

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис) _____ (ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2023р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Олександр БЕССАРАБ

(підпис) _____ (ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2023р.

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 виробництва консервів для дитячого харчування»

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

Шелудько Анна Володимирівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Рубанка Катерина Володимирівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2023р.

Інститут (факультет) Навчально науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технологій консервування

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Бессараб О.С

“ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шелудько Анни Володимирівни

1. Тема роботи «Проект будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування»

керівник роботи: доцент, к. т. н. Рубанка Катерина Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти «28» 03 2023 року № 196-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 12.06.2023

3. Вихідні дані до роботи «Пюре із черешні і яблука» Яблука – асептичне пюре - 2000кг/год, тара III-66-250; «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» (ранні яблука) - 2000 кг/год, тара III-66-250; «Пюре із гарбузів» - 1500кг/год, тара III-53-215.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва нового підприємства (цеху); 2. Технологічна частина; 3. Підбір та розрахунки обладнання; 4. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; 5. Будівельна частина; 6. Безпека життєдіяльності. Охорона праці. Система охорони навколишнього середовища.

5. Перелік графічного матеріалу: план цеху А3; два поздовжні розрізи, (1-1) (2-2) А3; один поперечний розріз (3-3) А4; технологічна лінія виробництва А3.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	доцент, к. т. н. Рубанка К. В.		
2			
3			
4			
5			
6			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Видача завдання. Складання і затвердження плану	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	03.06-05.06	
14	Подання дипломного проекту на рецензію	09.06-12.06	

Здобувач

_____ (підпис)

Шелудько А. В.

Керівник роботи

_____ (підпис)

Рубанка К. В.

Анотація

Кваліфікаційна робота складається з 9 розділів, виконана на 89 сторінках, ілюстрована 38 таблицями, містять висновки, список бібліографічних джерел з 28 найменувань. Графічна частина представлена кресленнями – 3 аркушів формату А3 та 1 аркуш формату А4.

Мета кваліфікаційної роботи: обґрунтувати вибрану технологію та скомпонувати лінії виробництва дитячого харчування, які забезпечують оптимальні параметри процесу та характеристики готового продукту відповідно до завдання.

Об'єкт розробки:

1. Лінія виробництва «Пюре із черешні і яблука» яблука – асептичне пюре, продуктивність лінії по готовому продукту – 2 тони за годину;
2. Лінія виробництва «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» продуктивністю 2 тони за годину.
3. Лінія виробництва «Пюре із гарбузів» продуктивність лінії по готовому продукту – 1,5 тони за годину.

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

Ключові слова: консервування, сік, черешня, яблука, гарбуз, дитяче харчування, технологічна схема, температура, режим, якість.

ANNOTATION

The qualification work consists of 9 chapters, is completed on 89 pages, illustrated with 38 tables, contains conclusions, a list of bibliographic sources from 28 names. The graphic part is represented by drawings - 3 sheets of A3 format and 1 sheet of A4 format.

The purpose of the qualification work: to substantiate the chosen technology and to design baby food production lines that provide optimal process parameters and characteristics of the finished product according to the task.

Object of development:

1. "Cherry and apple puree" production line of apples - aseptic puree, productivity of the line for the finished product - 2 tons per hour;

2. "Apple juice with pulp and vitamin C" production line with a capacity of 2 tons per hour.

3. "Pumpkin puree" production line, the productivity of the finished product line is 1.5 tons per hour.

During the implementation of the diploma project, optimal technology options were found. The main requirements for raw materials and the finished product are given in the work. According to the completed product calculation, modern domestic and foreign technological equipment was selected, which allows to organize production.

Key words: canning, juice, cherries, apples, pumpkin, baby food, technological scheme, temperature, mode, quality

Зміст

ВСТУП	8
1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	10
1.1.1.Опис апаратурно – технологічна схема виробництва консервів «Пюре із черешні і яблук»	12
1.1.2.Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»	17
1.1.3.Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва консервів «Пюре із гарбуза»	20
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ТАРИ ТА ОСНОВНИХ ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	25
2.1. Для виготовлення «Пюре із черешні і яблук»	25
2.2. Для виготовлення «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»: яблука – ранні сорта.....	26
2.3. Для виготовлення «Пюре із гарбузів»	28
2.4. Для вибраних продуктів приймаємо однакову тару	29
2.5. Допоміжні матеріали.....	30
3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ:.....	34
3.1. Розрахунок потужності ліній та усього цеху (т готової продукції на сезон/рік).	34
3.2. Продуктові розрахунки	36
3.2.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	36
3.2.2. Розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини та виходу продукції.	36
3.3. Розрахунок потреби скляних банок, металевих кришок та етикеток.	41
3.4. Розрахунок чисельності працюючих по кожному асортименту.	42
3.5. Розрахунок площ сировинного майданчика та відділення підготовки тари до фасування.....	43
4. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.	46

					Кваліфікаційна робота					
					Проект будівництва цеху з виробництва консервів для дитячого харчування			Лім.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
					Пояснювальна записка			Арк. 6		Аркушів
Розроб.		Шелудько А. В.						НУХТ Кафедра ТК		
Перевірів		Рубанка К. В.								
Т. Контр.										
Реценз.										
Н. Контр.										
Затверд.										

4.1. Технохімічний і мікробіологічний контроль	46
4.2. Види браку продукції, його причини та способи попередження	49
4.3. Вимоги стандартів до готової продукції.....	52
4.4. Утилізація відходів виробництва	57
5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	59
5.1. Принципи планування та підбору обладнання	59
5.2. Розрахунки обладнання.....	60
5.3. Компонування виробничого цеху та технологічних ліній	66
5.3. Специфікація обладнання.....	69
6. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	72
6.1. Основні джерела енергоресурсів.....	72
6.2. Розрахунок потреби основних енергоресурсів	72
7. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ (ЕКОНОМІЯ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ І ЗНИЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАТРАТ ТА ВТРАТ).....	73
8. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	75
8.1. Опис конструкції будівлі цеху (основні конструктивні елементи будівлі цеху, розміри будівлі у плані та перелік відділень і дільниць цеху)	75
8.2. Опис основних санітарно-побутових та службових приміщень цеху	76
9. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	79
ВИСНОВКИ	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	89

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Основи ефективного функціонування господарства певної території закладаються ще на етапах районного планування і просторової локалізації підприємств. Оптимальне розміщення підприємства щодо сировинних і трудових ресурсів, районів збуту продукції дає змогу максимально знизити собівартість продукції. Тому питання раціонального розміщення продуктивних сил є завжди актуальним для вивчення.

