		
Розділ №5	Професор, доктор технічних наук Шутюк Віталій Володимирович		
Розділ №6	Професор, доктор технічних наук Шутюк Віталій Володимирович		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи	25.02-04.03	
2.	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел.	05.03-13.03	
3.	Вступ. Техніко-економічне обґрунтування будівництва цеху. Вибір асортименту.	16.03-20.03	
4.	Технологічні розрахунки рецептур, відходів, витрат сировини. Організація контролю виробництва.	23.03-03.04	
5.	Розрахунки і підбір обладнання	06.04-10.04	
6.	Компонування цеху та обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій.	13.04-17.04	
7.	Креслення технологічних схем.	20.04-25.04	
8.	Креслення плану та розрізів цеху.	01.05-15.05	
9.	Генеральний план заводу. Розрахунок об'єктів генерального плану та креслення.	18.05-19.05	
10.	Охорона праці і навколишнього середовища.	20.05-27.05	
11.	Оформлення пояснювальної записки.	28.05-29.05	
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру	01.06-02.06	
13.	Попередній захист	03.06-04.06	
14.	Подання кваліфікаційної роботи на рецензію	05.06-07.-06	
15.	Захист кваліфікаційної роботи	08.06-09.06	

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Лукіянік О.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Шутюк В.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота складається з 6 розділів, виконаний на 122 сторінок, містить 45 таблиць, три принципово-технологічних схем, висновки, список використаної літератури та п'ять аркушів графічної частини.

Мета кваліфікаційної роботи: Розширити асортимент та збільшити обсяг виробництва за рахунок будівництва нового фруктового цеху по виробництву дієтичних консервів.

Об'єкт розробки: лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксиліту», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

У кваліфікаційній роботі спроектовано лінії виробництва для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксиліту», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», продуктивністю 3 т/год, 2 т/год та 3 т/год відповідно. Був проведений підбір сучасного обладнання, в результаті чого, ми можемо застосувати потоково-механізовані лінії, які значно покращують якість продукції, менше витрачається робочої сили та значно зменшуються виробничі площі.

У роботі наведено вимоги до сировини і готового продукту. Розраховано кількість періодично діючого обладнання, а саме конвеєрів, транспортерів, реакторів, вакуум-випарних апаратів та автоклавів. Розроблені заходи з технохімічного контролю, енерго- та ресурсозбереження та безпеки життєдіяльності.

Ключові слова: Слива, ксиліт, яблуко, чорна смородина, пюре, компот, дієтичне харчування, технологічна схема, лінія виробництва, температура, режим, консерви, стерилізація, дієтичний цех.

ANNOTATION

Diploma project consists of 6 sections, made 122 pages, contains 45 tables, three principles of technological schemes, conclusions, a list of references, scientific research work in the form of an addendum and five sets of graphical part.

Objective of the diploma project: Expand the range and increase production through the construction of a new fruit shop for the production of dietary canned food.

The object of the development: production lines of canned food for dietary eating "Prune puree with xylitol", "Kompot with apples halves with xylitol" and "Mashed potatoes and blackcurrants with xylitol. Black currant - aseptic puree".

The diploma project designed production lines for dietary snacks "Cream puree with xylitol," "Compote with apples halves with xylitol halves" and "Mashed potatoes and blackcurrants with xylitol. Black currant - aseptic puree," the productivity of 3 tons / year, 2 tons / year and 3 tons / year accordingly. Was carried out selection of modern equipment, as a result of which, we can use the flow-mechanized lines, which significantly improve the quality of products, less wasted labor force and significantly reduced production area.

The work provides requirements for raw materials and the finished product. The number of regularly operating equipment is calculated, namely conveyors, transporters, reactors, vacuum-vapor apparatuses and autoclaves. Technochemical control, energy- and resource-saving and life safety measures have been developed.

Key words: Plum, xylite, apple, blackcurrant, puree, compote, dietary food, technological scheme, production line, temperature, regime, canned food, sterilization, dietary shop

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА НОВОГО ЦЕХУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	9
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	14
2.1. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	14
2.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ТАРИ ТА ОСНОВНИХ ХАРЧОВИХ МАТЕРІАЛІВ	31
2.3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	43
2.4. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	62
3. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ	75
3.1. ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ ОБЛАДНАННЯ	75
3.2. РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ	76
4. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	100
4.1. ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГОРЕСУРСІВ	100
4.2. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ПОТРЕБИ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ, ЗНИЖЕННЯ ЇХ ВТРАТ 101	101
4.3. ЗАХОДИ ЩОДО ЕКОНОМІЇ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ	102
4.4. КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРобКА СИРОВИНИ ТА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ	102
5. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	104
5.1. ОПИС ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	104
5.2. ОПИС КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ ПРОЕКТУЄМОГО ЦЕХУ	105
5.3. ОПИС САНИТАРНО-ПОБУТОВИХ ПРИМІЩЕНЬ	108
6. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	112
6.1. ОХОРОНА ПРАЦІ	112
6.2. СИСТЕМА ОХОРОНИ НАВКОЛИШЬНОГО СЕРЕДОВИЩА	117
ВИСНОВКИ	119
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	121

					<i>Кваліфікаційна робота</i>			
					<i>Проект будівництва цеху з виробництва консервів дієтичного харчування на підприємстві ТОВ «Продсервіс ІР» Київської області</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лукинянік О.В.</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Шутюк В.В.</i>						
<i>Т. Контр.</i>					<i>Арк.</i>	6	<i>Аркушів</i>	
<i>Реценз.</i>					<i>Зміст</i>			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Бессараб О.С.</i>						

ВСТУП

Овочі є найважливішими постачальниками вітамінів С, Р, Е, деяких вітамінів групи В, провітаміну А – каротину, ряду мікроелементів, вуглеводів і фітонцидів.

Багато видів плодів і овочів є швидкопсувними продуктами, тривале зберігання яких можливе тільки за допомогою різних методів консервування. У той же час при консервуванні в більшій чи меншій мірі змінюються вихідні властивості свіжої сировини, внаслідок чого продукти переробки плодів і овочів набувають нових властивостей. Змінюються органолептичні властивості і харчова цінність як за рахунок часткового руйнування речовин сировини, так і застосування добавок (цукрів, кислот, вітамінів, спецій), а також утворення нових речовин (кислот, меланоїдинів і ін.).

Завдання консервної промисловості полягає в переробці частини врожаю овочів шляхом теплової стерилізації і швидкого заморожування, з максимальним збереженням в готових продуктах всіх харчових і смакових переваг вихідної сировини.

Харчування є одним з основних умов існування людини, а проблема харчування – однією з основних проблем людської культури. Кількість, якість, асортимент споживаних харчових продуктів, регулярність прийому їжі вирішальним чином впливає на людське життя у всіх її проявах. Правильне харчування – найважливіший фактор здоров'я, воно позитивно позначається на працездатності людини і в значній мірі визначає тривалість життя.

В даний час розроблені продукти функціонального, лікувально-профілактичного призначення на основі бобових і злакових культур, а також на основі плодово-ягідного і плодоовочевих сировини. Наприклад, асортимент лікувально-профілактичних консервів, призначених для попередження і полегшення лікування атеросклерозу, серцево-судинних захворювань і цукрового діабету, що містять біологічно активні добавки, харчові волокна, вітаміни, молочну сироватку.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Створення нових видів консервів з профілактичними і лікувальними властивостями має базуватися на принципах високо органолептичних показників, підвищеної біологічної і харчової цінності, здатності виводити з організму токсичні речовини і радіоактивні елементи.

Дієтичні фруктові консерви в харчуванні людини відіграють дуже важливу роль: вони збуджують апетит, відшкодовують значну частину потреби у воді, є джерелом вітамінів, мінеральних солей та інших біологічно активних речовин.

Ефективний результат на підприємствах може бути досягнутий за іновації безвідходного виробництва.

В дипломному проекті запропонований проект будівництва цеху з виробництва консервів дієтичного харчування на підприємстві ТОВ «Продсервіс-ІР» Київської області з асортиментом продукції:

- ❖ «Пюре із слив із ксилітом»;
- ❖ «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»;
- ❖ «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА НОВОГО ЦЕХУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

ТОВ «Продсервіс ІР» (Україна, Київська область, с. Михайлівка-Рубежівка, Києво-Святошинський р-н, 08110, вул. Шкільна, 30, +38 (044) 353-56-21.

ТОВ «Продсервіс ІР» - це сучасне харчове підприємство, оснащене високопродуктивними лініями по виробництву фруктових консервів, соків-концентратів.

Основні напрямки діяльності підприємства:

1. Переробка плодово-ягідного та овочевої сировини, зокрема, яблук, вишні, абрикосів, сливи, смородини, чорниці, цитрусових, моркви, гарбуза в пюре асептичного консервування та з хімічними консервантами (бензоатом натрію і сорбатом калію).

2. Виробництво плодово-овочевих напівфабрикатів для кондитерської промисловості:

- ✓ повидло яблучне (термостабільне, нетермостабільное);
- ✓ начинки термостабільні в асортименті;
- ✓ начинки нетермостабільні в асортименті;
- ✓ начинки для круасанів, рулетів, тістечок та інші;
- ✓ начинки гетерогенні та гомогенні в асортименті;
- ✓ фрукти в гелі в асортименті;
- ✓ глазури фруктові (кондитерські гелі гарячого нанесення).

3. Виробництво плодово-овочевих напівфабрикатів для молочної промисловості і морозива.

4. Виробництво пектиновмісних напівфабрикатів і продукції, збагаченої пектином.

5. Виробництво меду штучного.

6. Виробництво пастили.

7. Виробництво пюре для дитячого харчування.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Пріоритетом підприємства є виробництво натуральної продукції з екологічно чистої сировини. Технічне оснащення, сформований колектив висококваліфікованих фахівців, налагоджена система контролю та використання високоякісних сировини та матеріалів сприяють підвищенню якості та конкурентоспроможності продукції підприємства.

ТОВ «Продсервіс ІР» є одним з провідних підприємств по переробці сільськогосподарської продукції в Україні, зокрема одним з найбільших виробників фруктових наповнювачів. Підприємство пропонує вітчизняним і закордонним покупцям більше 50-ти найменувань екологічно чистої консервованої продукції.

Основними споживачами виробленої продукції є торгові фірми міст України. Обсяги проданої їм продукції займають 70 % від загальної кількості продажу.

Основні техніко-економічні показники

Режим роботи 40 годин на тиждень. Кількість працюючих складає 156 чоловік.

Сезон роботи визначається у відповідності з термінами досягання сировини. Режим роботи – тризмінний.

На підприємстві розроблене і діє Положення про систему управління охороною праці з урахуванням вимог ст. 13 Закону України « Про охорону праці».

Створена служба охорони праці, функції якої виконує інженер з охорони праці.

Розроблені та затверджені комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці

Розроблене та затверджене Положення про проведення навчання і перевірки знань з охорони праці, створена постійно діюча кваліфікаційна комісія з перевірки знань з охорони праці: генеральний директор, технічний директор, інженер з охорони праці, головні спеціалісти, члени постійно, діючої

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

комісії по перевірці знань працівників з питань охорони праці, які пройшли навчання з охорони праці в установленому, порядку і мають відповідні посвідчення.

Проведене спеціальне навчання та перевірка знань з питань, охорони праці працівників, зайнятих па роботах з підвищеної небезпеки, видані відповідні посвідчення.

Спеціальні щорічні навчання і перевірка знань працівників по видах робіт підвищеної Небезпеки проводиться за затвердженими програмами та у відповідності ст.18 Закону України «Про охорону праці».

Складені та затверджені посадові інструкції згідно штатного розкладу. Затверджений перелік робіт підвищеної небезпеки, які виконуються на підприємстві.

Складений та затверджений перелік робіт, які виконуються по нарядам-допускам. Затверджений перелік професій, що потребують проведення обов'язкового медичного, наркологічного та психіатричного оглядів. Працівникам проведені медичні наркологічні та психіатричні огляди.

З метою розширення асортименту та збільшення обсягу вироблених консервів на підприємстві «Продсервіс ІР» пропонується побудувати новий фруктовий цех з провадженням прогресивних технологій і сучасної техніки.

Необхідна сировина, трудові та енергетичні ресурси для цього є.

Загальна потужність запроектованого дієтичного цеху складає 9996 тонн консервів.

Тара – скляна банка типу III з кришками Твіст Офф.

Чисельність працюючих людей на добу складає – 42 людини.

Рівень механізації складає – 75 %.

Продуктивність праці на одного працюючого – 68 %.

Сезон виробництва триває 6 місяців на рік.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Паропостачання. Пару отримують завдяки власній котельні, що працює на дровах.

Технологічні потреби у парі цеху по переробці плодово-овочевої сировини передбачено від трьох блочних парових котелень, які працюють на відходах деревної промисловості орендованих у ТОВ «Агровіта-ІР» згідно договору №12 від 22.12.2008 р.

Одна блочна котельня ТКУ-1,8 оснащена котлом Е-2,5-0,9ГМ (Э), потужністю 2,5 т пари/год, дві інші блочні котельні, одна з яких резервна, ТКУ-0,7 оснащені котлами Е-1,0-0,9ГМ потужністю 1 т пари/год.

Енергопостачання. За ступенем надійності і безперебійності електропостачання, згідно класифікації ПУЕ, електроспоживачі заводу в більшості відносяться до II-ї категорії. Загальна розрахункова потужність складає 180 кВт.

Для прийому і розподілу електроенергії між електроприймачами бази передбачається організація приміщень електрощитових, у яких встановлюються водно-розподільчі пристрої (ВРУ). Захист обладнання від прямих ударів блискавок – існуючий.

Водопостачання та каналізація. У відповідності з технічними умовами ТОВ «ПРОДСЕРВІС-ІР» джерелом водопостачання заводу прийняте із артсвердловини (глибиною 75 м), орендованої у ТОВ «Агрофірма Рубежівська» згідно договору № 17 від 7.11.2008 р.

Вода використовується на миття сировини, технологічного обладнання, на потреби обслуговуючого персоналу і повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82.

Запроектовано господарчо-протипожежне водопостачання із облаштуванням протипожежної водойми об'ємом 100 м³ із насосною.

На підприємстві передбачено максимально можливе повторне використання води та оборотне водопостачання.

Роздільні системи каналізації - побутова, виробнича та дощових вод.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Побутові стічні і виробничі стічні води після первинної підготовки на площадці подаються окремою системою напірної каналізації на очисні споруди ТОВ «Агрофірма Рубежівська», які орендуються у даного підприємства згідно договору №13 від 22.12.2008 р.

Газопостачання. Газопостачання блочних котелень здійснюється від газопроводу середнього тиску 125 мм який проходить по вул. Шкільній відповідно до технічних умов № 893-18 від 29.05.2008 р. Київоблгазу.

На підприємстві передбачено:

- ❖ врізка в існуючий надземний газопровід середнього тиску, після існуючої сталеві засувки Ду 80;
- ❖ встановлення переходу та сталеві запірної арматури Ду 125;
- ❖ підземна прокладка паралельних газопроводів середнього тиску поліетиленовими трубами ПЕ 80 ГАЗ 90Х8,2 на ділянці від місця врізки до ШРП, довжиною по 300 м кожний.

Опалення виробничих приміщень передбачається, виходячи з необхідності забезпечення розрахункових температур їх повітря. Основний тип нагрівальних приладів – газові інфрачервоні трубчаті обігрівачі ВТ-51-ЕУ-45 (4 шт), ВТ-34-ЕУ-30 (2 шт), а також газові конвектори АКОГ-5 (7 шт). Системи вентиляції приміщень запроектовані з урахуванням забезпечення повітрообміну, який визначився по нормативним кратностям з урахуванням місцевих відсосів від концентрованих джерел забруднень.

В приміщеннях з тепловиділеннями повітрообмін визначений по тепловиділеннях від технологічного обладнання.

Сировинна база підприємства дозволяє розширити асортимент продукції не тільки за рахунок напівфабрикатів, а й для виробництва готової консервованої продукції.

Тому для підвищення ефективності підприємства запропоновано будівництво спеціалізованого цеху з виробництва консервів дієтичного харчування.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

В даній кваліфікаційній роботі розглядається технологія виробництва дієтичних консервів «Пюре із сливи із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

У даному розділі представлено нове та прогресивне обладнання для виробництва, щоб пришвидшити роботу дієтичного цеху, наведені вимоги до сировини, тари та харчових матеріалів. Наведені також продуктові розрахунки, які дають змогу визначити чисельність працюючих та площу сировинного майданчика.

2.1. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Підбір обладнання зроблений з погляду на те, щоб коефіцієнт використання обладнання був як найвищим, а також, щоб технологічний процес проходив швидше, при цьому, щоб якість продукції була високою. Підбиралося обладнання з продуктивністю, що найближче відповідає продуктивності лінії. Технології виробництва консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» вибиралися таким чином, щоб максимально зберегти корисні речовини слив та яблук в готовому продукті, зменшити кількість відходів та забезпечити потоковість ліній.

В запроектованих лініях передбачено таке прогресивне обладнання:

- ошпарювачі безперервної дії, які укомплектовані варіатором швидкості для регулювання технологічного процесу ошпарювання;
- протиральні машини типу А9-КИГ-3,5Д, які дають високу якість розділення маси, мінімальну кількість відходів та максимальну ступінь подрібненості;
- технологія паровакуумного закупорювання скляної тари типу 3 з гвинтовою горловиною;

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

➤ вакуум детектори типу Ж7-ДПС-2, які з точністю визначають ступінь вакууму у скляній тарі з гвинтовою горловиною (тип ІІІ), закупорюваної кришками типу «Твіст-офф» з автоматичною розбраковкою банок;

➤ вакуум-випарні апарати типу МЗС-320, які можуть встановлюватися з механічною мішалкою або циркуляційним насосом для інтенсифікації процесу випаровування, збільшення теплопередачі та запобігання пригорання продукту;

➤ автоматичний контроль режиму стерилізації за рахунок встановлення на кожному автоклаві термореєструючих приладів.

В процесі проектування, застосованого «гнучні технології», що дозволяє безперервний виробничий процес з мінімальними зупинками і досягнення високої продуктивності.

За рахунок використання цих видів обладнання та найбільш можливої механізації інших технологічних процесів наведені виробничі технології можливо вважати оптимальними.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Ксиліт		Сливи		
ДПЗ ↓			ДПЗ ↓	→ Відходи
Інспектування ↓			Сортування ↓	→ Відходи
Просіювання ($d_{сит}=2 \times 2 \text{мм}$) ↓	Вода	→	Миття ↓	
Розчинення ↓			Інспектування та видалення плодоніжки ↓	→ Відходи
Кип'ятіння ↓	Пара	→	Бланшування ($t=80-85^\circ\text{C}$, $\tau=3-5 \text{хв}$) ↓	
Фільтрування ↓			Протирання Фінішування ($d_{сит}=3-5 \text{мм}; 1,2 \text{мм}; 0,8 \text{мм}$) ↓	
Дозування ↓			Дозування ↓	
↓	→	→	Змішування ↓	
			Гомогенізація ↓	
	Пара	→	Деаерація ↓	→ Конденсат
	Пара	→	Підігрівання ($t=85 \pm 2^\circ\text{C}$) ↓	
	Банки	→	Фасування ↓	
	Кришки Пара	→ →	Закупорювання ↓	→ Конденсат
			Контроль герметичності ↓	
	Пара Холодна вода	→ →	Стерилізація Охолодження ↓	→ Брудна вода
			Оформлення готової продукції	

Рис.1. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив з ксилітом»

2.1.1. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре зі слив із ксилітом»

ДПЗ. Сливи доставляють на сировинний майданчик у ящиках (арк.2, поз.1) масою до 15- 20 кг на пакет-піддонах. Приймання сливи здійснюють партіями. Термін зберігання на сировинному майданчику – 24 год. Далі сливи поступають на сортування.

Сортування. Сортування проводять на роликовому конвеєрі А9-К2-1,5 (арк.2, поз. 2) з ополіскуванням.

Миття. Сливу миють у двох послідовно встановлених вентиляторних мийних машинах Т1-КУМ-5 (арк.2, поз.3).