Проблема здорового харчування людей уже протягом багатьох десятиріч залишається однією з найактуальніших. Останніми роками спостерігається різке зниження калорійності продуктів споживання, зменшення в них протеїнів, жирів, вітамінів, вуглеводів. Тому консервна промисловість є найвирішальнішою ланкою, яка потребує постійної і неослабної уваги.

Розвиток її мав свої піднесення і занепади. Хоча наприкінці 80-х років спостерігалось деяке поліпшення економічних показників, зокрема зростали врожайність овочів і виробництво овочевих консервів, проте в умовах цілковитого монополізму держави, відомчого диктату, вкрай незбалансованих товарно-грошових, цінових, майнових та інших відносин між окремими ланками агропромислового комплексу, ізольованості від передового досвіду і відсутності здорового суперництва із зарубіжними країнами виявилася остаточно неспроможність методів командно-адміністративної системи до творчого розвитку і в цій сфері людської життєдіяльності.

В даному проекті розглядається технологія виготовлення «Пюре із гарбузів». Гарбуз є універсальним продуктом, його використовують для приготування як супів, других страв, так і додають в солодкі каші, варять ароматне

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

варення і печуть пироги з гарбузовою начинкою. Гарбуз це смачний і корисний продукт. Так, 90 % його складу - структурована рідина, необхідна для гармонійної роботи клітин організму, або, простіше кажучи, гарбузовий сік. – який багатий на такі речовини: кальцій, калій, фосфор, магній, натрій, цинк, залізо, марганець, каротин, вітаміни В, А, Е, РР, аскорбінова кислота. І це далеко не повний перелік. Завдяки збалансованому вмісту корисних речовин вони приносять організму максимальну користь, так як засвоюються практично повністю.

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

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

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

Підбір обладнання зроблений з погляду на те, щоб коефіцієнт використання обладнання був як найвищим, а також 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 черешні і яблук», «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» та «Пюре із гарбузів» вибиралися таким чином, щоб максимально зберегти корисні речовини черешні, яблук та гарбуза в готовому продукті, зменшити кількість відходів та забезпечити потоковість ліній.

При підборі технології та компонуванні ліній передбачено впровадження сучасних технологій та прогресивного обладнання:

- Технологій паровакуумного закупорювання скло-банок кришками типу Twistoff;
- Автоматичний контроль автоматизації закупорювання;
- Механізація завантаження автоклавних корзин;
- Сучасні автоматичні наповнювачі;
- Технологія ошпарювання сировини в потоці;
- Автоматизація контролю режиму стерилізації за рахунок встановлення на автоклавах термографів;
- Прогресивні типи тари та пакування;
- Інше.

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

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

«Пюре із черешні і яблук»

Яблука-асептичне пюре

Черешня

Цукор

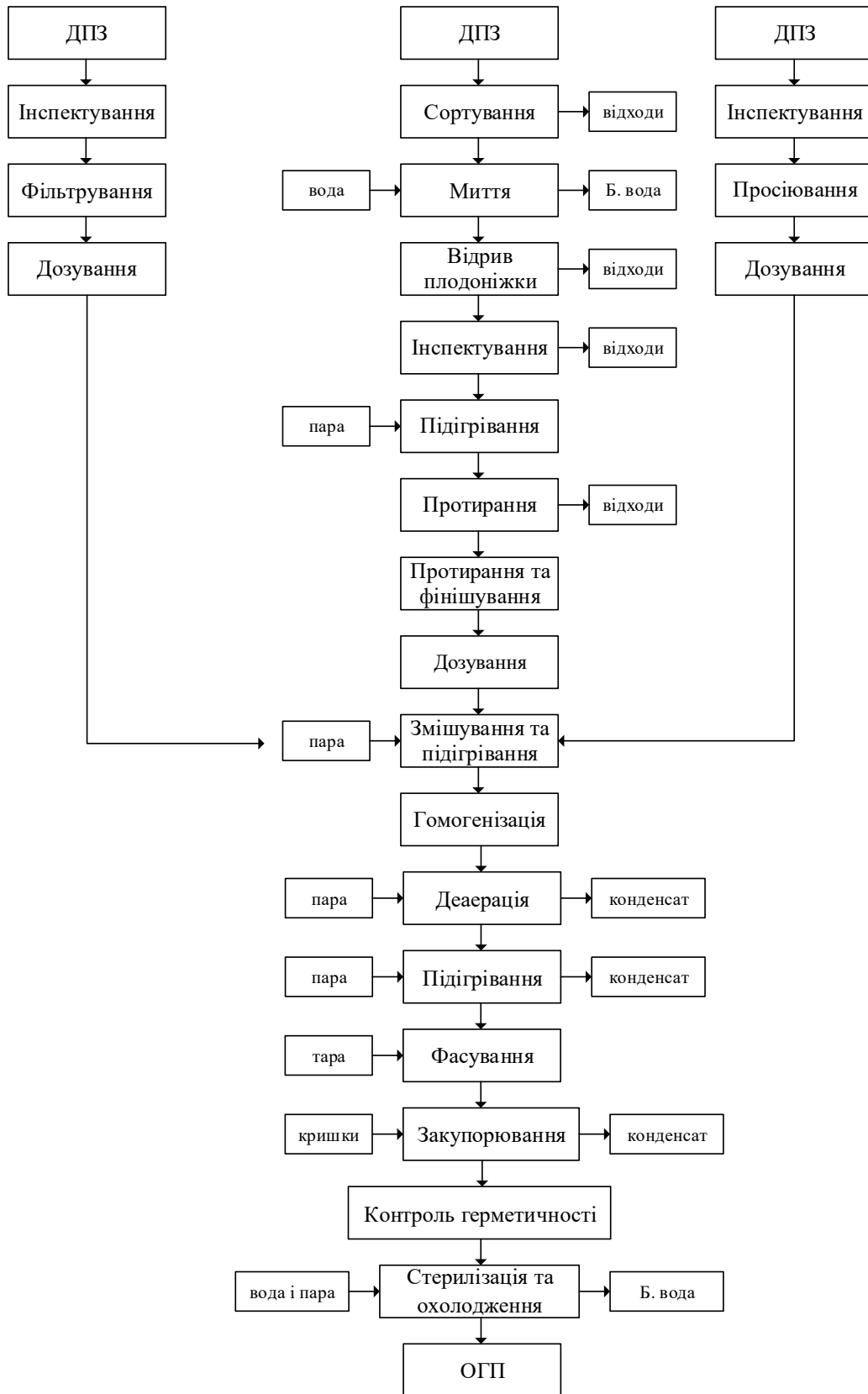


Рисунок 1. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів «Пюре із черешні і яблук»

1.1.1. Опис апаратурно – технологічна схема виробництва консервів «Пюре із черешні і яблук»

ДПЗ. Сировину доставляють на завод у дерев'яних ящиках по 12 кг, які встановлюють на піддони. Приймають за кількістю і якістю.

Інспектування. Черешню інспектують за якістю, при цьому відбирають гнилі, недостиглі, перестиглі, пошкоджені, уражені шкідниками плоди на інспекційному стрічковий транспортер А9 КТО (поз 2 арк.2).

Миття. Після інспекції сировину миють у двох послідовно встановлених вентиля-торній машині А9-КУМ2 (поз. 29 арк. 3) до повного видалення з них забруднень на струшувальній мийній машині А9-КМ2-Ц (поз. 3 арк. 3). Сировина з мийної машини в машину для видалення плодоніжки та на інспектування подається похилим конвеєром КН-3000 (поз. 4 арк. 3).

Відрив плодоніжки. Видалення плодоніжки проводять на машині А9КЧЕ (поз. 5 арк.2).

Інспектування. Визначення якості миття та видалення плодоніжок проводять на стрічковий транспортер А9 КТО (поз. 2 арк.2) де відбирається не якісна для переробки сировина.

Бланшування. Проводять в шнековому бланшувачі LE (поз. 6 арк.2) для розм'якшення сировини, інактивації ферментів, зменшення мікробного обсіменіння, збільшення клітинної проникненості, гідролізу протопектину. За температури 85°C протягом 9 -10 хв.

Протирання. Проводять в одноступінчастій протиральній машині ПП-7.1 для видалення кісточки (поз. 7, арк.2) з діаметрами отворів 5-7 мм.

Протирання та фінішування. На другій протиральній двоступінчастій машині А9-КИГ-3,5Д (арк.2, поз. 8), відбувається дрібне протирання, з подальшим фінішуванням, діаметри отворів сит 1,2...0,8 мм. Протерту черешню ротаційним насосом НРМ-5 (арк.2, поз. 9) надходять на дозування.

Дозування. Проводять в збірник-мірник МЗС-422 (поз. 10 арк.2) за рецептурою.

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

Змішування та підігрівання. Проводять в I вакуум апараті МЗС-320 (поз. 11, арк.2) додаючи черешневе пюре, яблучне пюре та цукром.

Гомогенізація. Проводять в гомогенізаторі А1-ОГМ-2,5 (поз. 12 арк.2), для отримання більш тонкої структури до 300 мікром.

Деаерація. В II вакуум апараті МЗС-320 (поз. 11 арк.2) при подачі пари, підігріваємо та видаляємо повітря при вакуумі 550-650 за температури 55-60°C

Підігрівання. Підігріваємо до температури фасування 85°C у III вакуум апараті МЗС-320 (поз. 11 арк.2)

Фасування. Подача підготовленого пюре здійснюється самопливом із збірника, який встановлений на площадці, збірник МЗ 210 (поз. 13, арк.2) .

При пониженній температурбі фасування пюре повертається знову у збірник для підігріву, це називається рециркуляцією.

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро вакуумній закупорювальній машині Ж7-УМТ-6 (поз. 15 арк.2), вакуум створюється за рахунок конденсації пари, яка подається в банку перед закриттям кришкою.

Контроль герметичності. Проводять на вакуумному детекторі Ж7-ДПС-2.(поз. 16 арк.2)

Стерилізування та охолодження. Закупорені банки укладають в автоклавні корзини і завантажують в автоклав 2х корзинчастого типу Б6-КАВ-2 (поз. 18 арк.2) для стерилізації за режимом (20-25-25)/100. Після стерилізування банки охолоджують до температури 30-40°C.

Оформлення готової продукції. Продукція поступає на лінію, яка здійснює оформлення готової продукції. Пристрій для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г (поз. 20 арк.2) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С (поз. 21 арк.2), потім на етикетувальну машину Б4-КЭМ (поз. 22 арк.2), після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (поз.23 арк.2) і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-М (поз. 24 арк.2).

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

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

Підготовка цукру

ДПЗ. Приймання цукру на завод здійснюється партіями. Цукор доставляється в паперових, тканих або поліетиленових мішках. Його зберігають штабелями на складах за температури не вище ніж 40°С і відносній вологості повітря не вище 70% .

Інспектування. Цукор подається на інспектування, де мішки перевіряють на цілісність .

Просіювання. Проводять з метою видалення механічних та металомігнітних домішок за допомогою просіювача що обладнаний магніто-вловлювачем А2-ХНП/4 (акр.2, поз. 26).

Дозування. Необхідну кількість цукру зважують на вагах ТВ-1 (акр.2, поз. 27) та направляють на змішування в МЗС-210 (акр.2, поз. 13).

Підготовка яблук-асептичне пюре

ДПЗ. Приймання яблуко-асептичне пюре на завод здійснюється партіями. Їх зберігають за температури не вище ніж 15°С і відносній вологості повітря не вище 70% . Пюре доставляють в цех в спеціальних цистернах, звідки перекачуються у резервуар з охолодженням Я1-ОСВ-2.5

Інспектування. Пюре подається на інспектування, де перевіряють на цілісність .