Інспектування та видалення плодоніжки. Інспектування проводять на інспекційному конвеєрі А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2), на якому одночасно вручну видаляється плодоніжка із сливи.

Бланшування. Проінспектована сировина по елеватору «Гусяча шия» (арк.2, поз.4) подається у шнековий бланшувач LE-18 (арк.2, поз.5), де сливи обробляються парою за температурою 80-85°C протягом 10 хвилин. Температура пари 110-120°C. Термін бланшування регулюється варіатором швидкості шнека.

Протирання та фінішування. Відбувається на двох послідовно-встановлених протирочних машинах типу П1-7.1 (арк.2, поз.6) та здвоєна А9-КИГ-3,5Д (арк.2, поз.8). Діаметр отворів сит становить – 3-5 мм (видалення кісточки); 1,2 мм(протирання); 0,8мм (фінішування). Готове пюре збирається в збірнику протиральної машини, а відходи – у збірнику для відходів ЗБВ-100 (арк.2, поз.7) і вивозиться з цеху. Далі протерна маса насосом НРМ-1 подається на дозування.

Дозування. Здійснюється у збірнику-мірнику МЗС-422 (арк.2, поз.20), з якого необхідна кількість підготовленого пюре насосом НРМ-5 подається на змішування.

Змішування. Відбувається у першому однокорпусному вакуум-випарному апарату типу МЗС-320 (арк.2, поз.30), у який пюре подається зі

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

збірника-мірника. В цей же апарат подається ксилітний сироп. При змішування відбувається підігрів до $t=50-60^{\circ}\text{C}$.

Гомогенізація. Після ретельного змішування, пюреподібну масу піддають гомогенізації, яка відбувається на гомогенізаторі типу А1-ОГМ (арк.2, поз.35), для забезпечення більш тонкого подрібнення – 0,3 мм (300 мк) при тиску 15-17 МПа (150-170 атм).

Деаерація і підігрівання. Пюреподібну масу піддають деаерації при температурі $67-53^{\circ}\text{C}$ у другому однокорпусному вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 (арк.2, поз.30). Деаерація відбувається при вакуумі 7,3-8,6 МПа (550-650 мм.рт.ст.) протягом 8-10 хв.

Після деаерації масу підігрівають до температури 85°C в третьому однокорпусному вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 (арк.2, поз.30) і негайно направляють на фасування.

Фасування. З третього однокорпусного вакуум-випарного апарату підігріте пюре насосом НРМ-5 подається у буферну ємкість типу МЗС-210 (арк.2, поз.36) з підігрівом, яка встановлена на висоті 2,5 метри біля фасувального відділення.

У наповнювач типу Ж-7-ДНТ-2 (арк.2, поз.16) продукт із буферної ємкості поступає самопливом. При цьому, можливість підігрівання продукту при необхідності у буферній ємкості.

При вимушеній зупинці лінії подачу продукту у наповнювач перекривають, а залишки перекачують знову у буферну ємкість (арк.2, поз.36) для підігріву.

Закупорювання. Здійснюється у паровакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6 (арк.2, поз.17). Кришки типу твіст офф, вручну засипаються у бункер закупорювальної машини, звідки спеціальним пристроєм бункера поодинці по похилому жолобу направляють до банок з продуктом. На шляху до банок, кришки підлягають обробці парою у похилому жолобі за $t=130-140^{\circ}\text{C}$, при цьому відбувається санітарна обробка кришок та розм'якшення ущільнюючої пасти на кришках. Перед накриттям кришки на

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

банку у простір над продуктом вприскується пара, яка витісняє повітря з банки. Вакуум у банці створюється за рахунок конденсації пари, яка подається у банку перед накриттям кришкою.

Контроль герметичності. Здійснюється на вакуум детекторі Ж7-ДПС-2 (арк.2, поз.18), у якому показується наявність вакууму в банці.

Стерилізація і охолодження. Закупорювальні банки подаються в автоклавне відділення до накопичувального столика (арк.2, поз.13), з якого банки за допомогою пристрою А9-КР2-Г (арк.2, поз.21), укладаються в автоклавні корзини. Кожен ряд банок перекладаються металевою прокладкою із перфорацією. Заповнені корзини з банками електротельфером подають в автоклав Б6-КА2-В-4 (арк.2, поз.23) при температурі води 80-85°C. Після закінчення процесу стерилізації, охолоджують до $t=35-40^{\circ}\text{C}$. Після корзини електротельфером (арк.2, поз.22) вивантажують з автоклава і переміщують електротельфером (арк.2, поз.22) до пристрою розвантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г (арк.2, поз.21). Процес стерилізації проводиться в ручному режимі апаратчиком-стерилізаторщиком, який регулює температуру і тиск в автоклаві, згідно формули. Протитиск в автоклаві здійснюється відцентровим насосом і водою, а підігрівання води – парою через барботер. Режим стерилізації контролюється автоматичним приладом – термографом, який встановлено на кожному автоклаві. Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв. Режим стерилізації - $\frac{25-20-25}{100}$.

Оформлення готової продукції. Після стерилізування банки подаються на лінію оформлення готового продукту. Прилад для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г (арк.2, поз.21) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С (арк.2, поз.24), потім на етикетувальну машину Б4-КЄМ (арк.2, поз.25), після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (арк.2, поз.26), і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у блоки із термозсідальної плівки УМТ-П (арк.2, поз.27) і політайзер УМТ-М (арк.2, поз.28). Оформлені банки з готовим

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

продуктом складаються на піддони і за допомогою електрокари подаються на склад готової продукції для зберігання.

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

Підготовка ксилітного сиропу

Ксиліт зберігають на складах з температурою і вологістю згідно ДСТУ 9291-005-51760333-040. Інспектують. Ксиліт просіюють через сито з отворами в 2^x2 мм, для видалення механічних домішок за допомогою просіювача А2-ХНП/4 (арк.2, поз.33). Після просіювання, зважують на вагах ТВ-1-60 (арк.2, поз.34), після ксиліт необхідної кількості направляється по шнековому транспортеру КП-20 (арк.2, поз.32) у котел з мішалкою типу МЗС-210 (арк.2, поз.31). Розчиняють у кип'яченій воді при постійному перемішуванні і кип'ятять 10 хв. Далі сироп подається в збірник мірник МЗС-422 (арк.2, поз.20), де на ньому вставляється фільтрувальна прокладка між фланцями вхідного патрубку, з діаметром отворів сит 0,7-0,8 мм – тут відбувається фільтрування та дозування. Далі подається на змішування через насос НРМ-1 в:

- ✓ перший однокорпусний вакуум випарний апарат МЗС-320 (арк.2 поз.30) (Пюре із сливи із ксилітом);
- ✓ в автоматичний наповнювач Ж7-ДНТ-2 (арк.2, поз.16) («Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»);
- ✓ перший однокорпусний вакуум випарний апарат МЗС-320 (арк.2, поз.30) (Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»).

Підготовка скляної тари до фасування

ДПЗ. 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.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Інспекція. Скляні банки інспектуються візуально на наявність різних дефектів - напливів, деформацій, тріщин. Далі банки укладаються на накопичувальний столик ВА9-КХ-5 (арк.2, поз.13) і подаються на миття за допомогою транспортера.

Миття. Скляні банки миють в мийно-шпарочній машині А9-КМШ (арк.2, поз.29). Скляні банки вручну укладаються на накопичувальний столик ВА9-КХ-5 (арк.2, поз.13), звідки чиста тара пластинчастим транспортером через накопичувальний столик ВА9-КХ-5 (арк.2, поз.13) з освітлювальними приладами подається до наповнювача. Перед входом у тунель (термокамеру) (арк.2, поз.19), вони перевертаються горловиною вниз у спеціальному пристрої гвинтового типу. Після цього, банки входять у тунель (арк.2, поз.19), де відбувається миття (гарячою водою) і обшпарювання (парою) за рахунок подачі води циркуляційним насосом через форсунки у 3 зонах: 1 – 40-50°C, 2 – 80-90°C, 3 – 120-130°C.

Після термокамери (тунелю) (арк.2, поз.19) прошпарені банки перевертаються у початкове положення і через накопичувальний стіл ВА9-КХ-5 (арк.2, поз.13) по пластинчастому транспортеру подаються до фасувальних машин. Контроль якості миття банок здійснюється на обертовому накопичувальному столику, за рахунок встановлення над столиком освітлювальних приладів.

Якщо від мийної машини до фасувальної машини відстань складає більше 6 м при температурі фасування 90-95 °С, перед наповнювачами встановлюється термокамера, в якій банки підлягають додатковій тепловій обробці лампами інфрачервоного випромінювання UK – 1000.

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

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Підготовка кришок

Для закупорювання скляних банок застосовують металеві кришки типу «Twist off».

ДПЗ. Кришки в цех поступають в ящиках за допомогою електрокари.

Інспекція. Кришки інспектують візуально на наявність дефектів і подають в закупорювальну машину Ж7-УМТ-6 (арк.2, поз.17).

Кришки типу твіст офф вручну засипають у бункер закупорювальної машини, звідки спеціальним пристроєм бункера поодинці по похилому жолобу направляють до банок з продуктом. На шляху до банок, кришки підлягають обробці парою у похилому жолобі за температурою 130-140°C, при цьому відбувається санітарна обробка кришок та розм'якшення ущільнюючої пасти на кришках.

Перед накриттям кришки на банку у простір над продуктом вприскується пара, яка витісняє повітря з банки після закупорювання. При конденсації пари, кришка втягується в банку і при цьому створюється в банці вакуум.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Ксиліт		Яблука		
ДПЗ ↓			ДПЗ ↓	→ Відходи
Інспектування ↓			Сортування ↓	→ Відходи
Просіювання ($d_{сит}=2 \times 2 \text{мм}$) ↓			Калібрування ↓	→ Відходи
Розчинення ↓	Вода	→	Миття ↓	
Кип'ятіння ↓			Інспектування ↓	→ Відходи
Фільтрування ↓			Очищення ↓	
Дозування ↓			Інспектування ↓	→ Відходи
↓→	Банки	→	Фасування ↓	
↓→	Ксилітний сироп	→		
	Пара Кришки	→ →	Закупорювання ↓	→ Конденсат
			Контроль герметичності ↓	
	Пара Холодна вода	→ →	Стерилізація Охолодження ↓	→ Брудна вода
			Оформлення готової продукції	

Рис.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів для дієтичного харчування «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

2.1.2. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва консервів для дієтичного харчування «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

ДПЗ. Яблука доставляють на сировинний майданчик у ящиках (арк.2, поз.1) масою до 25 кг, які укладаються на піддони для тимчасового зберігання і подачі до лінії. Ящики із піддонів вивантажуються вручну на сортувальний конвеєр. Приймання яблук здійснюють партіями. Дозволяється зберігати сировину на сировинному майданчику не більше 48 год.

Сортування та калібрування. Сортування проводять на роликовому конвеєрі типу А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2) . Одночасно калібрують яблука на сортувальному конвеєрі А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2) вручну, для розділення яблук по розмірам ($d=40-60$ мм). Також, видаляється плодоніжка та гілочки. І далі по харчовому лотку йде на миття.

Миття. Миють у двох послідовно встановлених мийних машинах: барабанній А9-КМ-2 (арк.2, поз.9) і через похилий конвеєр КН-3000 (арк.2, поз.10) у вентиляторну типу Т1-КУМ-5 (арк.2, поз.3). Після чого сировина направляється на інспекцію.

Інспектування. Плоди інспектують за якістю, відбираючи гнилі, пошкоджені шкідниками та недозрілі екземпляри на роликовому конвеєрі А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2), споліскують під душем встановленим в кінці конвеєра, за тиску 130-150 кПа.

Очищення. Очищення відбувається на машині типу РЗ-КРА (арк.2, поз.11), де видаляють насіннєву камеру та ріжуть на половинки.

Інспектування. Повторно інспектують плоди на стрічковому конвеєрі А9-К1-1,5 (арк.2, поз.2), на наявність пошкоджених частин та перевіряють якість різання, на якому відбувається одночасно ополіскування.

Фасування. Яблука після інспектування подаються у перфоровані корзини (для стікання води), які встановлюються на візок (ф. KRONEN – 3 корзини) (арк.2, поз.12). Візок підвозиться до фасувального конвеєра (арк.2,

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

поз.14), де здійснюється укладання яблук вручну у підготовлені банки типу Ш-82-650. Контроль співвідношення сировини і сиропу проводиться на електронних настільних вагах (арк.2, поз.15), які встановлено на кожному столику.

Фасування сиропу проводиться на автоматичному наповнювачі Ж7-ДНТ-2 (арк.2, поз.16), з температурою ксилітного сиропу – 80-85°C.

Закупорювання. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Контроль герметичності. Здійснюється на вакуум детекторі Ж7-ДПС-2 (арк.2, поз.18), у якому показується наявність вакууму в банці.

Стерилізація і охолодження. Відбувається в автоклаві Б6-КА2-В-4 (арк.2, поз.23) аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Режим стерилізації - $\frac{20-20-20}{100}$.

Зберігання. Готову продукцію зберігають в чистих сухих складських приміщеннях з гарною вентиляцією при температурі 0...25°C без різких коливань температури, без доступу прямих сонячних променів і відносній вологості не вище 75 % не більше 9 місяців.

Оформлення готової продукції. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Підготовка ксилітного сиропу. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Підготовка скляної тари та кришок. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Чорна смородина			Яблука				Ксиліт	
ДПЗ ↓					ДПЗ ↓			ДПЗ ↓
Інспектування ↓					Сортування ↓	→	Відходи	Інспектування ↓
Розвантаження ↓	→	Відходи	Вода	→	Миття ↓	→	Брудна вода	Просіювання ($d_{сит}=2 \times 2 \text{мм}$) ↓
Підігрівання ↓	→	Відходи			Інспектування ↓	→	Відходи	Розчинення ↓
Дозування ↓					Подрібнення ↓			Кип'ятіння ↓
↓			Пара	→	Ошпарювання ↓			Фільтрування ↓
↓					Протирання Фінішування ($d_{сит}=1,5 \text{мм}; 0,8 \text{мм}$) ↓	→	Відходи	Дозування ↓
↓					Дозування ↓			↓
↓	→	→	→	→	Змішування ↓	←	←	↓
					Гомогенізація ↓			
			Пара	→	Деаерація ↓	→	Конденсат	
			Пара	→	Підігрівання ($t = 85 \pm 2^\circ\text{C}$) ↓			
			Банки	→	Фасування ↓			
			Кришки Пара	→ →	Закупорювання ↓	→	Конденсат	
					Контроль герметичності ↓			
			Пара Холодна вода	→ →	Стерилізація Охолодження ↓	→	Брудна вода	
					Оформлення готової продукції			

Рис.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

2.1.3. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом.

Чорна смородина – асептичне пюре»

ДПЗ. Яблука доставляють на сировинний майданчик у ящиках (арк.2, поз.1) масою до 25 кг, які укладаються на піддони для тимчасового зберігання і подачі до лінії. Ящики із піддонів вивантажуються вручну на сортувальний конвеєр. Приймання яблук здійснюють партіями. Дозволяється зберігати сировину на сировинному майданчику не більше 48 год.

Сортування. Сортування проводять за якістю, відбираючи гнилі, пошкоджені шкідниками та недозрілі екземпляри на роликовому інспекційному конвеєрі типу А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2) і далі по харчовому лотку йде на миття. Також, видаляється плодоніжка та гілочки.

Миття. Миють у двох послідовно встановлених мийних машинах: барабанній А9-КМ-2 (арк.2, поз.9) і через похилий конвеєр КН-3000 (арк.2, поз.10) у вентиляторну типу Т1-КУМ-5 (арк.2, поз.3). Після чого сировина направляється на інспекцію.

Інспектування. Плоди інспектують на якість миття, відбираючи пошкоджені яблука на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2), споліскують під душем встановленим в кінці конвеєра, за тиску 130-150 кПа.

Подрібнення. Яблука подрібнюють на дробарці типу Д1-7,5 (арк.2, поз.37), яка встановлюється на кронштейні елеватора «Гусяча шия» (арк.2, поз.4).

Обшпарювання. Здійснюється у шнековому бланшувачі LE-18 (арк.2, поз.5), де відбувається оброблення парою за температурою 80-90°C не більше 20 хвилин. Температура пари 110-120°C. Термін бланшування регулюється варіатором швидкості шнека.

Протирання і фінішування. Відбувається на здвоєній протиральній машині А9-КИГ-3,5Д (арк.2, поз.8) з діаметром отворів сит 1,2 мм (протирання) і 0,8 мм (фінішування). Готове пюре збирається в збірнику

					Кваліфікаційна робота	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

протиральної машини, а відходи – у збірнику для відходів ЗБВ-100 (арк.2, поз.7) і вивозиться з цеху. Далі протерта маса насосом НРМ-1 подається на дозування.

Дозування. Здійснюється у збірнику-мірнику МЗС-422 (арк.2, поз.20), з якого необхідна кількість підготовленого пюре насосом НРМ-5 подається на змішування.

Змішування. Відбувається у першому однокорпусному вакуум-випарному апарату типу МЗС-320 (арк.2, поз.30). В цей же апарат подається ксилітний сироп та чорносмородинове асептичне пюре. При змішування відбувається підігрів до $t=50-60^{\circ}\text{C}$.

Гомогенізація. Після ретельного змішування, пюреподібну масу піддають гомогенізації, яка відбувається на гомогенізаторі типу А9-ОГМ (арк.2, поз.35), для забезпечення більш тонкого подрібнення – 0,3 мм (300 мк) при тиску 15-17 МПа (150-170 атм).

Деаерація і підігрівання. Пюреподібну масу піддають деаерації при температурі $67-53^{\circ}\text{C}$ у другому однокорпусному вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 (арк.2, поз.30). Деаерація відбувається при вакуумі 7,3-8,6 МПа (550-650 мм.рт.ст.) протягом 8-10 хв.

Після деаерації масу підігрівають до температури 85°C в третьому однокорпусному вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 (арк.2, поз.30) і негайно направляють на фасування.

Фасування. З третього однокорпусного вакуум-випарного апарату підігріте пюре насосом НРМ-5 подається у буферну ємкість типу МЗС-210 (арк.2.поз.36) з підігрівом, яка встановлена на висоті 2,5 метри біля фасувального відділення.

У наповнювач типу Ж7-ДНТ-2 (арк.2, поз.16) продукт із буферної ємкості (арк.2, поз.26) поступає самопливом через трубу. При цьому, можливість підігрівання продукту при необхідності відбувається у буферній ємкості (арк.2, поз.36).

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

При вимушеній зупинці лінії подачу продукту у наповнювач перекривають, а залишки перекачують знову у буферну ємкість для підігріву.

Закупорювання. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Контроль герметичності. Здійснюється на вакуум-детекторі Ж7-ДПС-2 (арк.2, поз.18), у якому показується наявність вакууму в банці.

Стерилізація і охолодження. Відбувається в автоклаві Б6-КА2-В-4 (арк.2, поз.23) аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Режим стерилізації - $\frac{25-20-25}{100}$.

Зберігання. Зберігають у чистих, сухих, добре вентильованих складських приміщеннях при температурі від 0 до 25 °С без різких коливань температури, без доступу прямих сонячних променів і при відносній вологості повітря не більше 75% протягом 1 року.

Оформлення готової продукції. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Підготовка ксилітного сиропу. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Підготовка скляної тари та кришок. Відбувається аналогічно лінії виробництва консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом».

Підготовка чорносмородинового пюре (н/ф)

ДПЗ. Асептичне пюре в бочках (арк.2, поз.38) по 240 кг з поліетиленовими вкладками, які встановлені на піддонах, електропогрузчиком завозиться у цеховий склад. На одному дерев'яному піддоні поміщається 4 бочки.

Інспектування. Бочки оглядаються, перевіряються на цілісність, зовні бочку ополіскують для видалення зовнішнього пилу та бруду.

Розвантаження та підігрівання. Після інспектування пюре із бочок викачують настінним насосом (арк.2, поз.40) у двостінний паровий котел типу

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

МЗС-244Б (арк.2, поз.39), де відбувається підігрівання за температурою 50-60°C.