Фільтрування. З резервуара пюре насосом подаються на фільтрувально-протирочну машин, діаметри отворів 0,7-0,8 мм. Пюре подається у пластинчастий пастеризатор ОПУ- 3М. При t-74 °С тривалістю 15-20с. і перекачуються у збірник мірник МЗ-422. Зі збірника мірника пюре в необхідній кількості подаються у перший вакуум апарат МЗС-320.

Підготовка скляної тари

ДПЗ. Доставляють у ящиках чи упаковці з термозсідальною плівкою за допомогою автотранспорту чи іншими видами транспорту.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інспектування. Інспектування проводять візуально на наявність тріщин і дефектів - напливів, деформацій. Далі банки укладають на накопичувальний обертовий столик А9-КУБ.

Миття. Здійснюється машиною А9-КМШ, яка після миття піддає їх паровій обробці. Чиста тара пластинчастим транспортером через світловий екран подається до наповнювача.

Підготовка металевих кришок тину Twistoff

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

«Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»

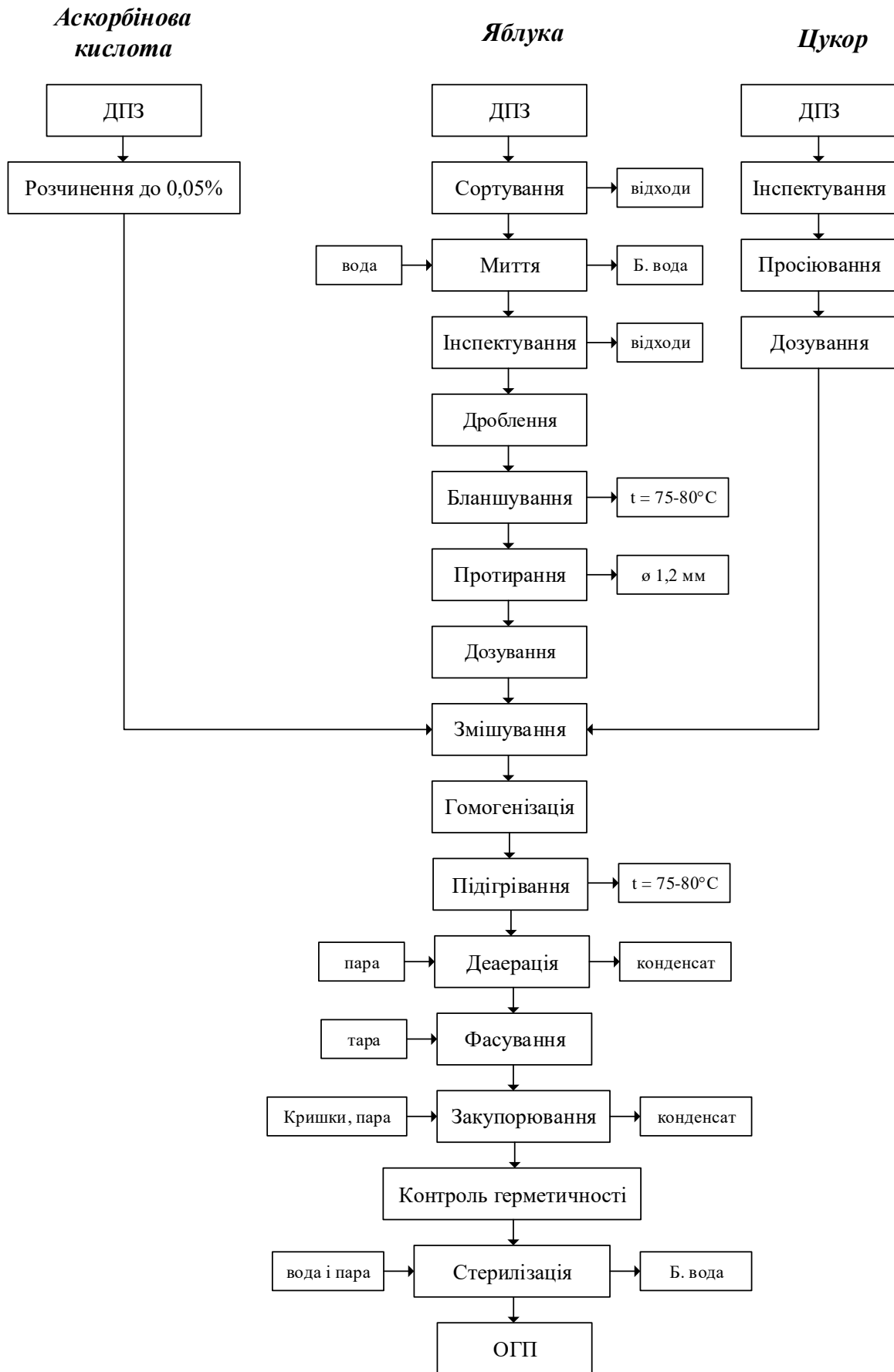


Рисунок 2. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»

1.1.2. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»

ДПЗ. Яблука доставляють в цех ящиками по 18 -20 кг, які складають на піддони для тимчасового зберігання і переміщення їх до лінії. Термін зберігання яблук- 24 години.

Сортування. Здійснюють на інспекційному стрічковий транспортері А9 КТО, який забезпечує найкращу якість даної сировини, видаляють гнилі або зіпсовані яблука.

Миття. Яблука мють у двох послідовно встановлених барабанній машині А9-КМ-2 та вентиляторній А9-КУМ2

Інспекція. Здійснюють на інспекційному транспортері А9 КТО, який забезпечує найкращу якість даної сировини, видаляють некондиційну сировину. Після сировину ,елеватором «Гусяча шия», подають на дроблення.

Дроблення. Дроблення яблук проходить на дробарці А9-КІС.

Бланшування. Дроблену масу бланшують в бланшувачі - ЛС-18 при температурі 70-80 градусів протягом 1.5-2хв.

Протирання. Протирання проводять на здвоєній протиральній машині А9-КІГ-3.5 Д (протирання і фінішування). Діаметри отворів сит 1.2 і 0.8 мм.

Дозування. Протерта маса насосом подається в збірники – кірник , звідки насосом НРМ-5, подається в перший вакуумний апарат МЗ-320.

Змішування. Проводять у I вакуум-випарних апаратті МЗС-320.

Гомогенізація. Відбувається в гомогенізаторі А1-ОГМ2 куди самопливом подається з першого вакуум-випарного апарату.

Деаерація. Суміш деаерують у другому вакуум-випарному апараті типу МЗС-320.

Підігрівання. Готову суміш підігрівають до температури фасування $t = 85^{\circ}\text{C}$ в третьому вакуум-випарному апараті типу МЗС-320

Фасування. Фасують сік в банки типу Ш-66-250. Наповнення відбувається за допомогою дозувально-наповнювального автомату типу Ж7-ДНТ-2.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6.

Стерилізація та охолодження. Сік стерилізують у вертикальному автоклаві за режимом, який наведений в таблиці

Таблиця 1

Режими стерилізації

Тара	Режим стерилізації
Ш-66-250	$\frac{25 - 25 - 30}{120}$

ОГП. Після стерилізації банки подаються на лінію оформлення готового продукту. Прилад для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-Спотім на етикетувальну машину Б4-КЭМ, після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-М . Оформлені банки з готовим продуктом складаються на піддони і за допомогою електрокари подаються на склад готової продукції для зберігання.

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

«Пюре із гарбузів»

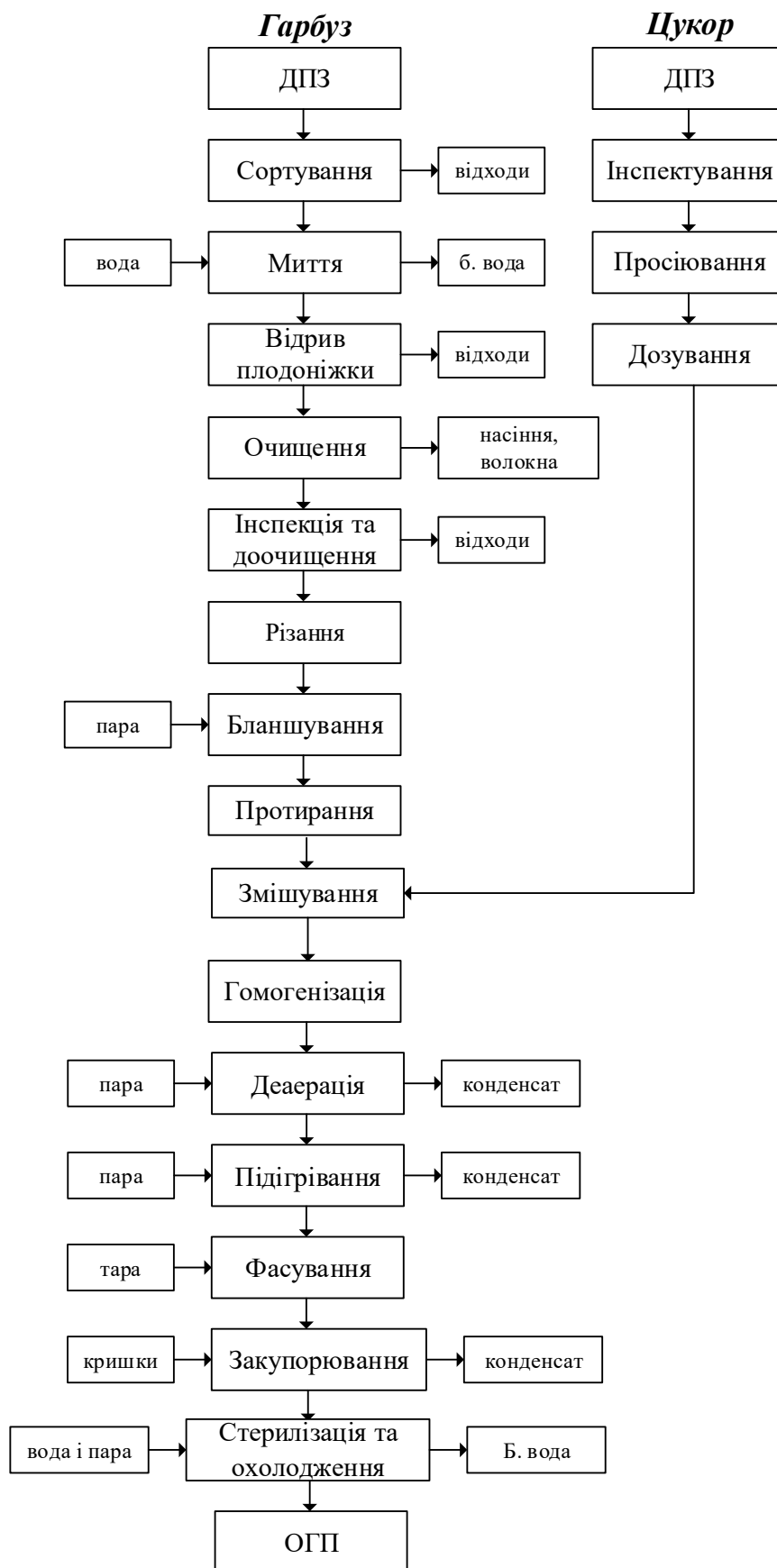


Рисунок 3. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів «Пюре із гарбуза»

1.1.3. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва консервів «Пюре із гарбуза»

ДПЗ. Доставка гарбуза в цех здійснюється в контейнерах по 350 кг. Встановлюють на піддони. Приймають за кількістю і якістю. Термін зберігання на майданчику – 48 годин.

Сортування. Здійснюють на інспекційному стрічковий транспортері А9 КТО (поз.2), який забезпечує найкращу якість даної сировини, видаляють гнилі або зіпсовані гарбузи.

Миття. Миють холодною проточною водою до повного видалення забруднення. Гарбуз миють спочатку у лопатевій мийній машині А9-КЛА (поз. 40 арк. 1) та вентиляторній мийній машині А9-КУМ-2 (поз. 29 арк.1) послідовно.