Дозування. Підігріте пюре насосом НРМ-1 (арк.2, поз.41) перекачується в збірник мірник МЗС-422 (арк.2, поз.20), де зважують потрібну кількість і подаються на змішування насосом НРМ-5 в перший однокорпусний вакуум-випарний апарат МЗС-320 (арк.2, поз.30).

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

2.2. Характеристика продукції, сировини, тари та основних харчових матеріалів

Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

При виробництві консервів харчування «Пюре із слив із ксиліту», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», сировиною є слива, яблука, ксиліт, вода питна. А також використовуються такі допоміжні матеріали як, водна питна, скляні банки (Ш-82-480) та (Ш-82-650) відповідно, кришки, етикетки, ящики дерев'яні, піддони дерев'яні, контейнери та полімерна плівка.

Сировина і матеріали, що використовуються при виробництві консервів «Пюре із слив із ксиліту» та «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» повинні відповідати за якістю вимогам діючих стандартів чи технічним умовам і супроводжуватися якісним посвідченням постачальників.

ДСТУ 21920-2015 Слива свіжа для промислової переробки.

Технічні умови

Класифікація. Сливу поділяють на дві помологічні групи: 1-ю та 2-ю.

Сливу в залежності від якості підрозділяють на два сорти: перший і другий. За погодженням із споживачем допускається сливу не розсортовувати на товарні сорту.

Технічні вимоги. Слива повинна відповідати вимогам цього стандарту і бути підготовлена і упакована в тару за технологічною інструкцією з дотриманням вимог, встановлених нормативними правовими актами держави, який прийняв стандарт.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Якість сливи має відповідати характеристикам і нормам, зазначеним у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика і норма якості сливи

Найменування показника	Характеристика і норма для товарного сорту	
	першого	другого
Зовнішній вигляд	Плоди зрілі, цілі, здорові, чисті, без зайвої зовнішньої вологості	
	Плоди типові за формою і забарвленням для даного помологічного сорту	Плоди типові і не типові по формою і забарвленням для даного помологічного сорту
Ступінь зрілості	Що дозволяє витримувати перевезення, завантаження і доставку до місця призначення	
Запах і смак	Властиві даному помологічному сорту, без стороннього запаху і / або присмаку	
Масова частка плодів, %, не більше: - з свіжими механічними ушкодженнями (тріщини у плодоніжці і пом'яті) - з зажившими механічними ушкодженнями	10,0	20,0
	15,0	Не нормується
- другого сорту - не відповідають вимогам другого сорту - перезрілих	Не більше 10,0	Не менше 90,0
	Не допускається	15,0
	5,0	15,0
Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше	0,3	0,5
Наявність живих сільськогосподарських шкідників, плодів, пошкоджених сільськогосподарськими шкідниками, гнилих і зелених, сторонніх домішок	Не допускається	
У межах допуску за наявністю плодів, які не відповідають вимогам другого сорту.		

Зміст в сливі радіонуклідів, токсичних елементів, пестицидів, яєць гельмінтів і кишкових патогенних найпростіших не повинно перевищувати норм, встановлених нормативними правовими актами держави, який прийняв стандарт.

Транспортування і зберігання. Зливу транспортують в чистих, сухих, без стороннього запаху, не заражених шкідниками транспортних засобах відповідно до правил перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на транспорті конкретних видів.

Зливу зберігають в чистих, сухих, не заражених сільськогосподарськими шкідниками, без стороннього запаху добре вентильованих приміщеннях відповідно до встановлених правилами, в умовах, що забезпечують їх збереження.

Умови зберігання встановлює виробник.

Рекомендовані умови зберігання - в закритих вентильованих приміщеннях з відносною вологістю повітря 90% - 95% при температурі повітря від 0°C...-1°C при помірному повітрообміні.

ДСТУ 54697-2011 Яблука свіжі. Технічні умови

Рекомендовані сорти: Антоновка, Апорт, Боровинка, Ренети та ін. Для чорниці свіжої – всі дикорослі сорти.

Показники яблук зазначено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Показники яблук

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди цілі, чисті, без зайвої зовнішньої вологості, властиві даному сорту за формою і забарвленням
Запах та смак	Відповідають даному сорту, без стороннього запаху (чи) присмаку
Ступінь зрілості і стан плодів	Плоди знімної зрілості, можуть витримати завантаження, транспортування, розгрузку і доставку до місця призначення
Дефекти	Допускаються дуже незначні дефекти шкірочки, форми, забарвлення
Стан м'якоті	М'якоть доброякісна
Масова частка плодів, не відповідних до вимог даного сорту, але відповідають вимогам більш низьких сортів, % не більше:	
- для вищого сорту наявність яблук першого і другого сорту	5,0
- в тому числі другого сорту	0,5

Показник	Характеристика
Наявність гнилих плодів, зіпсованих, перестиглих	Не допускається

Правила приймання

Яблука (зерняткові плоди) доставляють в інвентарних ящикових піддонах для овочів і фруктів за ДСТУ 18-333-78 (типу I, II). Для транспортування сировини в ящикових піддонах рекомендується використовувати універсальний автомобіль-овочевози марки ДЧ-ХТО-53 А за ТУ 27-31-2874-80 з гідравлічним підйомним краном. За відсутності автомобіля-овочевози перевезення проводиться у вантажних автомобілях при обов'язковій наявності механізованих засобів навантаження. Допускається транспортування яблук навалом в автомашинах (не вище бортів кузова).

Застосовувані транспортні засоби повинні забезпечувати збереження якості сировини при перевезенні та зберіганні.

Приймання сировини на заводі проводять партіями, величина яких обмежується однією транспортної одиницею.

Визначення якості сировини, а також напівфабрикатів і матеріалів проводять відповідно до правил приймання та методами випробувань, викладеними в діючих стандартах або технічних умовах на даний вид сировини, напівфабрикатів і матеріалів.

Сировину зберігають на асфальтобетонних сировинних майданчиках під навісом при температурі навколишнього середовища більше 48 год або в охолоджуваних складах при температурі 0...3°C, відносній вологості 90-95% не більше 20 діб.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

**Чорносмородинове асептичне пюре. ДСТУ 4084-2001. Консерви фруктові
пюреподібні для дієтичного харчування**

За органолептичними показниками консерви повинні відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика пюре
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна протерта маса плодів або ягід без кісточок, залишків насінневих гнізд і плодоніжок, розтікається на горизонтальній поверхні
Допускається:	
<ul style="list-style-type: none"> - незначне потемніння верхнього шару; - наявність поодинокого насіння і частинок шкірки, нежорстких темних вкраплень (крім консервів для експорту). 	
Смак і запах	Кислувато-солодкий, присмний, властивий даними плодам, ягодам або їх сумішей, з яких вони виготовлені
Не допускається сторонній присмак і запах	
Колір	Відповідний плодам, ягодам або їх сумішей, з яких виготовлені консерви.
Допускається для малини, полуниці і кизилу бурій відтінок	

За фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	10%
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	0,03
Домішки рослинного походження	Не допускаються
Сторонні домішки	Не допускаються
Проба на желе	Задовільна

ДСТУ 9291-005-51760333-040 Ксиліт харчовий. Технічні умови

Органолептичні показники ксиліту наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Органолептичні показники ксиліту

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній виклад, смак і запах	Солодкий, без стороннього присмаку і запаху, як в сухій фруктозі, так і в його розчині. Розчиняється у воді при 20°C
Сипучість	Сипучий, допускаються грудки
Колір	Білий з жовтим відтінком
Чистота розчину	Прозорий, без нерозчинного осаду, без сторонніх домішок

Фізико-хімічні показники ксиліту наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Фізико-хімічні показники ксиліту

Найменування показника	Норма
Масова частка фруктози, %	99,5
Масова частка редукуючих речовин, %	0,065
Масова частка золи, %	0,05
Масова частка вологи, %	0,15
Масова частка феродомішок, %	0,0003

Мікробіологічні показники ксиліту наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Мікробіологічні показники ксиліту

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

ДСТУ 7525:2014 Вода питна

Питна вода, призначена для споживання людиною, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад.

Для виробництва питної води слід надавати перевагу воді підземних джерел питного водопостачання населення, надійно захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення.

Таблиця 2.8

Показники епідемічної безпеки питної води

Назва показника	Одиниці виміру	Нормативи для питної води
Загальне мікробне число при T=37°C, t=24год	КУО/куб.см	< = 100 (< =50)
Загальне мікробне число при T=22 град., t=72год	КУО/куб.см	Не визначається
Загальні коліформи	КУО/100 куб.см	Відсутність
E.coli	КУО/100 куб.см	Відсутність
Ентерококи	КУО/100 куб.см	Відсутність
Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КУО/100 куб.см	Не визначається
Патогенні ентеробактерії	Наявність в 1 куб. см	Відсутність
Коліфаги	БУО/куб.см	Відсутність
Ентеровіруси, аденовіруси, антигени, рота вірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	Наявність в 10 куб. дм	Відсутність
Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти, криптоспоридій, із оспор, цисти, лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші	Клітини, цисти в 50 куб. дм	Відсутність
Кишкові гельмінт	Клітини, яйця, личинки в 50 куб.дм	Відсутність

**САНІТАРНО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ
безпеки та якості питної води**

Назва показника	Одиниці виміру	Нормативи для питної води
Органолептичні показники		
Запах: Т = 20 град. °С Т = 60 град. °С	Бали	< = 2 < = 2
Забарвленість	Градуси	< = 20 (35)
Каламутність	Нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК = 0,58 мг/куб.дм)	< = 1,0 (3,5) < = 2,6 (3,5) – для підземного вододжерела
Смак та присмак	Бали	< = 2
Фізико-хімічні показники неорганічні компоненти		
Водневий показник	Одиниці рН	6,5-8,5
Діоксид вуглецю	%	Не визначається
Залізо загальне	мг/куб.дм	< = 0,2 (1,0)
Загальна жорсткість	ммоль/куб.дм	< = 7,0 (10,0)
Загальна лужність	ммоль/куб.дм	Не визначається
Йод	мкг/куб.дм	Не визначається
Кальцій	мг/куб.дм	Не визначається
Магній	мг/куб.дм	Не визначається
Марганець	мг/куб.дм мг/куб.дм	< = 0,05 (0,5)
Мідь	мг/куб.дм	< = 1,0
Поліфосфати	мг/куб.дм	< = 3,5
Сульфати	мг/куб.дм	< = 250 (500)
Сухий залишок	мг/куб.дм	< = 1000 (1500)

Назва показника	Одиниці виміру	Нормативи для питної води
Хлор залишковий вільний	мг/куб.дм	< = 0,5
Хлориди	мг/куб.дм	< = 250 (350)
Цинк	мг/куб.дм	< = 1,0
Органічні компоненти		
Хлор залишковий зв'язаний	мг/куб.дм	< = 1,2

Скляна тара

Банки (Ш-82-480) повинні відповідати вимогам стандарту ТУ 46.72.164-2000.

Скляні банки поступають на завод в ящиках чи упаковані в термозсідальну плівку за допомогою автотранспорту чи інших транспортних засобів.

Скляна тара повинна відповідати таким вимогам:

- ✓ скло прозоре, чисте, без внутрішніх і 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;
- ❖ порушення різьбового профілю на горловині банки;
- ❖ тріщини, сколи торцьової поверхні банки типу Ш.

Кришки

Кришки металеві для вакуумного закупорювання скляної тари з вінцем горловини типу III, виготовляють із білої жерсті електролітичного лудіння оловом ЕЖК, згідно ТУУ 28.7 – 3040.1880.002 – 2002, ДСТУ та аналогічних імпорتنих.

Зовнішня поверхня повинна бути лакованою або літографованою. Внутрішня поверхня – покрита спеціальними емалями або лаками, дозволеними відповідними органами санітарного нагляду.

Лакове покриття повинно бути гладким, рівномірним, суцільним без здирів і подряпин (дозволено на зовнішній поверхні здири загальною $S \leq 0,2 \text{ мм}^2$ та внутрішній поверхні по різьбовим по різьбовим виступам, які не порушують олов'яного шару).

По периферійній частині на внутрішній частині на внутрішній поверхні повинна бути ущільнююча прокладка на якій не допускаються пухирі, напливи, зморшки.

Кришки типу III пакуються насипом у ящики з картону з паперовими або полімерними вкладаннями усередині.

Маса упаковки $\leq 40 \text{ кг}$.

Зберігаються кришки тільки при плюсовій температурі. Гарантійний термін зберігання – один рік з дня виготовлення. В проекті використовуються кришки тип III-82-480 та III-82-650.

Етикетка

Етикетки повинні бути цілими, чистими, щільно прилягати до корпусу банки на яку її наклеюють.

Клей для наклеювання готують із мочовино-формальдегідної смоли. Для перевезення і зберігання етикетки формують у стопки по 250-1000 шт., формовані у пакети до 10 кг, обгорнуті шаром обгорткового паперу або іншим пакувальним матеріалом. На пакети або ящики наносять маніпуляційний знак «Боїться вологи», «Не кидати». Зберігають на складах захищених від вологи при $t = 10-20^\circ\text{C}$, і відносній вологості 50-80%, не більше 4-х місяців.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Полімерна плівка

Полімерна плівка повинна відповідати вимогам наведеним в ДСТУ 25951-83. Плівка не повинна мати запресованих складок, розривів, механічних пошкоджень, колір натуральних, прозорий. Плівку приймають партіями. Партією вважають кількість плівки одного розміру, виду, не менше двох рулонів із поліетилену одної марки.

Сировина і матеріали, що не відповідають вимогам технічних умов, на виробництво не допускаються.

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.

Нормативні вимоги до плівки вказані в табл.2.10.

Таблиця 2.10

Нормативні вимоги до плівки

Показник	Норма для марок			
	У	О	Т	П
Зовнішній вид плівки	Плівка не повинна мати запресованих складок, розривів, отворів, крім штучної перфорації, механічних пошкоджень, кольорових полос від перегріву сировини			
Колір	Натуральний ,забарвлений			
Міцність при розтягуванні, мПа (кгс/см ²), не менше, в напрямку.	14,7 (150) Повздовжньому 13,7 (140) Поперечному			
Відносне подовження при розриві, %, не менше, в напрямку: поздовжньому при товщині плівки 0,03 і 0,04 мм	200(300)/ 250(350)			

Піддони дерев'яні

Доставляються на підприємство автотранспортом, складеним в штабелі, яка має відповідати вимогам ДСТУ 2052-92.

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

Піддони зберігаються на складах не більше одного року.

Контейнери

ДСТУ 24831-81 «Контейнери спеціалізовані для овочів, фруктів та баштанних культур. Технічні умови».

Ящики дерев'яні

Повинні відповідати вимогам ДСТУ 13358-84 «Ящики дощатые для консервов. Технические условия». Їх виготовляють з осини, буку, липи.

Ящики повинні витримувати не менше семи ударів при вільному падінні.

За угодою сторін допускаються пакування і в інших видах тари, за розміром однорідним, що забезпечує збереження якості плодів при транспортуванні. Тара повинна бути міцною, чистою, сухою, без стороннього запаху.

У кожному пакувальну одиницю укладають плоди одного помологічного і товарного сорту. Укладання плодів сливи великоплідної має бути щільним, в рівень з краями тари, з невеликим підвищенням до центра.

На ящику повинно бути нанесено маркування, характеризуюча тара за вказуванням:

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

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

2.3. Технологічні розрахунки

У даному розділі передбачено розрахунок потреби в основних видах сировини – слив та яблук і технологічної тари (III-82-480) та (III-82-650).

У цьому розділі також проводиться розрахунок потужності ліній і всього цеху який проектується. Визначаємо вихідні дані для «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» для розрахунку потужності, і відповідно складаються графік надходження сировини і роботи ліній, якими визначається фонд робочого часу для нашого проекту.

У розділі також проводяться розрахунок виробничих площ сировинного майданчика, відділення підготовки тари, складу готової продукції та кількості працюючих.

2.3.1. Розрахунки потужності ліній

Продуктивність лінії виробництва:

- ❖ «Пюре із слив із ксилітом» – 3 т/год;
- ❖ «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» – 2 т/год;
- ❖ «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» - 3 т/год.

Режим роботи цеху, ліній – 2 зміни, по 7 годин, 6 робочих днів на тиждень, на місяць 25 днів.

Графік роботи цеху ліній – «Пюре із слив із ксилітом» з 1 червня по 31 серпня, «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» з 1 серпня по 30 вересня та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» з 1 жовтня по 15 грудня і з 15 січня по 30 березня.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Графік надходження сливи та яблука наведено у таблиці 2.11 та 2.12

Таблиця 2.11

Сировина	Місяці і числа			
	Червень(VI)	Липень(VII)	Серпень(VIII)	Вересень(IX)
Слива	← 1		31 →	
Яблука (компот)			1 ←	→ 30

Таблиця 2.12

Сировина	Місяці і числа					
	Жовтень (X)	Листопад (XI)	Грудень (XII)	Січень (I)	Лютий (II)	Березень (III)
Яблука (пюре)	← 01		15 →	← 15		→ 30

На основі графіка надходження сировини складають графік роботи лінії, який показаний у таблиці 2.13 та 2.14.

Таблиця 2.13

Графік роботи лінії консервів «Пюре із слив із ксилітом» та «Компот із яблука половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Змін	Місяці і числа				За сезон
	Червень(VI)	Липень(VII)	Серпень(VIII)	Вересень(IX)	
Лінія по виробництву консервів «Пюре із слив із ксилітом»					
I	01_30	01_31	01_31	-	79
II	02_30	02_31	03_31	-	76
Днів/змін	26/51	27/53	26/51	-	79/155
Лінія по виробництву консервів «Компот із яблука половинками зі шкірочкою з ксилітом»					
I	-	-	01_31	01_30	52
II	-	-	03_31	02_30	50
Днів/змін	-	-	26/51	26/51	52/102

Таблиця 2.14

Графік роботи лінії консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом.

Чорна смородина – асептичне пюре»

Змін	Місяці і числа						За сезон
	Жовтень (X)	Листопад (XI)	Грудень (XII)	Січень (I)	Лютий (II)	Березень (III)	
I	01_31	02_30	01_15	15_31	01_28	01_31	129
II	02_31	03_30	02_15	16_31	02_28	02_31	124
Днів/змін	26/51	25/49	13/25	14/27	24/47	27/54	129/253

На основі графіка роботи цеху складається виробнича програма роботи цеху з виготовлення консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», яка буде наведена у таблиці 2.15 та 2.16.

Таблиця 2.15

Виробнича програма роботи дієтичного цеху

Асортимент	Продуктивність, т/год	Вироблено, т						За сезон, т
		За зміну, т/зм	По місяцях					
			Червень(VI)	Липень(VII)	Серпень(VIII)	Вересень(IX)		
«Пюре із слив із ксилітом»	3	21	1071	1113	1071	-	3255	
«Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»	2	14	-	-	714	714	1428	

Виробнича програма роботи дієтичного цеху

Асортимент	Продуктивність, т/год	За зміну, т/зм	Вироблено, т						За сезон, т
			По місяцях						
			Жовтень (X)	Листопад (XI)	Грудень (XII)	Січень (I)	Лютий (II)	Березень (III)	
«Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»	3	21	1071	1029	525	567	987	1134	5313

На період сезону переробки слив та яблук планується двозмінна робота цеху протягом одного тижня з 7-годинною тривалістю зміни і одним вихідним днем.

При розрахунках потужності тривалість зміни приймається 7 годин (сезонна).

1. Потужність дієтичного цеху (річна) в тоннах:

$$N_p = N_1 + N_2 + N_3 + \dots,$$

$$N_p = 3255 + 1428 + 5313 = 9996 \text{ т гот. прод.}$$

де, $N_{1,2,3\dots}$ - потужність по кожному виду продукції в тоннах-річна.

$$N_1 = N_{зм} \cdot \text{ФРЧ}$$

$$N_1 = 21 \cdot 155 = 3255 \text{ т гот. прод.}$$

$$N_2 = 14 \cdot 102 = 1428 \text{ т гот. прод.}$$

$$N_3 = 21 \cdot 253 = 5313 \text{ т гот. прод.}$$

де, $N_{зм}$ – зміна потужність по кожному асортименту;

ФРЧ – фонд робочого часу – кількість змін за сезон.

$$N_{зм} = Q_l \cdot \tau$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

$$N_{\text{зм}\text{№}1} = 3 \cdot 7 = 21 \frac{\text{Т}}{\text{змін}}у$$

$$N_{\text{зм}\text{№}2} = 2 \cdot 7 = 14 \frac{\text{Т}}{\text{змін}}у$$

$$N_{\text{зм}\text{№}3} = 3 \cdot 7 = 21 \frac{\text{Т}}{\text{змін}}у$$

де, $Q_{\text{л}}$ – продуктивність лінії, т/год;

τ – тривалість зміни, год.

Проектна потужність дієтичного цеху трьох ліній склала 3360 тон.

Продуктивність лінії по тарі, б/хв:

$$Q_{\text{т}} = \frac{Q}{M_{\text{нетто}}}$$

$$Q_{\text{т}\text{№}1} = \frac{3000}{0,505} = 5940 \frac{\text{б}}{\text{год}} = \frac{5940}{60} = 99 \text{ б/хв}$$

$$Q_{\text{т}\text{№}2} = \frac{2000}{0,606} = 3300 \frac{\text{б}}{\text{год}} = \frac{3300}{60} = 55 \text{ б/хв}$$

$$Q_{\text{т}\text{№}3} = \frac{3000}{0,505} = 5940 \frac{\text{б}}{\text{год}} = \frac{5940}{60} = 99 \text{ б/хв}$$

$$\text{ВП} = N_{\text{р}} \cdot k = 9996 \cdot 0,85 = 8496 \text{ т.}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

2.3.2. Продуктові розрахунки

Консерви «Пюре із слив із ксилітом».

Продуктивність – 3 т/год готового продукту;

Тара – Ш-82-480;

$M_{\text{нетто}}$ – 505 г.

Рецептура і норма витрат для виробництва «Пюре із слив із ксилітом» наведені в таблиці 2.17.

Таблиця 2.17

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре із слив із ксилітом»

Сировина	Рецептура на 1т (кг)	Втрати і відходи (%)	Норми витрат, кг За інструкцією
Пюре зі сливи	845	18,0	1030,5
70-% ксилітний сироп	155	2,5	123,9

Розрахунок норми витрат:

$$НВ = \frac{M \cdot 100}{100 - x}$$

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

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

Тоді:

$$НВ_{\text{пюре із слив}} = \frac{845 \cdot 100}{100 - 18} = 1030,5 \text{ кг}$$

Кількість ксиліту, що міститься у 155 кг 70-% ксилітному сиропі визначаємо:

$$M_{\text{ксиліт}} = \frac{155 \cdot 76,42}{100} = 118,45 \text{ кг}$$

де, 76,42 – це істинний зміст поліспиртів,% (з таблиці рецептур).

$$НВ_{\text{ксилітний сироп}} = \frac{118,45 \cdot 100}{100 - 2,5} = 120,25 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Потреба у сировині і матеріалах «Пюре із слив із ксилітом» наведена у таблиці 2.18.

Таблиця 2.18

Потреба сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре із слив із ксилітом»

Сировина	Продуктивність, тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за розрах.	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Пюре зі сливи	3	1030,5	1030,5	3091,5	21640,5	3354,278
70-% ксилітний сироп		120,25	123,9	360,75	2525,25	391,4138

Рух сировини по технологічним операціям «Пюре із слив із ксилітом» наведено у таблиці 2.19.

Таблиця 2.19

Рух сировини для виготовлення консервів «Пюре із слив із ксилітом»

Найменування технологічних операцій	Слива			Ксиліт		
	Маса кг	Втрати		Маса кг	Втрати	
		%	кг		%	кг
Зберігання	3091,5	1	30,915	360,75	1	3,6075
Сортування	3060,585	2	61,83			
Миття	2998,755	0	0			
Інспектування та видалення плодоніжки	2998,755	6	185,49	357,1425	1	3,6075
Бланшування	2813,265	0	0			
Протирання та фінішування	2813,265	8	247,32			
Дозування	2565,945	0	0			
Змішування	2565,945	0,5	15,4575			
Гомогенізація	2550,4875	0	0			
Деаерація	2550,4875	0	0			
Підігрівання	2550,4875	0	0			
Фасування	2550,4875	0,5	15,4575	353,535	0,5	1,80375
Поступило в тару	2535,03			351,7313		
Вироблено тонн				3000		

Розраховуємо кількість 70-% ксилітного сиропу за пропорцією по рецептурі:

$$2535 \text{ кг} - 845 \text{ кг}$$

$$x - 155 \text{ кг, тоді}$$

$$x = \frac{2535 \cdot 155}{845} = 465 \text{ кг}$$

Консерви «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом».

Продуктивність – 2 т/год готового продукту;

Тара – Ш-82-650;

$M_{\text{нетто}}$ – 660 г.

Рецептура і норма витрат для виробництва «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» наведені в таблиці 2.20.

Таблиця 2.20

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Сировина	Рецептура на 1т (кг)	Втрати і відходи (%)	Норми витрат, кг За інструкцією
Яблука	647	18,0	789,1
Ксилітний сироп	353	1,0	97,4

Розрахунок норми витрат:

$$НВ_{\text{яблука}} = \frac{647 \cdot 100}{100 - 18} = 789 \text{ кг}$$

Кількість ксиліту, що міститься у 353 кг 70-% ксилітному сиропі визначаємо:

$$M_{\text{ксиліт}} = \frac{353 \cdot 26,26}{100} = 92,7 \text{ кг}$$

де, 26,26 – це істинний зміст поліспиртів,% (з таблиці рецептур).

$$НВ_{\text{ксилітний сироп}} = \frac{92,7 \cdot 100}{100 - 1} = 93,63 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

Потреба у сировині і матеріалах «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» наведена у таблиці 2.21.

Таблиця 2.21

Потреба сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Сировина	Продуктивність, тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за розрах.	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Яблука	2	789	789,1	1578	11046	1126,692
Ксилітний сироп		93,63	97,4	187,26	1310,82	133,7036

Рух сировини по технологічним операціям «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» наведено у таблиці 2.22.

Таблиця 2.22

Рух сировини для виготовлення консервів «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Найменування технологічних операцій	Яблука			Ксиліт		
	Маса кг	Втрати		Маса кг	Втрати	
		%	кг		%	кг
Зберігання	1578	0,5	7,89	187,26	0,5	0,9363
Сортування	1570,11	1	15,78			
Калібрування	1554,33	1	15,78			
Миття	1538,55	0	0			
Інспектування	1538,55	5	78,9			
Очищення	1459,65	5	78,9			
Інспектування	1380,75	5	78,9			
Фасування	1301,85	0,5	7,89	186,3237	0,5	0,9363
Поступило в тару	1293,96			185,3874		
Вироблено тонн	2000					

Розраховуємо кількість 70-% ксилітного сиропу за пропорцією по рецептурі:

$$1294 \text{ кг} - 647 \text{ кг}$$

$$x - 353 \text{ кг, тоді}$$

$$x = \frac{1294 \cdot 353}{647} = 706 \text{ кг}$$

Консерви «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

Продуктивність – 3 т/год готового продукту;

Тара – Ш-82-480;

$M_{\text{нетто}}$ – 505 г.

Рецептура і норма витрат для виробництва «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» наведені в таблиці 2.23.

Таблиця 2.23

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Сировина	Рецептура на 1т (кг)	Втрати і відходи (%)	Норми витрат, кг За інструкцією
Яблучне пюре	620	16,0	738,2
Чорносмородинове пюре (н/ф)	200	3,0	206,2
70-% ксилітний сироп	180	2,5	144,0

Розрахунок норми витрат:

$$НВ = \frac{М \cdot 100}{100 - x}$$

де, М – маса продукту за рецептурою, кг/т;

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

Тоді:

$$НВ_{\text{пюре із слив}} = \frac{620 \cdot 100}{100 - 16} = 738,1 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{н/ф}} = \frac{200 \cdot 100}{100 - 3,0} = 206,2 \text{ кг}$$

Кількість ксиліту, що міститься у 180 кг 70-% ксилітному сиропі визначаємо:

$$М_{\text{ксиліт}} = \frac{180 \cdot 76,42}{100} = 138,0 \text{ кг}$$

де, 76,42 – це істинний зміст поліспиртів,% (з таблиці рецептур).

$$НВ_{\text{ксилітний сироп}} = \frac{138,0 \cdot 100}{100 - 2,5} = 142,0 \text{ кг}$$

Потреба у сировині і матеріалах «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» наведена у таблиці 2.24.

Таблиця 2.24

Потреба сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Сировина	Продуктивність, тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за розрах.	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Яблучне пюре	3	738,1	738,2	2214,3	15500,1	3921,525
Чорносмородинове пюре (н/ф)		206,2	206,2	618,6	4330,2	1095,541
70-% ксилітний сироп		142,0	144,0	426	2982	754,446

Рух сировини по технологічним операціям «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» наведено у таблиці 2.25.

Таблиця 2.25

Рух сировини для виготовлення консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Найменування технологічних операцій	Яблука			Чорносмородинове пюре (н/ф)			Ксиліт		
	Маса	Втрати		Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	кг	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання	2214,32	1	22,1432	618,6	1	6,186	426	1	4,26
Сортування	2192,177	2	44,2864						
Миття	2147,89	0	0						
Інспектування	2147,89	5	110,716	612,414	1	6,186	421,74	1	4,26
Подрібнення	2037,174	0,5	11,0716						
Обшпарювання	2026,103	0	0						
Протирання	2026,103	7	155,0024						
Дозування	1871,1	0	0						
Змішування	1871,1	0	0						
Гомогенізація	1871,1	0	0						
Деаерація	1871,1	0	0						
Підігрівання	1871,1	0	0						
Фасування	1871,1	0,5	11,0716	606,228	1	6,186	417,48	0,5	2,13
Поступило в тару	1860,029			600,042			415,35		
Вироблено тонн	3000								

Розраховуємо кількість 70-% ксилітного сиропу за пропорцією по рецептурі:

$$\begin{aligned}
 &1860,029 \text{ кг} - 620 \text{ кг} \\
 &x - 180 \text{ кг, тоді} \\
 &x = \frac{1860,029 \cdot 180}{620} = 540 \text{ кг}
 \end{aligned}$$

2.3.3. Розрахунок потреби технологічної тари та основних пакувальних матеріалів

Потреба в тарі тароматеріалах T , шт/год, розраховуються за формулою:

$$T = \frac{N_{\phi} \cdot 100}{100 - x}$$

де, N_{ϕ} – кількість банок, шт./год, x – втрати і бій банок або кришок, або етикеток.

Втрати для скляних банок типу III-82-480 становлять 2,85%; для кришок – 1,9%; для етикеток – 0,5%, а для III-82-650 становлять 2,5%; для кришок – 1,9%; для етикеток – 0,5%.

Розрахунок потреби тари та допоміжних матеріалів

«Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

1) Розраховуємо потреби в банках:

$$T_{\text{слива}} = \frac{5940 \cdot 100}{100 - 2,85} = 6114 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

$$T_{\text{ябл.компот}} = \frac{3030 \cdot 100}{100 - 2,5} = 3107 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

$$T_{\text{ябл.пюре}} = \frac{5940 \cdot 100}{100 - 2,58} = 6114 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

2) Розраховуємо потреби в кришках:

$$T_{\text{слива}} = \frac{5940 \cdot 100}{100 - 1,9} = 6055 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

$$T_{\text{ябл.компот}} = \frac{3030 \cdot 100}{100 - 1,9} = 3088 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

$$T_{\text{ябл.пюре}} = \frac{5940 \cdot 100}{100 - 1,9} = 6055 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

3) Розраховуємо потреби в етикетках:

$$T_{\text{слива}} = \frac{5940 \cdot 100}{100 - 0,5} = 5969 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

$$T_{\text{ябл.компот}} = \frac{3030 \cdot 100}{100 - 0,5} = 3045 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

$$T_{\text{ябл.пюре}} = \frac{5940 \cdot 100}{100 - 0,5} = 5969 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

Потреба тари та тароматеріалів для консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», зазначені в таблиці 2.26.

Таблиця 2.26

Потреба у тарі та тароматеріалах

Тара та матеріали	Потреба			
	шт/год	шт/зміну	шт/добу	тис.шт/сезон
«Пюре із слив із ксилітом»				
Банки Ш-82-480	6114	42798	85596	6634
Кришки	6055	42385	84770	6570
Етикетки	5969	41783	83566	6476
«Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»				
Банки Ш-82-650	3107	21749	43498	2218
Кришки	3088	21616	43232	2205
Етикетки	3045	21315	42630	2174
«Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»				
Банки Ш-82-480	6114	42798	85596	10828
Кришки	6055	42385	84770	10723
Етикетки	5969	41783	83566	10571

2.3.4. Розрахунок чисельності працюючих

Чисельність працюючих визначається за формулою:

$$Ч = \frac{T_t \cdot B}{K}, \text{ людей на добу}$$

де, B – добовий випуск продукції, т;

K – тривалість зміни;

T_t – питома технологічна теплоємність продукції, люд.год/т (норми ВНТП ч2);

$$Q_{\text{л.№1,3}} = 3 \text{ т/год} = 21 \text{ т/зміну};$$

$$Q_{\text{л.№2}} = 2 \text{ т/год} = 14 \text{ т/зміну};$$

$$B_{\text{слива, ябл.пюре}} = 42 \text{ т/добу};$$

$$B_{\text{ябл.компот}} = 38 \text{ т/добу};$$

$$\begin{aligned} T_{\text{т слива, ябл.пюре}} &= 5,2 - 7,5 \text{ люд.} \frac{\text{год}}{\text{туб}} = 5,2 + 7,5 = 12,7 = \frac{12,7}{2} \\ &= 6,35 \cdot 2,5 = 16 \text{ люд. год/т} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{т ябл.компот}} &= 7,91 - 8,23 \text{ люд.} \frac{\text{год}}{\text{туб}} = 7,91 + 8,23 = 16,14 = \frac{16,14}{2} \\ &= 8,07 \cdot 2,5 = 20 \text{ люд. год/т} \end{aligned}$$

$$Ч_{\text{слива, ябл.пюре}} = \frac{16 \cdot 42}{7} = 96 \frac{\text{людей}}{\text{добу}} \text{ або } 48 \frac{\text{людини}}{\text{зміну}}$$

$$Ч_{\text{ябл.компот}} = \frac{20 \cdot 38}{7} = 108 \frac{\text{людей}}{\text{добу}} \text{ або } 54 \frac{\text{людини}}{\text{зміну}}$$

2.3.5. Розрахунок площ сировинного майданчика, складу готової продукції, мийне відділення тари

Розрахунок площ сировинного майданчика

Консерви «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

Продуктивність – 3000 кг/год та 2000 кг/год;

Тара – Ш-82-480 та Ш-82-650;

$NB_{\text{сливи}} = 1030,5 \text{ кг/1000 кг гот.прод.};$

$NB_{\text{ябл.компот}} = 789,1 \text{ кг/1000 кг гот.прод.};$

$NB_{\text{ябл.пюре}} = 738,2 \text{ кг/1000 кг гот.прод.};$

$\tau_{\text{збер.}} = 24 \text{ год (слива на сировинному майданчику)} \text{ та } 48 \text{ год (яблука на сировинному майданчику)};$

Ширина цеху – 24 м;

1. Продуктивність лінії по сировині:

$$T_{\text{слива}} = Ql \cdot NB_{\text{слива}} = 3000 \cdot 1,03 = 3090 \text{ кг/год}$$

$$T_{\text{ябл.компот}} = Ql \cdot NB_{\text{яблука}} = 2000 \cdot 0,7891 = 1578,2 \text{ кг/год}$$

$$T_{\text{ябл.пюре}} = Ql \cdot NB_{\text{яблука}} = 3000 \cdot 0,7382 = 2214,6 \text{ кг/год}$$

2. Розрахунок (G) навантаження сировини на 1 м^2 площі майданчика, кг:

- сировина в ящиках – 15 кг (сливи в одному ящику) та 25 кг (яблука в одному ящику);
- розмір ящика – $40 \times 60 \times 20$;
- ящики вкладаються на піддон, розміром – $1200 \times 800 \text{ мм}$;
- на одному піддоні розміщується в один ряд – 4 ящики по 15 кг сливи, тому один ряд – 60 кг; на одному піддоні розміщується в один ряд – 4 ящики по 25 кг яблук, тому один ряд – 100 кг;
- висота піддона – 900-1000 мм;

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

➤ 5 рядів ящиків сливи, тому 300 кг; 5 рядів ящиків яблук, тому 500 кг;

Тоді, $G_{\text{слива}} = 300$ кг та , $G_{\text{яблука}} = 500$ кг.

3. Площа сировинного майданчика, F , м^2 , розраховується за формулою:

$$F = \frac{T \cdot \tau}{G} \cdot 1,4$$

де T – потреба сировини, кг/год;

τ - допустимий термін зберігання сировини, год;

G – навантаження сировини на 1м^2 площі майданчика, кг;

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

$$F_{\text{слива}} = \frac{3090 \cdot 24}{300} \cdot 1,4 = 346,08 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ябл.компот}} = \frac{1578,2 \cdot 48}{500} \cdot 1,4 = 212,11 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ябл.пюре}} = \frac{2214,6 \cdot 48}{500} \cdot 1,4 = 298,0 \text{ м}^2$$

4. Визначаємо довжину площадки:

$$F = L \cdot B$$

L – довжина сировинного майданчика, м;

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

$$L_{\text{слива}} = \frac{F}{B} = \frac{346,08}{24} = 14,42 \text{ м}$$

$$L_{\text{ябл.компот}} = \frac{F}{B} = \frac{212,11}{24} = 8,84 \text{ м}$$

$$L_{\text{ябл.пюре}} = \frac{F}{B} = \frac{298,0}{24} = 12,42 \text{ м}$$

Сітка колон – 6 м.

Приймаємо довжину площадки – 12 м. З урахуванням 3 лінії приймаємо довжину площадки – 18 м.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

5. Фактична площа сировинного майданчика, м²:

$$F = L \cdot B$$

$$F = 18 \cdot 24 = 432 \text{ м}^2$$

Приймаємо фактичну площу – 432 м².