Видалення плодоніжки та розрубання на частини. Для визначення якості миття проводять інспекцію гарбуза, на конвеєрі А9-КТО (поз.2), де проводиться очищення від плодоніжок та інших не їстівних частин.

Очищення. Сировину інспектують та очищають на тому ж транспортері (поз.2) .

Інспекція та доочищення. Далі сировина подається на іншу операцію за допомогою похилого конвеєра КН-3000 (поз. 4)

Різання. Митий, проінспектований гарбуз подається на різання до А9 КЛВ/11 (поз. 41, арк. 1), де він розрізається на скибочки .

Бланшування. Гарбузові скибочки за допомогою похилого конвеєра КН-3000(поз. 4) подаються в шнековий бланшувачі LE – 18 (поз.6) для бланшування, 130-140 °С. Тривалість бланшування - не більше 5 хвилин. Метою цього процесу є розм'якшення консистенції, інактивації ферментів, видалення повітря із міжклітинних ходів, часткового гідролізу протопектину і нагрівання плодів, а потім по харчовому рукаву подаються на протирання.

Протирання. Пробланшований гарбуз подається в протиральну машину А9-КІГ-3,5 (поз. 8). Сировина проходить через діаметри сит розмі-

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

ром 1,2 та 0,8 мм. Після чого ротаційним насосом НРМ-5(поз. 9) подається на змішування.

Змішування. Змішування відбувається у вакуум-випарному апараті МЗС-320 (поз.11), куди згідно рецептури подають протертий гарбуз, та 13,5% цукор.

Гомогенізація. Відбувається гомогенізаторі А1-ОГМ-2,5 (поз.12). Метою процесу є надання продукту однорідної консистенції і запобігання розшарування в подальшому .

Деаерація. Видалення повітря з продукту,здійснюється в МЗС-320 (поз.10), протягом 10-15 хв. При цьому створюється тиск 550-650 мм.рт.ст, що дозволяє суміші закипіть при температурі 53-65 °С та штучно видалити повітря.

Підігрів. Перед фасування пюре нагрівають до температури 85°С.

Фасування. Фасують пюре в банки типу Ш-53-215. Наповнення відбувається за допомогою дозувально-наповнювального автомату типу Ж7-ДНТ-2.

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6.

Стерилізація та охолодження. Пюре стерилізують у вертикальному автоклаві за режимом, який наведений в таблиці

Таблиця 2

Режими стерилізації

Тара	Режим стерилізації
Ш-53-215	$\frac{25 - 25 - 30}{120}$

ОПП. Після стерилізації банки подаються на лінію оформлення готового продукту. Прилад для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-Спотім на етикетувальну машину Б4-КЭМ, після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ і підготовлені банки направляються на машину для вкладання

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

банок у збиральну плівку УМТ-М . Оформлені банки з готовим продуктом складаються на піддони і за допомогою електрокари подаються на склад готової продукції для зберігання.

Зберігання готової продукції. Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях при температурі 0-20°C і відносній вологості 75% до 2 років.

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

Підготовка допоміжної сировини

Підготовка скляних банок

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

Після розпакування пакет-піддону банки викладаються на накопичувальний обертовий стіл типу ВА9-КХ-5 де відбувається інспекція банок.

З обертового стола банки пересуваються до транспортера лінійної машини для миття і обшпарування банок відбуваються на машині типу А9КМШ

Перед входом банок в тунель, вони перевертаються горловиною вниз у спеціальному пристрої гвинтового типу. Після входження в тунель банки підлягають обробці теплою, гарячою водою за рахунок подачі води циркуляційним насосом через форсунки, а в кінці – обшпарюванню паром (t 120-130 °C).

Після термокамери (тунелю) скло банки перевертаються у початкове положення і через обертовий стіл по пластинчастому транспортеру подаються до фасувальних машин. Перед фасувальними машинами встановлюється світловий екран для перевірки якості миття банок.

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

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

Підготовка металевих кришок типу Twistoff

Кришки, упаковані в картонні коробки (масою до 40 кг.) подаються до закупорювальної машини, де проводиться розпакування та інспекція. Потім кришки насипом завантажуються в бункер паровакуумної закупорювальної

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машини. За рахунок спеціальних механізмів і пристроїв кришки поодиноці подаються із букера в похилий жолоб, в якому на шляху до банок кришки обшпарюються парою (t 120-130 °C) з метою санітарної кришок та розм'якшення ущільнюючої прокладки, розміщеної по периферійній внутрішній поверхні кришок.

З жолоба кришки автоматично подаються на горловину банки, заповненої продуктом

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

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

При виробництві консервів «Пюре із черешні і яблука» та «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» сировиною є черешня, яблука – асептичне пюре, цукор, яблука – ранні сорти. А також використовуються такі допоміжні матеріали як, скляні банки, кришки, етикетки, ящики дерев'яні.

Сировина і матеріали, що використовуються при виробництві консервів «Пюре із черешні і яблука» та «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» повинні відповідати за якістю вимогам діючих стандартів чи технічним умовам і супроводжуватися якісним посвідченням постачальників.

2.1. Для виготовлення «Пюре із черешні і яблука»

Сировина:

- черешня;
- яблука – асептичне пюре.

Допоміжна сировина:

- Цукор;

Сировина повинна відповідати вимогам «ДСТУ 8153:2015 Черешня свіжа.

Технічні умови»

Свіжу черешню в залежності від якості ділять на два товарні сорти: перший та другий. Залежно від способу збирання черешня може бути з плодоніжкою або без неї.

Плоди кожного товарного сорту повинні бути одного помологічного сорту, що повністю розвинулися, цілими, свіжими, чистими, здоровими, без зайвої вологості, без стороннього запаху та присмаку та відповідати вимогам

Таблиця 2.

Найменування показника	Характеристика та норма для сортів	
	першого	другого
Зовнішній вигляд	Плоди типові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту	Плоди типові та нетипові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту

Зрілість	Плоди однорідні за ступенем зрілості, але не зелені і не перезрілі	Допускаються плоди неоднорідні за ступенем зрілості, але не зелені і не перезрілі
Розмір за найбільшим поперечним діаметром, мм, не менш	17	12

Приймання. Приймають черешню партіями. Партією вважають будьяку кількість черешні, але не більше однієї транспортної одиниці, одного помологічного та товарного сорту, запакованого в однорідну тару та оформлену одним документом про якість та «Сертифікатом о содержании токсикантов в продуктах растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов» по формі, затвердженій у встановленому порядку.