Розрахунок площі складу готової продукції

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

$$F_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 50 \cdot 0,75}{G_{\text{г.п.}}}$$

де, $P_{\text{доб}}$ – добова продуктивність лінії, кг:

$Q_{\text{л}} = 3 \text{ т/год} = 21 \text{ т/зміну}$ (слива та ябл.пюре) та $2 \text{ т/год} = 14 \text{ т/зміну}$ (ябл. компот);

$B = 42 \text{ т/добу}$ (слива та ябл. пюре) та 38 т/добу (ябл. компот);

$G_{\text{г.п.}}$ – середня норма вкладання готової продукції, кг на 1 м² площі складу з урахуванням проїздів і проходів;

З методичних рекомендацій, $G_{\text{г.п.}} = 2,11 \text{ т/м}^2 = 2110 \text{ кг/м}^2$ (ІІІ-82-480) та $G_{\text{г.п.}} = 2,01 \text{ т/м}^2 = 2010 \text{ кг/м}^2$ (ІІІ-82-650).

$$F_{\text{скл(слива,яблю.пюре)}} = \frac{42 \cdot 50 \cdot 0,75}{2110} = 0,75 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл(ябл.компот)}} = \frac{38 \cdot 50 \cdot 0,75}{2010} = 0,71 \text{ м}^2$$

Склад готової продукції приймаємо по одному виду готового продукту – «Пюре із сливи з ксилітом». Склад готової продукції знаходиться в окремому приміщенні на території заводу для дієтичного харчування.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

Розрахунок площі мийного відділення

Площу мийного відділення для тари, F_M , m^2 , розраховують на добовий запас тари з урахуванням 30% на проходи і проїзди за такою формулою:

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

де, T_T – добова потреба тари, шт:

$$T_{T(\text{слива,ябл.пюре})} = \frac{Q_{Г.п.}}{M_H} = \frac{3000}{0,505} = 5940 \frac{\text{б}}{\text{год}} \cdot 2 = 11881 \text{ шт}$$

$$T_{T(\text{ябл.компот})} = \frac{Q_{Г.п.}}{M_H} = \frac{2000}{0,660} = 3030 \frac{\text{б}}{\text{год}} \cdot 2 = 6060 \text{ шт}$$

f – площа пакет-піддона, m^2 ; $f = 0,96 m^2$;

G_T – навантаження тари на один пакет-піддон, шт.; З методичних рекомендацій, $G_T = 1950$ шт. (кількість банок зі сливою та яблучного пюре на одному піддоні) та $G_T = 1690$ шт. (кількість банок з яблучним компотом на одному піддоні);

$F_{M.M.}$ – площа, що займає банкомийна машина, m^2 ; $F_{M.M.} = 7,5 m^2$;

$$F_{M(\text{слива,ябл.пюре})} = \left(\frac{11881 \cdot 0,96}{2 \cdot 1950} + 7,5 \right) \cdot 1,3 = 10,42 m^2$$

$$F_{M(\text{ябл.компот})} = \left(\frac{6060 \cdot 0,96}{2 \cdot 1690} + 7,5 \right) \cdot 1,3 = 11,99 m^2$$

Приймаємо, $L = 12$ м; $B = 6$ м,

тоді приймаємо фактичну площу мийного відділення – $72 m^2$.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

2.4. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

2.4.1. Організація технохімічного контролю

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

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

Якість харчових продуктів, у тому числі і консервованих овочів, визначають кількома методами: органолептичним, фізичним, біохімічним і мікробіологічним. Визначаючи якість консервів, необхідно встановити відповідність їх основних властивостей вимогам діючих стандартів і технічних умов на даний вид продукції.

Точність результатів досліджень залежить від правильності відбирання середньої проби, точності виконання аналізу та кваліфікації виконавця аналізу.

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

Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва консервів «Пюре із сливи із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» наведено в таблицях 2.27 – 2.29.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва
консервів «Пюре із сливи із ксилітом»**

№	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 21920-2015	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини Режим зберігання	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно один раз на зм.
4	Миття	Якість миття Зміна води Мікрообсіменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1-2- рази за годину 1 раз за зміну
5	Інспектування	Якість інспекції, Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно, один раз за зм.
6	Бланшування	Якість бланшування t°C	Органолептичний Технічний	1раз за год 1 раз за зміну
7	Протирання	Якість протирання d отворів сит	Технічний	Безперервно
8	Дозування	Об'ємна частка продукту	Технічний	Безперервно
9	Змішування	Якість змішування Рецептура	Органолептичний Технічний	1 раз за год 1 раз за зміну
10	Гомогенізація	d отворів сит	Технічний	1 раз за зміну.
11	Деаерація	t°C пари, час	Технічний	1 раз за зміну
12	Підігрівання	t°C продукту	Технічний	1 раз за год
13	Фасування	Мікробне обсіменіння Маса нетто	Технічний	Безперервно
14	Підготовка тари	Санітарний стан Відповідність стандарту	Візуальний Технічний Мікробіологічний	2-3 рази за год 1-2 рази за год 1-2 рази за год
15	Закупорювання	Якість закупорювання Герметичність	Мікробіологічний Технічний	Кожна партія
16	Стерилізування	Режим стерилізації, °C	Технічний	Кожна партія
17	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ 3660-97	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія Суцільна всієї продукції
18	Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання: W	Технічний	2 рази за зміну

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва
консервів «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»**

№	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 54697-2011	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини Режим зберігання	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
4	Калібрування	Якість калібрування Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
5	Миття	Якість миття Зміна води Мікрообсіменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1-2- рази за годину 1 раз за зміну
6	Інспектування	Якість інспекції Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно, 1 раз за зміну.
7	Очищення	Якість відходів Відсоток відходів Відсоток втрат маси	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1-2- рази за годину 1 раз за зміну
8	Інспектування	Якість інспекції Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
9	Фасування	Мікробне обсіменіння Маса нетто	Технічний	Безперервно
10	Підготовка тари	Санітарний стан Відповідність стандарту	Візуальний Технічний Мікробіологічний	2-3 рази за год 1-2 рази за год 1-2 рази за год
11	Закупорювання	Якість закупорювання Герметичність	Мікробіологічний Технічний	Кожна партія
12	Стерилізування	Режим стерилізації, °C	Технічний	Кожна партія
13	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ 3660-97	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія Суцільна всієї продукції
14	Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання: W	Технічний	2 рази за зміну

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва
консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна
смородина – асептичне пюре»**

№	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 4048-2011	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини Режим зберігання	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
4	Миття	Якість миття Зміна води Мікрообсіменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	1-2- рази за годину 1 раз за зміну
5	Інспектування	Якість інспекції, Відсоток відходів	Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну
6	Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз за зміну
7	Обшпарювання	Якість обшпарювання t°C	Органолептичний Технічний	1 раз за год 1 раз за зміну
8	Протирання	Якість протирання d отворів сит	Технічний	Безперервно
9	Дозування	Об'ємна частка продукту	Технічний	Безперервно
10	Змішування	Якість змішування Рецептура	Органолептичний Технічний	1 раз за год 1 раз за зміну
11	Гомогенізація	d отворів сит	Технічний	1 раз за зміну.
12	Деаерація	t°C пари, час	Технічний	1 раз за зміну
13	Підігрівання	t°C продукту	Технічний	1 раз за год
14	Фасування	Мікробне обсіменіння Маса нетто	Технічний	Безперервно
15	Підготовка тари	Санітарний стан Відповідність стандарту	Візуальний Технічний Мікробіологічний	2-3 рази за год 1-2 рази за год 1-2 рази за год
16	Закупорювання	Якість закупорювання Герметичність	Мікробіологічний Технічний	Кожна партія
17	Стерилізування	Режим стерилізації, °C	Технічний	Кожна партія
18	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ 3660-97	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія Суцільна всієї продукції
19	Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання: W	Технічний	2 рази за зміну

2.4.2. Метрологічне забезпечення

Для контролю якості продукції і забезпечення контролю технологічних процесів застосовуються лабораторне обладнання, а саме:

Рефрактометр – для визначення світлозаломлення в досліджуваних середовищах. На основі отриманих результатів вдається ідентифікувати хімічний склад, зробити кількісний і структурний аналіз, визначити фізико-хімічні параметри матеріалу;

Термограф – для автоматичного контролю режимів стерилізації;

Термометр – для вимірювання температури;

Манометр – для контролювання і регулювання тиску;

Вакуумметр – для вимірювання тиску розрідженого газу або для вимірювання глибини вакууму. Використовуються для вимірювання тисків в діапазоні від 1,013 до 10^{-13} МПа (760 до 10^{-13} мм рт.ст.);

Ваги аналітичні та технічні – для визначення маси, можуть бути механічними і електронними. Технічні представляють собою переважно настільну платформу і підходять, перш за все, для обчислення ваги проб, зразків та готового продукту, то другі з метою досягнення максимальної точності комплектуються спеціальними скляними ковпаками, що захищають продукт, вага якого вимірюється, від коливань повітря і пилу;

Фотоколориметр – призначені для визначення кількості складових компонентів (глюкози, холестерину, білків, лугів, фосфатів тощо) в розчинах. Також допомагає контролювати якість води, використовуваної на виробництві;

рН-метр – для визначення рН розчину;

Дистилятор – очищення дистильованою водою приладів від залишків досліджуваних речовин;

Прилад ВЧМ-А («Прилад Чижової») – оперативний контроль вологості напівфабрикатів — приміром, невеликих наважок тесту.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

2.4.3. Вимоги стандартів до готової продукції

Вимоги стандартів до консервів для дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом»

Консерви «Пюре із слив із ксилітом» мають відповідати вимогам ДСТУ 3660-97. Консерви фруктові пюреподібні для дієтичного харчування. Технічні умови.

За органолептичними показниками консерви «Пюре із слив із ксилітом» повинні відповідати вимогам, вказаними в таблиці 2.30.

Таблиця 2.30

Органолептичні показники консервів «Пюре із слив із ксилітом»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна пюреподібна маса, яка розтікається на рівній поверхні.
Допускають: ✓ незначне відшарування рідини.	
Колір	Однорідний за всією масою, що відповідає кольору цього виду фруктів.
Допускають: ✓ незначне потемніння поверхневого шару.	
Смак та запах	Добре виражені, властиві відповідним видам консервів.
Не допускається: ✓ сторонній смак та запах.	

За фізико-хімічними показниками «Пюре із слив із ксилітом» має відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.31.

Таблиця 2.31

Фізико-хімічні показники «Пюре із слив із ксилітом»

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, не менше	19,0
Масова частка ксиліту, %	11,0...12,5
Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %	0,3...0,8

За токсикологічними показниками «Пюре із слив із ксилітом» повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.32.

Таблиця 2.32

Токсикологічні показники «Пюре із слив із ксилітом»

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більший
Токсичні елементи	
Свинець	0,40
Кадмій	0,03
Ртуть	0,02
Мідь	5,00
Цинк	10,00
Миш'як	0,20
Олово	-
Мікотоксин патулін	0,05

Масова частка етилового спирту у фруктових пюре не повинна перевищувати 0,2%.

Масова частка мінеральних домішок у фруктових пюре не повинна перевищувати 0,01%.

Сторонні домішки та домішки рослинного походження не допускаються.

Вимоги стандартів до консервів для дієтичного харчування «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Консерви «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» мають відповідати вимогам ДСТУ 3660-97. Консерви фруктові пюреподібні для дієтичного харчування. Технічні умови.

За органолептичними показниками консерви «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» повинні відповідати вимогам, вказаними в таблиці 2.33.

Таблиця 2.33

Органолептичні показники консервів «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Частини фруктів, рівномірні за величиною, без механічних пошкоджень та червоточин, нерозварені, нетріснуті, які добре зберегли форму – половинки плодів, обчищенні від насінневого гнізда, зі шкірочкою.
	Сироп прозорий чи слабо опалесцентний без сторонніх домішок.
Допускають (фрукти): <ul style="list-style-type: none"> ✓ розварені, фрукти, які частково втратили форму чи їх частини, не більше 20%; ✓ сумарна кількість фруктів розварених, з тріснутою шкіркою і м'якоттю не повинна перевищувати 35% від маси фруктів. Допускають (сироп): <ul style="list-style-type: none"> ✓ наявність завислих частин фруктової м'якоті, які не викликають помутніння сиропу; ✓ наявність поодиноких насінин. 	
Колір	Властивий цьому виду і помологічному сорту фруктів.
Допускають: <ul style="list-style-type: none"> ✓ неоднорідні за кольором фрукти, не більше ніж 15% від маси фруктів; ✓ природна плямистість та крапки на шкірці яблук, властивих цьому помологічному сорту; 	
Смак та запах	Добре виражені, властиві консервованим фруктам, з яких виготовлена продукція.
Не допускається: <ul style="list-style-type: none"> ✓ сторонній смак та запах. 	

За фізико-хімічними показниками «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» має відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.34.

Таблиця 2.34

Фізико-хімічні показниками «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речових , не менше	14,0
Масова частка ксиліту, %, не менше	8,0...9,5
Масова частка фруктів від маси нетто консервів, зазначеної на етикетці, %, не менше	55

За токсикологічними показниками «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.35.

Таблиця 2.35

Токсикологічні показники «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більший
Токсичні елементи	
Свинець	0,40
Кадмій	0,03
Ртуть	0,02
Мідь	5,00
Цинк	10,00
Миш'як	0,20
Олово	-
Мікотоксин патулін	0,05

Вимоги стандартів до консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Консерви «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» мають відповідати вимогам ДСТУ 3660-97. Консерви фруктові пюреподібні для дієтичного харчування. Технічні умови.

За органолептичними показниками «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» повинно відповідати нормам, наведеним у таблиці 2.36.

Таблиця 2.36

Органолептичні показники «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Назва показника	Норма
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса, яка розтікається на рівній поверхні
Допускається незначне відшарування рідини	
Колір	Однорідний за всією масою, що відповідає кольору цього виду фруктів чи суміші фруктів
Допускається під час зберігання незначне потемніння поверхневого шару	
Смак та запах	Добре виражені, властиві відповідним видам консервів
Не допускається сторонні смак та запах	

За фізико-хімічними показниками «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» повинно відповідати нормам, наведеним у таблиці 2.37.

Таблиця 2.37

Фізико-хімічні показники «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	20,0
Масова частка ксиліту, %, не менше	12,0
Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %, не більше	1,1

За токсикологічними показниками «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.38.

Таблиця 2.38

Токсикологічні показники «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більший
Токсичні елементи	
Свинець	0,40
Кадмій	0,03
Ртуть	0,02
Мідь	5,00
Цинк	10,00
Миш'як	0,20
Олово	-
Мікотоксин патулін	0,05

Масова частка етилового спирту у фруктових пюре не повинна перевищувати 0,2%.

Масова частка мінеральних домішок у фруктових пюре не повинна перевищувати 0,01%.

Сторонні домішки та домішки рослинного походження не допускаються.

2.4.4. Види браку продукції, його причини та способи попередження браку

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

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

Фізичний брак. Він спостерігається при стерилізації через розширення продукції під час нагрівання. Після охолодження продукту бомбаж зникає. Також до фізичних причин псування консервів відносяться порушення герметичності закупорювання: банки з пробоїнами і прим'ятими на корпусі з гострими гранями; скляні банки з перекошеними кришками, з тріщинами або склом скла біля обкатного шва з неповною посадкою кришок відносно вінця горловини банки, з здавленістю кришок тощо. Для усунення цього недоліку банку відкривають і направляють на повторне фасування.

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

Консерви частіше всього псуються плісенями роду *Penicillium* і *Aspergillus*, що адаптувалися до високої концентрації цукру. Їх спори

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

проростають на поверхні і частіше всього набувають зеленого забарвлення. Наявність конденсату сприяє їх розвитку.

При недостатній стерилізації продукту псування можуть викликати дріжджі та молочнокислі бактерії роду *Lactobacillus brevis*. Джерелом зараження цими мікроорганізмами можуть бути дозувальні машини, особливо, якщо допускається перерва в технологічному процесі. Молочнокислі бактерії спричиняють бомбаж, бродіння, продукт при цьому має запах спирту.

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

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

До хімічного браку відносять банки з консервованим продуктом, які мають корозію, містять солі важких металів або речовини, шкідливі для здоров'я людини (не мікробіологічного походження).

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

3. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ

У даному розділі обґрунтовується принципи підбору обладнання та його розрахунок для двох ліній виробництва дієтичних консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре». Обладнання підбирають з урахуванням коефіцієнта використання обладнання, який повинен бути найвищим. Правильний підбір обладнання для дієтичного цеху забезпечує планомірну і чітку роботу всього підприємства.

3.1. Принципи підбору обладнання

Підбір та розрахунок обладнання виконуємо на основі технологічних схем дієтичних консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре». Також, використовуємо продуктові розрахунки основної сировини – сливи та яблука, і числові значення вироблення готової продукції за годину.

В даному проекті, обираючи обладнання, в першу чергу використовуємо серійне обладнання, яке зручне в обслуговуванні, і яке відповідає найновішим досягненням науки і техніки. Перевага надається найменш енергоємним обладнанням із мінімальними втратами слив та яблук при переробці. На всіх апаратах встановлені спеціальні прилади для вимірювання температури та тиску.

При комплектуванні потокових ліній «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», обладнання підбиралося відповідно заданої продуктивності ліній і виробництва продукції високої якості.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

3.2. Розрахунок обладнання

На лініях по виготовленню дієтичних консервів встановлюємо наступне обладнання: мийне, механічне, теплове. Проводимо розрахунок обладнання для виготовлення дієтичних консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», а саме розрахунок сортувально-інспекційних конвеєрів, транспортеру для подачі банок від банкомийної машини до фасувальної машини, реакторів, вакуум випарних апаратів та автоклавів, для точності і безперервної роботи ліній.

3.2.1. Розрахунок сортувально-інспекційних конвеєрів

Консерви «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»,.

Продуктивність – 3000 кг/год готового продукту та 2000 кг/год готового продукту;

Тара – Ш-82-480 та Ш-82-650;

$N_{\text{сливи}} = 1030,5 \text{ кг/1000 кг гот.прод.};$

$N_{\text{ябл.компоту}} = 789,1 \text{ кг/1000 кг гот.прод.};$

$N_{\text{ябл.пюре}} = 738,2 \text{ кг/1000 кг гот.прод.};$

Визначити довжину та ширину конвеєру.

Розрахунок

Довжина сортувально-інспекційного конвеєра, м:

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

де, a – ширина робочого місця, м; $a = 0,8 \text{ м};$

G_c – кількість сировини, що надходить на інспекцію, кг/с:

$$G_{c(\text{слива})} = 3000 \cdot 1030,5 = 3091 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = \frac{3091}{3600} = 0,86 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$G_{c(\text{ябл.компот})} = 2000 \cdot 789,1 = 1578 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = \frac{1578}{3600} = 0,44 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

$$G_{c(\text{ябл.пюре})} = 3000 \cdot 738,2 = 2214 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = \frac{2214}{3600} = 0,62 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

N – норма виробітку на одного робітника, кг/с; 3 додатку 12, $N = 200$ кг/год (для сливи) та $N = 850$ кг/год (для яблук):

$$N_{\text{слива}} = \frac{200}{3600} = 0,06 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$N_{\text{яблука}} = \frac{850}{3600} = 0,24 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

L_1 – довжина пристрою для ополіскування, м; $L_1 = 1,5$ м;

$L_2 = 1$ м, невикористана довжина стрічки конвеєра.

$$L_{\text{слива}} = \frac{0,8 \cdot 0,86}{2 \cdot 0,06} + 1,5 + 1 = 8,2 \approx 8 \text{ м}$$

$$L_{\text{ябл.компот}} = \frac{0,8 \cdot 0,44}{2 \cdot 0,24} + 1,5 + 1 = 3,2 \approx 3 \text{ м}$$

$$L_{\text{ябл.пюре}} = \frac{0,8 \cdot 0,62}{2 \cdot 0,24} + 1,5 + 1 = 3,5 \approx 3 \text{ м}$$

Приймаємо стандартні сортувально-інспекційні конвеєри А9-К2-1,5 довжиною 8 м (для сливи) та 3 м (для яблук).

Ширину стрічки конвеєра B , м, розраховують за формулою:

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

де, W – швидкість руху стрічки конвеєра, м/с; $W = 0,12 \dots 0,15$ м/с;

m – маса сировини, що міститься на 1 м^2 площі стрічки конвеєра, кг/м²;

$m = 14 \dots 18$ кг/м²;

k – коефіцієнт заповнення стрічки; $k = 0,9$.

$$B_{\text{слива}} = \frac{0,86}{0,12 \cdot 16} \cdot 0,9 = 0,4 \text{ м}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

$$B_{\text{ябл.компот}} = \frac{0,44}{0,12 \cdot 16} \cdot 0,9 = 0,2 \text{ м}$$

$$B_{\text{ябл.пюре}} = \frac{0,62}{0,12 \cdot 16} \cdot 0,9 = 0,3 \text{ м}$$

Тому, приймаємо стандартні сортувально-інспекційні конвеєри шириною 0,4 м (для сливи) та 0,3 м (для яблук)

3.2.2. Розрахунок кругового пластинчастого транспортера для фасування

Консерви – «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом».

Продуктивність ($Q_{\text{гот.прод.}}$) – 2000 кг/год;

Тип тари – Ш-82-650;

$M_{\text{нетто}}$ – 660 г;

$d_{\text{банки}}$ – 89 мм;

Тип конвеєра – круговий пластинчатий конвеєр з приставними столиками.

Розрахунок

1. Продуктивність кругового фасувального конвеєра визначається за формулою:

$$Q = \frac{Lp \cdot 2 \cdot q}{l}, \text{ б/сек}$$

де, Lp – розрахункова довжина конвеєра, м;

q – норма укладки одним робітником, банок/сек (з додатку – 0,11 б/сек);

l – довжина робочого місця (1,2-1,4 м).