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

Матеріали, особливо папір, який використовується всередині запованих одиниць, повинні бути новими, чистими і такої якості, щоб не викликати зовнішнього чи внутрішнього пошкодження продукту. Використання матеріалів, зокрема паперу чи етикеток із торговими специфікаціями поширюються при умові, що для нанесення тексту чи наклеювання етикеток використовують нетоксичне чорнило чи клей.

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

Зберігання. Зберігають черешню на сировинному майданчику не більше 12 годин, а в холодильній камері при $t=0..+30^{\circ}\text{C}$ не більше 4 днів, при відносній вологості $W=90-95\%$

Норми витрати сировини на виготовлення 1 тони пюре 1620 кг, відходи та втрати 21%.

2.2. Для виготовлення «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»: яблука – ранні сорта.

Сировина:

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

- яблука – ранні сорта.

Допоміжна сировина:

- Цукор;

Сировина повинна відповідати вимогам «ДСТУ 8323:2015 Яблука свіжі ранніх термінів достигання. Технічні умови»

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

Яблука кожного товарного сорту повинні бути цілими, повністю розвиненими, чистими, без зайвої зовнішньої вологості, без стороннього запаху та присмаку.

Яблука повинні відповідати вимогам та нормам, зазначеним у таблиці 3.

Таблиця 3.

Найменування показника	Характеристика та норма для сортів	
	першого	другого
Зовнішній вигляд	Плоди, за формою та забарвленням відповідні даному помологічному сорту, без пошкоджень шкідниками та хворобами, з плодоніжкою або без неї, але без пошкоджень шкірки плоду.	Допускаються плоди неоднорідні за формою, але не потворні, без ушкоджень шкідниками та хворобами, з плодоніжкою або без неї
Розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром, мм не менше	55	40
Зрілість	Знімна - при заготівлі, споживча - при реалізації. Перезрілі плоди не допускаються	Допускається неоднорідна, але не нижче знімної Перезрілі плоди не допускаються

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

Таблиця 4

Вміст токсичних елементів у ябук

Назва показника	Характеристика і норми
Масова частка важких металів, мг/кг, не більше:	
Свинець	0,50
Кадмій	0,03
Ртуть	0,02
Мідь	5,00
Цинк	10,00
Масова частка миш'яку, мг/кг, не більше:	
	0,20

Норми витрати сировини на виготовлення 1 тону сока яблучного із ранніх сортів 1627 кг, відходи та втрати 41%.

Терміни зберігання на сировинному майданчику – до 48 години.

2.3. Для виготовлення «Пюре із гарбузів»:

Сировина:

- Гарбуз.

Допоміжна сировина:

- Цукор;

Характеристика гарбуза

Гарбуз повинен відповідати вимогам ДСТУ 5045:2008, які вказані в таблиці 5.

Таблиця 5

Вимоги стандарту до гарбуза

Найменування показників	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Шкірка біла з жовтуватим відтінком, внутрішня плівочка - зеленувато-сіра, сім'ядолі жовтуваті. Плоди свіжі, чисті, здорові, без механічних пошкоджень.

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

Насіння гарбуза	Завдовжки 1,5-2 см, шириною 0,8-1,2 см і завтовшки 0,1-0,3 см
Квіти гарбузів	Великих розмірів(до 4м), жовті
Запах	Відсутній
Смак	Приємний, маслянистий

Масова частка важких металів та миш'яку у гарбузі не повинна перевищувати норм, зазначених у таблиці 6.

Таблиця 6

Вміст токсичних елементів

Назва показника	Характеристика і норми
Масова частка важких металів, мг/кг, не більше:	
Свинець	0,40
Кадмій	0,03
Ртуть	0,02
Мідь	5,00
Цинк	10,00
Масова частка миш'яку, мг/кг, не більше:	0,20

Доставка. Свіжий гарбуз доставляється автомобільним транспортом, згідно відповідних правил перевезень швидкопсувних вантажів, що діють на даний вид транспорту.

Зберігання. В досить сухому приміщенні, де температура повітря не перевищує +5 градусів, прохолодним і добре провітрюваним. Розміщувати плоди гарбуза краще всього на дерев'яних стелажах або полицях, стежачи за тим, щоб вони не стикалися між собою рідкий водорой.

Норми витрати сировини на виготовлення 1 тону із ранніх сортів 1627 кг, відходи та втрати 29%.

2.4. Для вибраних продуктів приймаємо однакову тару:

Матеріали:

- банки (III-66-250) та (III-53-215)
- кришки;
- етикетки.

Характеристики тари приведені згідно таблиці 7, «Банки скляні для плодоо-

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вочевих консерві (за ДСТУ 2006, ТУУ 46,72.164-2000)

Таблиця 7

Вид тари	Діаметр вінець горловини, мм	Ємкість, мл		Зовнішні розміри, мм		Маса тари, г	Орієнтовна кількість банок в	
		Номінальна	Повна	Діаметр	Висота-загальна		Корзині	Пакет-піддоні
Тип III різьбовий	66	250	270	68	100	145	1060	3240
	53	215	221	64	95	125	1200	-

Норми витрат тари і тароматеріалів наведені в таблиці 8

Таблиця 8

Вид тари та матеріалів	Втрати тари та матеріалів, у %: Тара, місткістю 200-250 см ³
Скляні банки	2,2
Кришки	1,6
Етикетки	0,5

2.5. Допоміжні матеріали

Цукор пісок згідно ДСТУ 4623-2006

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

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

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

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

Забороняється зберігати цукор разом з іншими матеріалами.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		30

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

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

Вміст токсичних елементів та пестицидів у цукрі – піску не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені « Медикобіологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» - 5061 від 01.08.89р.