2. Продуктивність лінії по тарі:

$$Q_{\text{т}} = \frac{2000}{0,660} = 3030 \frac{\text{б}}{\text{год}} = 0,84 \frac{\text{б}}{\text{сек}}$$

3. Розрахункову довжину знаходять, виходячи із формули:

$$Lp = \frac{Q_{\text{т}} \cdot l}{2 \cdot q} + L_1 + L_2, \text{ м}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

де, $L_1 = 1,5$ м;

$L_2 = 1$ м, невикористана довжина стрічки конвеєра.

$$L_p = \frac{0,84 \cdot 1,2}{2 \cdot 0,11} + 1,5 + 1 = 7 \text{ м}$$

4. Кількість робочих місць визначається за формулою:

$$n = \frac{Q_T}{q}$$

$$n = \frac{0,84}{0,11} = 7,6 \text{ робочих місць}$$

Приймаємо більше ціле парне число – 8 робочих місць.

5. Кількість приставних столиків з кожної сторони знаходять за формулою:

$$P_c = \frac{n}{2}$$

$$P_c = \frac{8}{2} = 4 \text{ робочих місць}$$

6. Довжина конвеєра.

Приймаємо довжину конвеєра – 7 м.

1000 мм до столика, 600 мм ширина столика, 1500 мм після столика.

Графічно зображено на малюнку.

7. Швидкість конвеєра:

$$V = \frac{Q_m \cdot a}{K_p \cdot \varphi}, \text{ м/с}$$

де, Q_T – продуктивність лінії по тарі, б/хв.;

a – відстань між центром банок, м; Орієнтовано дорівнює діаметру

банки:

Банка на 650 мл, тому $d_{\text{банки}} = 89 \text{ мм} = 0,089 \text{ м}$;

K_p – число рядів банок на конвеєрі; 1 ряд;

φ – коефіцієнт потужності (0,8...0,9);

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

$$V = \frac{0,8 \cdot 0,089}{1 \cdot 0,85} = 0,084 \text{ м/с}$$

8. Підбір приводу конвеєра.

Черв'ячний редуктор РЧ1 до 32 розміщується горизонтально, для приводу зірочок ведучої та веденої горизонтально.

Електродвигун типу АО, потужність – 1 кВт, кількість обертів – 1410 об/хв.

3.2.3. Розрахунок реакторів для «Пюре із слив із ксилітом»

Консерви «Пюре із слив із ксилітом».

Продуктивність – 3000 кг/год готової продукції.

Рецептура:

Плодова частина m_n – 845 кг.

Ксилітний сироп (70%) m_n – 155 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина (пюре) – 12%.

Сиропу (ксиліт) – 12%.

Готового продукту – $CP_{г.п.}$ – 19%.

Місткість апарату типу МЗС-210 – 500-1000 л.

Розрахунок

1. Кількість котлів за формулою:

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

де, G_c – потреба сиропу, кг/год:

$$G_c = Q_l \cdot m_c$$

$$G_c = 3000 \cdot 0,155 = 465 \text{ кг/год}$$

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

τ – повний цикл роботи апаратів/

2. Маса готового продукту:

$$M_{\text{гот.прод.}} = V \cdot \rho$$

де, V – місткість апарату, л; 1000л;

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

ρ – щільність продукту, кг/м³:

$$\rho = \frac{267}{267 - \text{CP}_{\text{гот.прод.}}}$$

$$\rho = \frac{267}{267 - 19} = 1,08 \text{ кг/м}^3$$

$$M_{\text{гот.прод.}} = 1000 \cdot 1,08 = 1080 \text{ кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

$$\tau = \tau_{\text{завантаж}} + \tau_{\text{підігр/зм}} + \tau_{\text{к}} + \tau_{\text{р}}$$

де, $\tau_{\text{завантаж}}$ – час завантаження після просіювача ксиліту – 5 хв;

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

$\tau_{\text{к}}$ – час кип'ятіння – 10 хв;

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

$$\tau_{\text{р}} = \frac{M_{\text{г.п.}} \cdot 60}{Q_{\text{л}}}$$

де, $Q_{\text{л}}$ – продуктивність насосу НРМ-5 – 5000 л/год.

$$\tau_{\text{р}} = \frac{1080 \cdot 60}{5000} = 12,96 \text{ хв} \approx 13 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{ксиліт}} = 5 + 10 + 10 + 13 = 38 \text{ хв}$$

Кількість котлів:

$$n = \frac{465 \cdot 38}{1080 \cdot 60} = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 реактор типу МЗС-210 місткістю 1000 л.

3.2.4. Розрахунок реакторів для «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина - асептичне пюре»

Консерви «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина - асептичне пюре».

Продуктивність – 3000 кг/год готової продукції.

Рецептура:

Плодова частина m_n – 820 кг.

Ксилітний сироп (70%) m_n – 180 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина (пюре) – 22%.

Сиропу (ксиліт) – 12%.

Готового продукту – $CP_{г.п.}$ – 20%.

Місткість апарату типу МЗС-210 – 500-1000 л.

Розрахунок

1. Кількість котлів за формулою:

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

де, G_c – потреба сиропу, кг/год:

$$G_c = Q_l \cdot m_c$$

$$G_c = 3000 \cdot 0,180 = 540 \text{ кг/год}$$

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

τ – повний цикл роботи апаратів/

2. Маса готового продукту:

$$M_{\text{гот.прод.}} = V \cdot \rho$$

де, V – місткість апарату, л; 1000л;

ρ – щільність продукту, кг/м³:

$$\rho = \frac{267}{267 - CP_{\text{гот.прод.}}}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

$$\rho = \frac{267}{267 - 20} = 1,08 \text{ кг/м}^3$$

$$M_{\text{гот.прод.}} = 1000 \cdot 1,08 = 1080 \text{ кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

$$\tau = \tau_{\text{завантаж}} + \tau_{\text{підігр/зм}} + \tau_{\text{к}} + \tau_{\text{р}}$$

де, $\tau_{\text{завантаж}}$ – час завантаження після просіювача ксиліту – 5 хв;

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

$\tau_{\text{к}}$ – час кип'ятіння – 10 хв;

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

$$\tau_{\text{р}} = \frac{M_{\text{г.п.}} \cdot 60}{Q_{\text{л}}}$$

де, $Q_{\text{л}}$ – продуктивність насосу НРМ-5 – 5000 л/год.

$$\tau_{\text{р}} = \frac{1080 \cdot 60}{5000} = 12,96 \text{ хв} \approx 13 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{ксиліт}} = 5 + 10 + 10 + 13 = 38 \text{ хв}$$

Кількість котлів:

$$n = \frac{540 \cdot 38}{1080 \cdot 60} = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 реактор типу МЗС-210 місткістю 1000 л.

3.2.5. Розрахунок вакуум випарних апаратів для «Пюре із сливи із ксилітом»

Консерви «Пюре із слив із ксилітом».

Продуктивність – 3000 кг/год готової продукції.

Тара – Ш-82-480.

Рецептура:

Плодова частина $m_{\text{п}}$ – 845 кг.

Ксилітний сироп (70%) $m_{\text{п}}$ – 155 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина (пюре) – 12%.

Сиропу (ксиліт) – 12%.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Готового продукту – $CP_{г.п.} - 19\%$.

V – місткість апарата – 1000 л.

Розрахунок

1. Маса готового продукту:

$$M_{\text{гот.прод.}} = V \cdot \rho$$

ρ – щільність продукту, кг/м^3 :

$$\rho = \frac{267}{267 - CP_{\text{гот.прод.}}}$$

$CP_{\text{гот.прод.}}$ – масова частка сухих речовин у готовому продукті, %.

$$\rho = \frac{267}{267 - 19} = 1,08 \text{ кг/м}^3$$

$$M_{\text{гот.прод.}} = 1000 \cdot 1,08 = 1080 \text{ кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

$$\tau_{\text{цикл}} = \tau_z + \tau_{\text{підігр/зм}} + \tau_d + \tau_{\text{п}} + \tau_p$$

де, τ_z – час завантаження напівфабрикатів (плодової маси, ксиліту, сиропу), хв;

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

τ_d – час гомогенізації і деаерації – 15-20 хв;

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

τ_p – час розвантаження готового продукту, хв.

Час завантаження компонентів:

$$\tau_z = \frac{m_{\text{п}} \cdot 60}{Q_{\text{н}}}$$

$$\tau_z = \frac{845 \cdot 60}{5000} = 10,14 \text{ хв} \approx 11 \text{ хв}$$

$Q_{\text{н}}$ – продуктивність ротаційного насосу типа НРМ-5 (до 5000 кг/год);

$m_{\text{п}}$ – маса пюре за рецептурою, кг/т ; 845 кг/т ;

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

Тоді, $\tau_z = 11 + 5 = 16 \text{ хв}$.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

Час розвантаження:

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

$$\tau_p = \frac{1080 \cdot 60}{5000} = 12,96 \text{ хв} \approx 13 \text{ хв}$$

$$\tau_{цикл} = 16 + 10 + 20 + 5 + 13 = 64 \text{ хв}$$

3. Кількість апаратів:

$$n = \frac{Q_L \cdot \tau_{цикл}}{M_{г.п.} \cdot 60}$$

де, Q_L – продуктивність лінії по готовому продукту, кг/год; 3000 кг/год;

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

$\tau_{цикл}$ – повний цикл роботи апаратів, хв.

$$n = \frac{3000 \cdot 64}{1080 \cdot 60} = 2,96 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 вакуум випарних апарата типу МЗС-320 місткістю по 1000л.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

3.2.6. Розрахунок вакуум випарних апаратів для «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Консерви «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

Продуктивність – 3000 кг/год готової продукції.

Тара – Ш-82-480.

Рецептура:

Плодова частина m_n – 820 кг.

Ксилітний сироп (70%) m_n – 180 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина (пюре) – 22%.

Сиропу (ксиліт) – 12%.

Готового продукту – $CP_{г.п.}$ – 20%

V – місткість апарата – 1000 л.

Розрахунок

1. Маса готового продукту:

$$M_{\text{гот.прод.}} = V \cdot \rho$$

ρ – щільність продукту, кг/м³:

$$\rho = \frac{267}{267 - CP_{\text{гот.прод.}}}$$

$CP_{\text{гот.прод.}}$ – масова частка сухих речовин у готовому продукті, %.

$$\rho = \frac{267}{267 - 20} = 1,08 \text{ кг/м}^3$$

$$M_{\text{гот.прод.}} = 1000 \cdot 1,08 = 1080 \text{ кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

$$\tau_{\text{цикл}} = \tau_z + \tau_{\text{підігр/зм}} + \tau_d + \tau_{\text{п}} + \tau_p$$

де, τ_z – час завантаження напівфабрикатів (плодової маси, ксиліту, сиропу), хв;

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

τ_d – час гомогенізації і деаерації – 15-20 хв;

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

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

$\tau_{\text{р}}$ – час розвантаження готового продукту, хв.

Час завантаження компонентів:

$$\tau_3 = \frac{m_{\text{п}} \cdot 60}{Q_{\text{н}}}$$

$$\tau_3 = \frac{820 \cdot 60}{5000} = 9,84 \text{ хв} \approx 10 \text{ хв}$$

$Q_{\text{н}}$ – продуктивність ротаційного насосу типу НРМ-5 (до 5000 кг/год);

$m_{\text{п}}$ – маса пюре за рецептурою, кг/т; 820 кг/т;

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

Тоді, $\tau_3 = 10 + 5 = 15$ хв.

Час розвантаження:

$$\tau_{\text{р}} = \frac{M_{\text{г.п.}} \cdot 60}{Q_{\text{н}}}$$

$$\tau_{\text{р}} = \frac{1080 \cdot 60}{5000} = 12,96 \text{ хв} \approx 13 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{цикл}} = 15 + 10 + 20 + 5 + 13 = 63 \text{ хв}$$

3. Кількість апаратів:

$$n = \frac{Q_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{цикл}}}{M_{\text{г.п.}} \cdot 60}$$

де, $Q_{\text{л}}$ – продуктивність лінії по готовому продукту, кг/год; 3000 кг/год;

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

$\tau_{\text{цикл}}$ – повний цикл роботи апаратів, хв.

$$n = \frac{3000 \cdot 63}{1080 \cdot 60} = 2,91 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 вакуум випарних апарата типу МЗС-320 місткістю по 1000л.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

3.2.7. Розрахунок автоклавів для «Пюре із слив із ксилітом»

Консерви «Пюре із слив із ксилітом».

Продуктивність – 3000 кг/год готової продукції.

Тара – Ш-82-480.

Маса нетто 1 банки – 505 г.

Режим стерилізації – $\frac{25-20-25}{100}$.

Діаметр банки зовнішній – 91 мм (0,091 м).

Висота банки – 101 мм (0,101 м).

Діаметр корзини в автоклаві – 946 мм (0,946 м).

Висота корзини – 700 мм (0,7 м).

Розрахунок

1. Продуктивність лінії по тарі:

$$Q_T = \frac{3000}{0,505} = 5940 \frac{\text{б}}{\text{год}} = \frac{5940}{60} = 99 \text{ б/хв}$$

2. Кількість банок, що вміщується в одну корзину автоклава:

$$z_{\text{б}} = 0,785 \cdot a \cdot \frac{d_k^2}{d_{\text{б}}^2}$$

де, d_k^2 – діаметр корзини в автоклаві (0,946 м);

$d_{\text{б}}^2$ – діаметр стінок банки (0,091 м);

a – висота корзини до висоти банки:

$$a = \frac{h_k}{h_{\text{б}}}$$

де, h_k – висота корзини (0,7 м);

$h_{\text{б}}$ – висота банки (0,101 м).

$$a = \frac{700}{101} = 6,93 \approx 6$$

$$z_{\text{б}} = 0,785 \cdot 6 \cdot \frac{0,946^2}{0,091^2} = 509 \text{ банок}$$

3. Тривалість заповнення банками однієї корзини:

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

$$\tau_{\text{к}} = \frac{z_{\text{б}}}{Q_{\text{т}}}$$

$$\tau_{\text{к}} = \frac{509}{99} = 5,14 \text{ хв}$$

4. Кількість корзин, що завантажуються в один автоклав:

$$z_{\text{к}} = \frac{\tau_{\text{в}}}{\tau_{\text{к}}}$$

де, $\tau_{\text{в}}$ – максимальна витримка закупорених банок до стерилізації – 30 хв.

$$z_{\text{к}} = \frac{30}{5,14} = 5,8 \text{ корзин}$$

Приймаємо найменше число корзин – 4.

5. Кількість банок, що завантажуються в один автоклав:

$$n_{\text{б}} = z_{\text{к}} \cdot z_{\text{б}}$$

$$n_{\text{б}} = 4 \cdot 509 = 2036 \text{ банки}$$

6. Визначаємо час повного циклу роботи автоклава:

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

τ_1 – період завантаження автоклава (приймається 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 – потім охолодження, хв;

τ_5 – період розвантаження (5-15 хв);

$$\sum \tau = 15 + 25 + 20 + 25 + 15 = 100 \text{ хв}$$

7. Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_{\text{а}} = \frac{n_{\text{б}}}{\tau_{\text{циклу}}}$$

$$Q_{\text{а}} = \frac{2036}{100} = 20,36 \text{ б/хв}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

8. Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = \frac{Q_T}{Q_a}$$

$$n_a = \frac{99}{20,36} = 4,9 \text{ шт}$$

Приймаємо 5 автоклавів 4-х корзинчастого типу Б6-КА2-В-4.

9. Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{2036}{99} = 20,5 \approx 21 \text{ хв}$$

Складаємо графік роботи автоклавів, який зазначено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Графік роботи автоклавів

Операція	1	2	3	4	5	6(1)
Початок завантаження	8:00	8:21	8:42	9:03	9:24	9:45
Початок підігрівання	8:15	8:36	8:57	9:18	9:39	
Початок стерилізації	8:40	9:01	9:22	9:43	10:04	
Початок охолодження	9:00	9:21	9:42	10:03	10:24	
Початок розвантаження	9:25	9:46	10:07	10:28	10:49	
Кінець розвантаження	9:40	10:01	10:22	10:43	11:04	

3.2.8. Розрахунок автоклавів для «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом»

Консерви «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом».

Продуктивність – 2000 кг/год готової продукції.

Тара – Ш-82-650.

Маса нетто 1 банки – 660 г.

Режим стерилізації – $\frac{20-20-20}{100}$.

Діаметр банки зовнішній – 89 мм (0,089 м).

Висота банки – 141 мм (0,141 м).

Діаметр корзини в автоклаві – 946 мм (0,964 м).

Висота корзини – 700 мм (0,7 м).

Розрахунок

1. Продуктивність лінії по тарі:

$$Q_T = \frac{2000}{0,660} = 3030 \frac{\text{б}}{\text{год}} = \frac{3030}{60} = 55 \text{ б/хв}$$

2. Кількість банок, що вміщується в одну корзину автоклава:

$$z_6 = 0,785 \cdot a \cdot \frac{d_k^2}{d_6^2}$$

де, d_k^2 – діаметр корзини в автоклаві (0,946 м);

d_6^2 – діаметр стінок банки (0,089 м);

a – висота корзини до висоти банки:

$$a = \frac{h_k}{h_6}$$

де, h_k – висота корзини (0,7 м);

h_6 – висота банки (0,141 м).

$$a = \frac{700}{141} = 5,0$$

$$z_6 = 0,785 \cdot 5 \cdot \frac{0,946^2}{0,089^2} = 443 \text{ банок}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

3. Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$\tau_{\text{к}} = \frac{z_{\text{б}}}{Q_{\text{т}}}$$
$$\tau_{\text{к}} = \frac{443}{55} = 8,05 \text{ хв}$$

4. Кількість корзин, що завантажуються в один автоклав:

$$z_{\text{к}} = \frac{\tau_{\text{в}}}{\tau_{\text{к}}}$$

де, $\tau_{\text{в}}$ – максимальна витримка закупорених банок до стерилізації – 30 хв.

$$z_{\text{к}} = \frac{30}{8,05} = 3,7 \text{ корзин}$$

Приймаємо найменше число корзин – 3.

5. Кількість банок, що завантажуються в один автоклав:

$$n_{\text{б}} = z_{\text{к}} \cdot z_{\text{б}}$$
$$n_{\text{б}} = 3 \cdot 443 = 1329 \text{ банок}$$

6. Визначаємо час повного циклу роботи автоклава:

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

τ_1 – період завантаження автоклава (приймається 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 – потім охолодження, хв;

τ_5 – період розвантаження (5-15 хв);

$$\sum \tau = 15 + 20 + 20 + 20 + 15 = 90 \text{ хв}$$

7. Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_{\text{а}} = \frac{n_{\text{б}}}{\tau_{\text{циклу}}}$$
$$Q_{\text{а}} = \frac{1329}{90} = 14,77 \text{ б/хв}$$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

8. Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = \frac{Q_T}{Q_a}$$

$$n_a = \frac{55}{14,77} = 3,7 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 автоклави 4-х корзинчастого типу Б6-КА2-В-4.

9. Визначаємо інтервал між завантаженнями автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{1329}{55} = 24,2 \approx 25 \text{ хв}$$

Складаємо графік роботи автоклавів, який зазначено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Графік роботи автоклавів

Операція	1	2	3	4	5(1)
Початок завантаження	8:00	8:25	8:50	9:15	9:40
Початок підігрівання	8:15	8:40	9:05	9:30	
Початок стерилізації	8:35	9:00	9:25	9:50	
Початок охолодження	9:55	9:20	9:45	10:10	
Початок розвантаження	9:15	9:40	10:05	10:30	
Кінець розвантаження	9:30	9:55	10:20	10:45	

3.2.9. Розрахунок автоклавів для «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»

Розрахунок аналогічний лінії консервів «Пюре із слив із ксилітом». Кількість автоклавів – 5 шт 4-х корзинчастих типу Б6-КАВ4. Режим стерилізації та тип тари аналогічний лінії «Пюре із слив із ксилітом»

3.3. Специфікація обладнання

В даному підрозділі наводиться специфікація основного технологічного обладнання у вигляді таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

№	Позначення	Назва	Кіл-сть	Примітка
1		Ящики на дерев'яному піддоні	3	
2	A9-K2-1,5	Конвеєр роликів інспекційний	7	
3	T1-КУМ-5	Вентиляторна мийна машина	4	
4	P9KT2Є-02	Похилий транспортер «Гусяча шия»	2	
5	LE-18	Шнековий бланшувач	2	
6	П1-7.1	Протирочна машина	1	
7	ЗБВ-100	Збірник для відходів	2	
8	A9-КИГ-3,5Д	Протиральна машина	2	
9	A9-КМ-2	Барабанна мийна машина	2	
10	КН-3000	Похилий конвеєр	2	
11	P3-КРА	Очищувальна машина	1	
12		Карусель кронен	2	
13	ВА9-КХ-5	Накопичувальний столик	10	
14		Конвеєр фасувальний	1	
15		Електронні ваги	8	
16	Ж7-ДНТ-2	Фасувальна машина	2	
17	Ж7-УМТ-6	Закупорювальна машина	2	
18	Ж7-ДПС-2	Вакуум-детектор	2	
19		Термокамера	2	
20	МЗС-422	Збірник мірник	3	
21	A9-КР2-Г	Пристрій для укладання банок в корзини	3	
22	ТЭ-1.0	Тельфер	1	
23	Б6-КА2-В-4	Вертикальні автоклави	5	
24	A9-КМ2-С	Машина-мийно струшувальна	1	
25	Б4-КЕМ	Етикетувальна машина	1	
26	A9-КШБ	Машина для сушки етикеток	1	
27	УМТ-П	Машина для пакування в термоплівку	1	
28	УМТ-М	Політайзер	1	
29	A9-КМШ	Банкомийна машина	2	
30	МЗС-320	Вакуум випарний апарат	3	
31	МЗС-210	Котел	2	
32	КП-20	Шнековий транспортер	1	
33	A2-ХНП/4	Просіювач	1	
34	ТВ-1-60	Ваги	1	
35	A9-ОГМ	Гомогенізатор	1	
36	МЗС-210	Буферна ємність	2	
37	Д1-7.5	Дробарка	1	

№	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
38		Піддон з бочками	1	
39	МЗС-244Б	Двостінний паровий котел	1	
40		Настінний насос	1	
41	НРМ-1	Насос	1	

3.4. Компонування обладнання, ліній та всього виробничого цеху

Під компонуванням обладнання виробництва дієтичного цеху розуміють визначення розмірів і форми виробничої будівлі, виділення в ньому самостійних відділень, розміщення обладнання в плані і ув'язку її в потоково-механізовану лінію.

Основні правила:

- ✓ планування приміщення і розміщення обладнання в них проводиться за принципом виробничого потоку – найкоротша і послідовно напрямку руху сировини і напівфабрикату до готової продукції;
- ✓ для забезпечення потоковості необов'язково прямолінійне розміщення обладнання. Воно може розставлятися і по ламаній лінії, але за умови що сировина не буде повертатися в зворотньому напрямку. Сировина повинна рухатися тільки вперед;
- ✓ залежно від особливостей різного виробництва схем, потік поділяють на горизонтальний, вертикальний та змішаний. В дієтичному виробництві, в основному горизонтальний потік;
- ✓ машини для калібрування, сортування і первинного миття, як правило розміщують на сировинному майданчику (відкритого чи закритого типу);
- ✓ установки, що утворюють шум, вібрації (вакуум насоси, компресори, сепаратори, вентилятори) слід розміщувати в окремому приміщенні;

- ✓ апарати, що виконують послідовні операції, повинні розташовуватися як найближче один до одного (поруч або один під іншим) з метою скорочення довжини транспортерів або трублпроводів;
- ✓ при проектуванні необхідно передбачати проходи і підходи до обладнання для зручного обслуговування. В необхідних випадках, передбачають площадки і сходи (вказують габаритні розміри);
- ✓ при нанесені на план транспортні пристрої, вказуємо в кожній моделі місце входу і виходу сировини та готового продукту;
- ✓ відстань між машинами (апаратами), між осями паралельних ліній, відступаючи від стін, проходи визначають їхнім призначенням;
- ✓ апарати варто розташувати так, щоб транспортних елементів було як найменше, для цього треба, де це можливо, використати самоплив;
- ✓ розміщення апаратів повинне бути зручним і безпечним при їхньому обслуговуванні;
- ✓ апарати розміщують так, щоб їх було зручно ремонтувати або частково розбирати;
- ✓ між апаратами повинні бути передбачені відстані для обслуговування обладнання;
- ✓ враховуємо архітектурно-будівельні норми, за якими варто приймати розміри ширини й довжини приміщення.

Після прийняття рішення по підборі обладнання, приступають до його планування на ділянках цеху. Машины встановлюють одна за одною і зв'язують їх з відповідними транспортними засобами у потоково-механізовану лінію (транспорт, харчові лотки, похилі елеватори, насоси, підйомники).

Різниця завантаження і розвантаження двох послідовних машин, та регулювання рівнів можливо за рахунок влаштування фундаменту на підлозі, а якщо різниця більша 0,5 м – застосовують похилий елеватор.

Можливо встановлювати деяке обладнання вертикально з метою економії площі.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

Як правило, обладнання дієтичного виробництва встановлюють на тверде покриття підлоги, за виключенням компресорів, вентиляторів, центрифуг та ін., які створюють підвищення шуму в цеху. Їх встановлюють в окремому відділенні на фундамент.

При проектуванні передбачаються «гнучкі технології», які заключаються у тому, що для резервування сировини у лінії встановлюють проміжні ємкості та резервуари для накопичення матеріалу і їх дозування на випадок зупинки однієї з машин лінії.

При плануванні виробничих цехів і розміщення обладнання передбачається облаштування самостійних і допоміжних відділень і ділянок виробничого і невиробничого призначення.

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

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 повинна бути 1,4 м. При розміщенні обладнання, його розташовують на відстані ≥ 1 м, якщо воно не обслуговується, і не менш 1,4 м – при необхідності обслуговування.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

Зона обслуговування теплового обладнання повинна складати не менше 1,5 м. Відстань між сироповарильними 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. 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 цех, влаштовують перехідні містки з перилами (наприклад, через транспортери). Однак, їх можна застосовувати лише тоді, коли немає необхідності в регулярному проході. Над транспортером, що рухається з напівфабрикатом, ставити перекидні містки не можна, тому що це може привести до його забруднення.

Обладнання, встановлене нижче рівня землі, повинно виступати над підлогою не менше ніж, на 0,8 м або повинно бути огорожене.

При розробленні проекту реконструкції максимально використовують наявне на заводі обладнання. Замінювати слід лише технічно зношені і морально застарілі машини і апарати. На підставі розрахунків обладнання вирішують питання про встановлення додаткового обладнання. Планування обладнання при реконструкції здійснюють аналогічно будівництву нових цехів.

Після прийняття оптимального рішення приступають до планування розміщення машин і апаратів, які зв'язують між собою в лінію. Машини встановлюють одна за одною для можливості передачі сировини з однієї машини на іншу.

Для цього використовуються похилі транспортери, харчові рукава, лотки, насоси, трубопроводи та інші засоби.

Якщо висота розвантаження і завантаження двох послідовно розміщених машин відрізняється несуттєво (до 500 мм), то регулювання рівнів

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

досягається за рахунок влаштування фундаменту над рівнем підлоги. Якщо різниця рівнів значна, то машини зв'язують між собою за допомогою транспортних засобів. Наприклад, інспекційний транспортер встановлюють на фундамент висотою до 0,5 м – для зручності обслуговування вздовж конвеєра встановлюють дерев'яні стелажі для робітників. Для завантаження обладнання на висоту понад 2 м встановлюють похилі елеватори. При різниці у висоті завантаження і розвантаження використовуються площадки, драбини, піднімають фундаменти, ставляться додаткові транспортери, підйомники.

Розділення сировини на дві машини передбачають два рукава. Для взаємного ув'язування машин їх іноді розміщують вертикально, одну під одною.

Розрив між машинами прохід повинен бути ≥ 1 м. Для забезпечення безпечної роботи передбачають огорожу рухливих частин машин, люків, площадок, переходів тощо.

Для транспортування пюре та компотів широко застосовують насоси. Виробничі лінії мають бути поточними. Для цього обладнання розміщують послідовно, відповідно до перебігу технологічного процесу. Машини в лінії встановлюють щільно одна до одної. Розрив між машинами має бути залишеним прохід шириною не менше за 1,5 м.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

4. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

В даному розділі представлено опис основних джерел енергоресурсів (пара, технологічна вода, електроенергія) та визначаються потреби вказаних енергоресурсів на одиницю готової продукції, за годину, зміну, добу для дієтичного цеху по виготовленню консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

4.1. Джерела енергоресурсів

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

Забезпечення парою – виробляється паровими котлами, які встановлюються у спеціальних приміщеннях – котельнях, які як правило будуються на кожному консервному підприємстві для дієтичного харчування. Одиниця виміру: кг/год пари.

Котельня – складний енергетичний об'єкт, який укомплектовано всім необхідним обладнанням (парові котли, живильні насоси, вентилятори, димососи, витяжна труба, хім.водоочистка, мазутосховище, газорозподільча станція).

Забезпечення технічною водою – для власних потреб запроєктовані артезіанські скважини, а по цехам проектується водонапірна башта, висотою до 30 м або інші напірні резервуари. Одиниця виміру - м³/год.

Забезпечення електроенергією – отримують від високовольтних ліній напругою 6-10 тис.В, а на заводах дієтичного харчування використовують 220—380 В.

Для пониження напруги проектується трансформаторні підстанції – ТП, де встановлено не менше двох трансформаторів різної потужності. Таким чином, з 10 тисяч В подається 380 В, де відбирається на 220 В.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

4.2. Розрахунок витрат і потреби енергоресурсів, зниження їх втрат

В даному підрозділі розраховуємо потреби забезпечення виробництва консервованої продукції для дієтичного харчування насиченою парою, водою та електроенергією на одиницю готової продукції, за годину, зміну, добу.

Таблиця 4.1

Асортимент продукції	Потужність: в т/год год. прод.	Питомі потреби на 1т 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 із слив із ксилітом	3	1150	40	12,5	3450	120	37,5
Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом	2	420	36	12	840	72	24
Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре»	3	1150	40	12,5	3450	120	37,5

4.3. Заходи щодо економії сировинних ресурсів

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 рецептурою;
- ◆ сучасні мийні машини – мінімальні втрати тари;
- ◆ сучасні наповнювачі (Ж-7-ДНТ-1, Ж-7-ДНТ-2) – високий ступінь автоматизації і точність дозування продукції при фасуванні;
- ◆ паровакуумна технологія закупорювання тари (Ж-7-УМТ-6) – бій склотари майже відсутній.

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

4.4. Комплексна переробка сировини та утилізація відходів

Комплексна переробка харчової сировини в консервній промисловості, найповніше виділення з них всіх цінних компонентів, раціональне використання побічних продуктів і відходів виробництва є найважливішим резервом збільшення виробітку консервів і підвищення ефективності їх виробництва.

Як приклад безвідходної технології комплексної переробки плодів та овочів у консервному виробництві є використання відходів у вигляді дріб'язків при нарізанні коренеплодів у виготовлені ікри, пюре. При виробництві компотів і варення, плоди, відібрані при сортуванні, інспекції (за винятком хворих та зіпсованих), можуть додаватися в сировину, що йде на виробництво джему та повидла.

Згідно технологічної інструкції по виготовленню «Пюре із сливи із ксилітом» відходи складають приблизно 14 %. При переробленні сливи утворюються відходи у вигляді кісточок, частини прилеглої м'якоти, шкірочки,

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

втрачається деяка кількість соку. Також, відходи зі сливи можуть бути використані для виготовлення приправи, олії та різних косметичних засобів з кісточок, так як там знаходиться багатий хімічний склад на вітаміни та мікроелементи. Іншу частину відходів, які утворюються при зберіганні, сортуванні, митті, інспекції, протиранні, сушать і використовують на корм худобі.

Відходи з консервів «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» складають 30-40%. Це відходи, які утворюються при зберіганні, сортуванні, калібруванні, митті, інспекції, очищенні, їх сушать і використовують на корм худобі.

Відходи з консервів «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре» складають 10-18%.

Головними відходами будуть: плоди гнилі та непридатні для подальшої переробки, велика кількість відходів при інспектуванні та протиранні (насіннева камера).

На лінії виробництва отримують відходи, які збирають взбірник для відходів і вивозять на поля, як добрива. Біля кожного інспекційного конвеєра на якому проводять інспекцію сировини стоять спеціальні контейнери для відходів, які після заповнення вивозяться з цеху.

Відходи з яблук можна використовувати для отримання сухого пектину або пектинового концентрату (цінного продукту в консервній і кондитерській промисловості).

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

5. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

В даному розділі наведено опис конструкції будівель дієтичного цеху та санітарно-побутових приміщень для дієтичного цеху по виготовленню консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре».

5.1. Опис генерального плану діючого підприємства

Технічною базою в переробці плодів та овочів на підприємстві являється цех плодової сировини.

В будівлі розміщені допоміжні споруди: дільниця яблучного та сливового пюре, котельня, складські приміщення: склад сировини, склад ксиліту, склад готового продукту, склад тароматеріалів, склад відходів, ємкості для зберігання пюре напівфабрикату, ремонтно-механічна дільниця, газорегуляторний пункт, електродільниця, цехова лабораторія, комори, компресорна, холодильні приміщення, вбиральні та побутові приміщення.

Підвісний транспорт в приміщенні не передбачений.

На території передбачені вагова і гаражі для автомобільного транспорту та його обслуговування.

Під'їзні автомобільні шляхи заасфальтовані, але знаходяться в неналежному стані.

Відповідно з архітектурно-планувальним завданням проектні пропозиції передбачають благоустрій території цеху з організацією проїздів, оперативних майданчиків, озеленення і стоянок для автотранспорту.

Каркас залізобетонний, колони, стіни цегляні. Колони та балки широкополічні зварні. Стіни та покриття з профільованого настилу та утеплювачу фірми «Кнауф». Овочесховище: каркас залізобетонний, стіни цегляні. Навіс, що розташовуються біля виробничого корпусу, прийнято з металевих конструкцій.

В зв'язку з перепрофілюванням будівлі опорядження приміщень цеху,

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

підлягає оновленню, яке відповідає вимогам до харчового виробництва.

На кресленні генплану розміщена роза вітрів (арк.1), яка показує переважні напрямки вітру на протязі року. Внаслідок чого, вибрано місце розміщення цеху.

Фруктовий цех розміщено на вільній площадці підприємства, де раніше зберігалась тара і тароматеріали. План розміщення дієтичного фруктового цеху наведений у кресленні (арк.1, поз.11).

5.2. Опис конструкції будівлі проектуемого цеху

У цьому підрозділі дають обґрунтування вибору прийнятих при проектуванні будівельних конструкцій – фундаменту, елементів несучого каркаса будинку, стін, покрівлі, підлоги, вікон, дверей та ін. і наводять їх опис.

Ділянка під будівництво дієтичного підприємства вибрана з урахуванням максимального наближення до сировинної зони, забезпечення кадрами, наявність деяких інженерних ресурсів та ін.

Одноповерхова комбінована будівля в сталевому та залізобетонному каркасі.

Стіни мають конструкцію типу «Сендвіч» поелементної збірки з облицюванням з обох боків сталевими профільованими листами ПС-8 (ПС-20 зовні) з алюмоцинковим покриттям та гідробар'єру ЮФ Д96ИС, утеплювачу «Knauf» товщиною 100 мм, паробар'єру ЮФ Н96СИ, всередині. Перекриття – залізні ферми. Покрівля – конструкція типу «Сендвіч», що складається з профільованого настилу ПК-57 з алюмоцинковим покриттям, гідробар'єру ЮФ Д96ИС, утеплювачу «Knauf» товщиною 200 мм і паробар'єру ЮФ Н96СИ.

Стіни підземного овочесховища – цегляні. Перекриття – плити збірно-монолітні залізобетонні, обваловані. Покрівля – профільований настил ПК-57 з алюмоцинковим покриттям.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

Натуральне освітлення виробничих приміщень забезпечується вікнами з однокамерними склопакетами і енергозберігаючим «І»-склом в кількості 37 штук з відкриваючими рамами.

Виробничі і підсобні приміщення розміщуються в одному блоці з виробничим дієтичним цехом, це дає змогу полегшити транспорті перевезення.

При проектуванні виключають прохід робітників через сировинний майданчик, автоклавне відділення, мийне відділення та ін. Вхід в дієтичний цех – тільки через санітарний пост.

Підготовка під підлогу виконана таким чином, щоб можливо було встановлювати обладнання без фундаменту (за виключенням деяких видів обладнання, наприклад вентилятори, сепаратори).

Стіни і колони облицьовують керамічною плиткою на висоту 1,8 м.

Природне і штучне освітлення має відповідати встановленим правилам і нормам ДБН В.2.5.-28:20018. При цьому встановлено, що з однієї сторони вікон, освітлення достатньо може бути до робочого місця на відстані не більше 12 м, а при двосторонньому – не більше 18 м від вікон. При більшій відстані застосовують – ліхтарі (світло-аераційні).

Уніфіковані параметри одноповерхової будівлі:

- ✓ прогон (ширина дієтичного цеху), яка рівна довжині ферми балки – 18м;
- ✓ крок колон у довжині дієтичного цеху – 6 м;
- ✓ переріз колон – 400×400 мм (залізобетонні), 500×500 (цегла);
- ✓ висота будівель від підлоги до низу ферми – 4,8; 6; 7,2; 8,4 м.
- ✓ товщина стін (панелей) – 200-240 мм, 300 мм (залізобетонна) та 500 мм (цегляна стіна);
- ✓ перегородки – 12,5 см (із цегли) та 10-20 см (гіпсові). Перегородки влаштовані висотою до низу панелей;

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

✓ балки і ферми – при прогонах: 6-18 м (залізобетонні білки), 18-24 м (залізобетонна ферма), 24-36 м (металеві ферми);

✓ покриття – залізобетонні плити. Плити покривають гідроізоляцією, утеплителем, пароізоляцією, теплоізоляцією, цементною стяжкою, рубероїдами;

✓ світлові (аераційні) ліхтарі – ширина дієтичного цеху 12-18 м, то ширина ліхтаря 6 м і ширина дієтичного цеху 24-30 м, то ширина ліхтаря 12 м;

✓ ліхтар – п-подібної форми, довжина до 84 м (не більше);

✓ світлоаераційні ліхтарі призначені для додаткового освітлення приміщення та притоку свіжого повітря, яке потрапляє в дієтичний цех через жалюзі. А освітлення від ліхтаря здійснюється за рахунок скляних рам (віконні ролі). Висота ліхтаря – 3,5 м;

✓ вікна займають 35-50% від площі стін дієтичного цеху. Ширина вікон – 3,010 м, висота вікон – 3 м, 4 м, 4,2 м і тд. Висота підвіконня – 1,2 м (висота від верху);

✓ висота дієтичного цеху – 7 м;

✓ ворота – при панельних стінах у місцях кріплення воріт, висота воріт ставиться на кріплення, що на колоні із цегли, розрізом 500×500 мм. Стіна – 300 мм. При цьому, колона повинна виступати в середину дієтичного цеху. Ширина та висота воріт – 2,4×2,5 м, 3×3 м, 3,6×3;

✓ двері в основному двостворчаті, дерев'яні. Ширина та висота дверей – 1,5×2 м, 2×2,4 м. В дієтичному цеху повинно бути не менше двох дверей. Двері і ворота повинні відкриватися від себе, з метою безпеки;

✓ підлога – мозаїчне покриття після бетонної підготовки в дієтичних цехах, в автоклавних та сиропо-варильних відділеннях – плитка керамічна, окрім місць завантаження корзин, де плитка металева;

✓ відмітка рівнів підлоги – 0,000 м, заглиблення – -0,150 м. Автоклавне відділення (глибина) – -3,5 м.

Ширина даного цеху складає 24 м, довжина 18 м, дана будівля одноповерхова, її висота 7,2 м, сітка колон – 6 м.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

В дієтичному цеху розміщено 3 лінії по виробництву консервів «Пюре із слив із ксилітом», «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» та «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре.

5.3. Опис санітарно-побутових приміщень

На підприємствах, пов'язаних з переробкою харчових продуктів, у тому числі на консервних для дієтичного харчування, підтримують особливий санітарний режим.

Ці підприємства відносяться до четвертої групи (згідно СНІП 11-92-76), тому побутові приміщення повинні бути наближені до виробництва і у той же час ізольовані від нього. Їхній зв'язок з цехом здійснюється через коридор або тамбур. Найбільше прийнято та зручно розподіл побутових приміщень центральним коридором. Затемнену частину відводять під гардеробні, умивальні, душові, туалети і курильні приміщення, а на світлій стороні розташовують лабораторії, адміністративні приміщення, а також кімнати прийому їжі і медичної допомоги. Центральний коридор має з однієї сторони зовнішні двері з тамбуром, що є головним входом у цех, а з іншої сторони розташовують вхід з побутових приміщень у виробничі.

Для нормального функціонування дієтичного цеху, окрім відділень і дільниць виробничого призначення передбачені об'єкти не виробничого призначення. Такими є – санітарно-побутові і службові приміщення дієтичного цеху. Вони запроектовані в єдиному блоці виробничого цеху.

При вході у виробничий цех передбачені приміщення – санітарний пост, обладнаний умивальником. У цеху для робітників тільки один вхід через санітарний пост.

Побутові приміщення виробничого цеху запроектовані за типом санпропускників без перехрещення потоку ідучих до робочих місць в спецодягу.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

Планування побутових приміщень мають напрямом людських потоків у цех через сировинний майданчик, відділення підготовки склотари, стерилізації, сиропо – маринадні і складські приміщення.

Склад побутових приміщень виробничого цеху: санітарний пропускник (34 м²), гардеробні приміщення, роздільні роздаточні спецодягу, душові, туалети.

Крім цього, у складі санітарно-побутових приміщень запроектовані службові приміщення, до яких входять: цехова контора (9-12 м²), кабінет начальника цеху (6 м²), окремі приміщення для цехового прибирального інвентаря (4-6 м²), ремонтно-механічна майстерня і приміщення для чергового технічного персоналу (9 м²), цехова лабораторія при виробництві консервів дитячого харчування (12-18 м²) та деякі інші.

Висота санітарно - побутових приміщень – 3,6 або 4,2 м.

Санпропускник дозволяється розміщувати у напівпідвальному приміщенні. Висота санпропускника може бути прийнята 3,3; 3,6 або 4,2 м; на заводі, як правило, один санпропускник для всіх цехів. Санпропускник повинен бути відділений від виробничих цехів стінами і перекриттями із негорючого матеріалу. Потоки людей із санпропускника не повинні проходити через сировинні майданчики і стерилізаційні відділення.

На більшості консервних підприємств працюють переважно жінки. Тому при розрахунку санітарно-побутових приміщень кількість жінок приймають не менш 80% від загальної кількості працюючих.

Розрахунок побутових приміщень, за винятком площі гардеробів, варто робити на 90% облікового складу працюючих у найбільш численній зміні. Найбільш численна зміна приймається залежно від кількості змін у цеху:

- при однозмінній роботі - 80% облікового складу;
- при двозмінній роботі - 60% облікового складу.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

Гардеробні приміщення

В сучасних умовах гардеробні приміщення для зберігання вуличного і домашнього одягу запроектовані у вигляді відкритих шаф з вішалками (гачками). На кожного працюючого передбачається по два гачка. Кількість гачків розраховується на кількість працюючих у найбільшій зміні в період масової переробки сировини + 25 % суміжної зміни.

Відкриті шафи мають розміри – ширина 0,5 м, глибина 0,33 м, висота 1,65 м. на одному погонному метрі розміщується 5 гачків.

Відстань між рядами вішалок складає 1,2 – 1,6 м, а від крайнього ряду до стіни 0,9 – 1,0 м.

Гардеробні розміщуються поряд з душовими, а між собою з'єднуються перед душевими з умивальником.

Для робочого одягу передбачаються роздільні роздаточні із розрахунку не менше 0,12 м² на одного працюючого у найбільшій зміні.

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

Душові приміщення

Душові розміщують у приміщеннях, суміжних з гардеробними, як правило, між гардеробними робочого і домашнього одягу. Встановлення душових кабін, умивальників, туалетів біля зовнішніх стін будівель заборонена. 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. Кабіни розділяються перегородками висотою 1,6 м, що не доходять до підлоги на 0,2 м. При душових передбачаються переддушові для перевдягання, обладнані лавами шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

1 людину з розрахунку три місця на одну душову точку. Відстань між рядами лав приймають рівною 1 м.

Туалети

Вхід у туалет повинен бути через тамбури (шлюзи) із дверима, що самозакриваються. Туалети обладнуються унітазами або чашами, розміщеними в окремих кабінах розмірами 1,2^x0,9 м із дверима, що відкриваються назовні. Кількість кабін у туалетах приймається з розрахунку 1 кабіна на 15 жінок або на 30 чоловіків, що працюють у найбільш численній зміні. У чоловічих туалетах влаштовують пісуари з розрахунку один пісуар на унітаз (при установці лоткових пісуарів - 0,6 м на унітаз). Ширина проходу між рядами кабін приймається 2 м, між кабінами й стіною 1,3 м, а при наявності пісуарів 2 м. У шлюзах туалетів встановлюють умивальники з розрахунку один умивальник на 4 кабіни.

Умивальники

В гардеробних приміщеннях влаштовуються умивальники із розрахунку один кран на 15 працюючих. Відстань між умивальником і стіною 1,5 м, до шаф 2 м, між рядами умивальників – 2 м.

В переддушових приміщеннях також встановлюються умивальники.

Кваліфікаційною роботою передбачено кількість працюючих за зміну 50, з них 40 жінок, 10 чоловіків. Висота санітарно побутових приміщень – 4 м. Згідно норм для них передбачено санітарно-побутові приміщення, а саме для жінок: роздягальні площею 18 м², з розрахунку 0,4 м² на людину, кількість душових кабін 5 шт., кількість туалетних кабін – 2 шт.; для чоловіків – роздягальня площею 5 м², кількість душових кабін 2 шт, кількість туалетних кабін – 2 шт.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

6. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

6.1. Охорона праці

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах та організаціях із числом працюючих 50 чоловік і більше. Оскільки в кваліфікаційній роботі, розраховавши, працює 50 людей, то створення служби охорони праці є обов'язковим. В організаціях з меншою кількістю працюючих цю службу може представляти інженер. За важливістю діяльності та оплатою праці вони прирівнюються до працівників провідних відділень та служб підприємства або установи. Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо керівнику підприємства (власнику).

На консервному підприємстві для дієтичного харчування розроблене та затверджене положення про проведення навчання і перевірки знань з охорони праці, створена постійно діюча комісія з перевірки знань з охорони праці. Члени комісії пройшли навчання в установленому законодавством порядку і мають відповідні посвідчення.

Інструктаж, навчально технічна безпека та виробнича санітарія проводиться зі всіма працюючими на заводі, у вигляді:

- ✓ вступний інструктаж при поступленні на підприємство;
- ✓ інструктаж на робочому місці – майстер або начальник цеху;
- ✓ поточний інструктаж (щоденний) – майстер, бригадир;
- ✓ періодичний інструктаж (повторюючий) – інженер техніки безпеки або начальник цеху, кожні 5-6 місяців або перед сезоном;
- ✓ курсове навчання;
- ✓ позачерговий інструктаж – за вказівкою вищестоячих органів після важких нещасних випадків.

Проведений інструктаж реєструється в журналі з техніки безпеки, де кожен отримувач інструктажу розписується. Журнал прошнуровують і зкріплюють сургучною печаткою.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

Аналіз умов праці

Планування території відповідає діючим нормам (санітарним нормам проектування промислових підприємств СН-245-71, протипожежним нормам проектування будівель СНІП П-ІІ-28). До будівель заводу забезпечено можливість під'їзду транспорту, для безпечного переміщення по території передбачено асфальтні тротуарні стежки для мінімізації перетинання людських потоків з транспортним. Вільна від забудов територія озеленена деревами і кущами.

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормуються:

- ✓ повітря робочої зони;
- ✓ мікроклімат;
- ✓ загазованість;
- ✓ запиленість;
- ✓ шум;
- ✓ вібрація;
- ✓ освітленість;
- ✓ випромінювання;
- ✓ забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.

Вибір технології

Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних чинників виробництва треба проаналізувати роботу обладнання на прикладі роботи цеху лінії виробництва «Пюре із слив із ксилітом» та «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом». Для забезпечення виробництва консервів дієтичного харчування «Пюре із слив із ксилітом» та «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом» запропоновано обладнання, яке зменшує шкідливі і небезпечні чинники для працюючих людей. Для миття сливи та яблук запропоновано вентиляторна, барабанна та уніфікована мийні машини, які забезпечують мінімальні волого виділення і шум.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

Для бланшування подрібненої маси застосували шнековий бланшувач, який обладнаний термоізоляційним кожухом, що забезпечує мінімальне тепловиділення у цех.

Мікроклімат

Мікроклімат у приміщенні цеху дитячого харчування нормується згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

В закритому виробничому приміщенні контрольовані показники зазначені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Контрольовані показники	Оптимальні	Допустимі
Температура повітря	19-20°C	18- 25°C
Відносна вологість повітря	40-60 %	55-75 %
Швидкість руху повітря	0,1 м/с	0,3 м/с
Температура повітря поза постійними робочими місцями	13-20°C	15-25°C

Параметри мікроклімату в виробничих неопалювальних приміщеннях не нормуються.

Загазованість та запиленість в цеху дитячого харчування відсутні згідно норм ДСН 3.3.6.042-99.

Шум

Шумом можна вважати звуки, які негативно впливають на організм людини, заважають його роботі і відпочинку. Шум в виробничому приміщенні фруктового цеху негативно впливає на працівників: послаблює увагу, посилює втому, сповільнює реакцію на небезпеку. Внаслідок цього знижується працездатність і підвищується ймовірність нещасних випадків.

Допустимий рівень шуму на робочих місцях консервного виробництва не повинен перевищувати 80 дБ в частотах 8 - 63,5. Але в даному випадку не використовується таке обладнання, шум від якого перевищує нормативні дані, тому працівники можуть спокійно працювати без захисного інвентарю.

Допустимі норми шуму для промислових підприємств, де є обладнання, що створює шум, згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» наведені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Норми шуму для дієтичних підприємств

№	Найменування професій	Рівень звукового тиску, дБ, в активних полосах в середньгеометричними смугами, вГц									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1.	Машиніст мийної машини	103	99	92	86	83	80	78	74	74	80
2.	Оператор перекачування	105	99	92	86	83	80	78	74	74	80
3.	Оператор бланшувача	105	99	92	86	83	80	78	74	74	80

Заходи для зменшення шуму:

- ✓ виготовлення, ремонт і профілактичні заходи для обладнання, спрямовані на недопущення спрацювання окремих елементів, що рухаються чи обертаються (подавлення шумів у місці їх утворення);
- ✓ ізолювання агрегатів від зовнішнього середовища;
- ✓ поглинання та розсіювання шумів за рахунок зовнішнього середовища.

Вібрація

В цеху дитячого харчування знаходяться такі машини, які створюють вібрацію: мийні машини, фасувальні та закупорювальні апарати.

Рівні шуму і вібрації на постійних робочих місцях не повинні перевищувати гранично допустимих значень за ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої вібрації». Гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях 80 дБ, а на території не повинен перевищувати 50 дБ. Для зменшення рівня вібрації під машини готують спеціальну бетонну підлогу, де закріплюють монтажні болти для обладнання та встановлюють віброізолюючі прокладки, що значно зменшують вібрацію.

Освітленість

Освітленість робочих місць в цеху дитячого харчування здійснюється природнім світлом – в світлі години доби і штучними в темні години (за рахунок використання газорозрядних ламп). Норми штучної освітленості робочих місць / робочих поверхонь для відповідних професій наведені в таблиці 6.3. Нормовані значення КПО для виробничих процесів наведені в ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Таблиця 6.3

№	Професія	Характеристика зорової роботи	Розряд зорових робіт	Підрозряд зорових робіт	Освітленість, лм	
					Комбіноване освітлення	Загальне освітлення, лм
1.	Інспектор по якості	Висока	IV	б	750	300
2.	Оператор стерилізатора	Середня	IV	б	200	150
3.	Машиніст мийних машин	Середня	IV	б	200	100

Для цеху дієтичного харчування із характеристикою зорової роботи середньої точності вибираємо лампи типу ЛД – 40 (потужністю 40).

Природне освітлення забезпечується розміщенням 25 вікон по всьому периметру консервного цеху для дитячого харчування, а також за рахунок світло – аераційного ліхтаря.

На консервному заводі дотримані мікрокліматичні параметри повітря, норми з електробезпеки та пожежної безпеки, в деякій мірі захист від шуму та вібрації, що забезпечує комфортну роботу працюючих без шкоди для здоров'я працюючого персоналу.

Експлуатація обладнання здійснюється у відповідності до діючих нормативів та правил техніки безпеки.

Для зменшення випадків виробничого травматизму слід дотримуватись правил техніки безпеки під час його обслуговування і експлуатації.

Приміщення в яких розміщено устаткування з підвищеним рівнем шуму і вібрації ізолювані засобами шумо - і віброізоляції.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

Всі електричні щити живлення закриті захисним кожухом.

6.2. Система охорони навколишнього середовища

Виробничий цех є джерелом відходів виробництва IV класу (склобій, побутові відходи). Відходи виробництва збираються в сміттєзбірниках і пісковловлювачах, потім їх направляють у каналізаційну мережу.

Стічні води з технологічного цеху виводяться у каналізацію, звідки насосом направляються на очисні споруди заводу. Склад стічних вод:

- лужні розчини (після дезінфекції обладнання, сировинного майданчика);
- брудна вода (після миття сировини і обладнання).

Санітарна класифікація виробництва і об'єктів з технологічними процесами, які є джерелами викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище, а також розміри санітарно - захисної зони для них встановлюються у відповідності з діючими нормативними документами. Консервне виробництво відноситься до IV класу небезпеки, відповідно до санітарної класифікації підприємств для нього встановлюється розмір санітарно-захисної зони - 50 м.

Джерелами викидів шкідливих речовин у атмосферу є:

- котельня (забезпечення парою при технологічних процесах і побутових потребах) - оксиди азоту, вуглецю, сірчистий ангідрид, зола;
- осередки газозварювальних робіт (монтаж, демонтаж обладнання, конструкцій) - діоксид азоту;
- пайка (побутові потреби) ;
- ділянка зарядки акумуляторів (автомобільний парк) - сірчана кислота.

Екологія води

В представленому цеху утворюються шкідливі стічні води, які представляють собою суміш органічних залишків переробки сировинита води. Як відомо в такому вигляді не є доцільним відправляти її за межі підприємства, тому для її очистки на території заводу передбачені спеціальні очисні споруди-

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

відстійники, принцип роботи яких заснований на процесі відстоювання, в них вода попередньо очищається від грубих органічних домішокі направляється на подальшу, очистку за межі заводу.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Проект будівництва цеху з виробництва консервів дієтичного харчування на підприємстві ТОВ «Продсервіс ІР» Київської області» та запроектовано випуск таких дієтичних напівфабрикатів:

- «Пюре із слив із ксилітом», продуктивністю 3 т/год та вироблення продукції за сезон – 1470 т;
- «Компот із яблук половинками зі шкірочкою з ксилітом», продуктивністю 2 т/год та вироблення продукції за сезон – 756 т;
- «Пюре яблучно-чорносмородинове з ксилітом. Чорна смородина – асептичне пюре», продуктивністю 3 т/год та вироблення продукції за сезон – 1134т.

У ході кваліфікаційної роботи були досягнуті наступні цілі:

1. Ознайомилася з характеристикою сировини, виявила кращі сорти слив та яблук для найбільш кращої якості пюре та компоту. Ознайомилася з хімічним складом слив та яблук.
2. Створила апаратурно-технологічні схеми виробництва сливового пюре та яблучного компоту, підбравши найефективніше обладнання для безперервних і потокових ліній виробництва дієтичної продукції.
3. Зробила продуктовий розрахунок, визначив масу сировини, готової продукції по технологічній схемі виробництва.
4. Підбрала і розрахувала технологічне обладнання, визначила число машин (апаратів) їх розміри і основні конструктивні елементи.
5. Ознайомились з характеристикою заводу «Продсервіс ІР», і проаналізували ген план, побудувавши дієтичний фруктовий цех для нових трьох ліній.

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

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

Перевагами спроектованих ліній є використання сучасного обладнання, можливість автоматизації технологічних процесів, зменшення ручної праці.

Розроблені технологічні лінії та сировинний майданчик займають якомога меншу площу, але достатню для забезпечення виробництва в повному обсязі. Будівництво спроектовано згідно з належними вимогами та з використанням сучасних конструкцій.

Щоб виробництво було ефективним і не завдавало шкоди навколишньому середовищу та людям, створено перелік заходів, щодо охорони праці. Їх розроблено для даного проекту, відповідно до затверджених норм і правил.

Виробництво фруктових консервів для дієтичного харчування має велике значення для різних верст населення. Високий вміст мінеральних речовин і вітамінів в фруктових консервах обумовлює їх високу харчову цінність. Залежно від виду вироблюваних пюре та компоту рекомендуються ті чи інші ботанічні сорти, за своїм хімічним складом і технологічними властивостями найбільш відповідні для виробництва даних продукцій.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Киселева Т.Ф. Технология консервирования : учеб. пособие / Т.Ф.Киселева, В.А.Помозова, Є.С.Гореньков – СПб.: Пр.науки, 2011. – 416 с.
2. Касьянов Г.И.Технология продуктов для детского питания : учеб.пособие / Г.И.Касьянов, В.А.Ломачинский, А.Н.Самсонова – Ростов на Дону : Издат центр «МарТ», 2001. – 256 с.
3. Касьянов Г.И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста: Учеб.пособие / Г.И.Касьянов, А.А.Запорожский, С.Б.Юдина – Ростов на Дону : Издат центр «МарТ», 2001. – 192 с.
4. Плахотін В.Я. Теоретичні основи технологій харчових виробництв : навч. посіб. / В.Я. Плахотін, І.С.Тюрікова, Г.П. Хомич – К.: ЦНЛ, 2006. – 640 с.
5. Поморцева, Т.И. Технология плодоовощного производства : учеб. пособие / Т.И.Поморцева : – СПб: ПРОФИ – ИНФОРМ, 2004. – 478 с.
6. Павлоцкая, Л.Ф. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки : учебник. / Л.Ф.Павлоцкая, Н.Ф.Дуденко, В.В.Евлаш. – К.: Инкос, 2007. – 287 с.
- 7.
8. ДСТУ 21920-2015 Слива свіжа для промислової переробки. Технічні умови.
9. ДСТУ 54697-2011 Яблука свіжі. Технічні умови.
10. ДСТУ 3660-97. Консерви фруктові пюреподібні для дієтичного харчування. Технічні умови.
11. ДСТУ 9291-005-51760333-040 Ксиліт харчовий. Технічні умови.
12. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Технічні умови.
13. ДСТУ 9078-84 Піддони плоскі загальні технічні умов.
14. ДСТУ 24831-81 «Контейнери спеціалізовані для овочів, фруктів та баштанних культур. Технічні умови».
15. ТУУ 28.7 – 3040.1880.002 – 2002. Кришки. Технічні умови.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

16. ТУ 46.72.164-2000. Скляна тара. Технічні умови.
17. ДСТУ25951-93. Плівка поліетиленова термозсідальна. Технічні умови.
18. ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно – гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».
19. ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартів безпеки праці. Шум. Загальні вимоги безпеки».
20. ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги».

					Кваліфікаційна робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		122