Вода питна згідно ДСТУ 752:215

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

Тара скляна ТУ 46.72.164-2000

Скляна тара відповідно тип ТУ 46.72.164-2000 повинна відповідати - 82-520, тип таким вимогам:

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

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

Кришки металеві

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Лакове покриття повинно бути гладким, рівномірним, спеціальним без здирів і подряпин (дозволено на зовнішній поверхні здир загальною площею не більше 0,2 мм² та внутрішній поверхні по різьбовим виступам, які не порушують олов'яного шару).

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

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

Доставка. Кришки доставляють на завод в картонних ящиках.

Приймання. Приймання здійснюється відповідно діючим стандартам.

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

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

Етикетка ТУ 46.72.128-97

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

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

Приймання. Приймання здійснюється відповідно діючим стандартам.

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

Зберігання. Зберігати етикетки необхідно лише в закритих складах.

Плівка поліетиленова термозсідальна повинна відповідати ГОСТу 25951-93. Плівка поліетиленова термозсідальна. Плівка повинна відповідати наступним показникам:

- не надавати водопровідній воді стороннього запаху і присмаку вище одного балу, не змінювати колір і прозорість дистильованої води;
- концентрація формальдегіду у водній витяжці не повинна перевищувати 0,1 мг/дм³.

Піддони дерев'яні ДСТУ 2052-92

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ:

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

3.1. Розрахунок потужності ліній та усього цеху (т готової продукції на сезон/рік).

Технологічні розрахунки передбачають розрахунок потреби в основних видах сировини, напівфабрикатів та технологічної тари. Для цього проведемо розрахунки продуктивності ліній по сировині та технологічній тарі, необхідні для підбору технологічного обладнання. Проведемо розрахунок потужності ліній і всього цеху який проектується.

Потреба в сировині визначається за формулою

$$G_{зм} = Q_c * \tau$$

$$Q_c = Q_l * НВ$$

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

Q_c – продуктивність лінії по сировині, кг/год

Q_l – продуктивність лінії, т / годину готової продукції

$НВ$ – норми витрат сировини, кг/т

τ - тривалість зміни 7 год.

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

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

Розраховані потужності по кожному асортименту і цеху в цілому заносимо в таблицю 11.

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці і число		
	Липень	Серпень	Вересень
Черешня	1-----15		
Яблука	16-----30		
Гарбузи	1-----25		

Таблиця 10

Графік роботи цеху

Зміни	Місяці і число			За сезон
	VII	VIII	IX	
Лінія виробництва консервів «Пюре із черешні і яблук»				
I	01-31	1-15		39
II	02-31	1-15		38
днів/змін	26/51	13/26		39/77
Лінія виробництва консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»				
I		16-31	1-30	40
II		16-31	1-29	39
днів/змін		14/28	26/51	40/79
Лінія виробництва консервів «Пюре із гарбузів»				
I		1-31	1-25	48
II		2-31	1-24	46
днів/змін		27/53	21/41	48/94

В перший та останній день сезону робить одна зміна.

Фонд робочого часу (кількість змін роботи за сезон) дорівнює 250 змін.

Таблиця 11.

Виробнича потужність

Асортимент	Продуктивність лінії, т/годину	Потреба сировини на зміну, т	Потреба сировити, т			За сезон, рік, т
			в місяць			
			VII	VIII	IX	
Пюре із черешні і яблук	2	14	714	364		1078
Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С	2	14		392	714	1106
Пюре із гарбузів	1,5	10,5		556,5	430,5	987
Всього			714	1312,5	1144,5	3171

Проектна потужність цеху 3171 т.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

3.2. Продуктові розрахунки

3.2.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані:

- продуктивність лінії виробництва «Пюре із черешні і яблук» – 2000 кг/год, тип тари: III-66-250;
- продуктивність лінії виробництва «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» - 2000 кг/год, тип тари: III-66-250
- продуктивність лінії виробництва «Пюре із гарбузів» - 1500 кг/год, тип тари: III-53-215.

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

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Пюре із черешні і яблук».

Таблиця 12

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре із черешні і яблук»

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Черешня	640	21	810,1
Яблуко-асептичне пюре	200	3	206,2
Цукор	160	3	164,9

$$НВ_{\text{черешня}} = \frac{640 \times 100}{100 - 21} = 810,1 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{пюре}} = \frac{200 \times 100}{100 - 3} = 206,2 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{цукор}} = \frac{160 \times 100}{100 - 3} = 164,9 \text{ кг}$$

**Потреба в сировині для виробництва консервів
«Пюре із черешні і яблук»**

Сировина	Q тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за роз- рах	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Черешня	2,0	810,1	810	1620,20	11341,40	1156,82
Яблуко- асептичне пюре		206,2	206	412,40	2886,80	294,45
Цукор		164,9	165	329,80	2308,60	235,48

Рух сировини по технологічним операціям наведено в таблиці 14

**Рух сировини по технологічних операціях, консервів
«Пюре із черешні і яблук»**

Найменування технологічних операцій	Череш- ня	Яблуко пюре	Цукор
Поступило на зберігання, кг	1620,20	412,4	329,8
<i>Втрати, %</i>	2		
Кг	32,40		
Поступило на сортування та інспектуван- ня, кг	1587,80	412,40	329,8
<i>Втрати, %</i>	2	1,5	1,5
Кг	32,40	6,19	4,95
Поступило на миття, кг	1555,40	406,21	324,85
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	32,40		
Поступило на інспектування, кг	1523,00	406,21	324,85
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	32,40		
Поступило на видалення від кісточки, кг	1490,60	406,21	324,85
<i>Втрати %</i>	9		
Кг	145,82		
Поступило на інспектування, кг	1344,78	406,21	324,85
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	32,40		
Поступило на фасування, кг	1312,38	406,21	324,85
<i>Втрати %</i>	2	1,5	1,5
Кг	32,40	6,19	4,95
Поступило в банки, кг	1279,98	400,02	319,90

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

Перевірка	1279,98/ 640=2,0т.	400,02/ 200=2,0т.	319,9/ 160=2,0т.
-----------	-----------------------	----------------------	---------------------

**Продуктовий розрахунок виробництва консервів
«Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С».**

Таблиця 15

**Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000
кг консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»**

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Яблука	960	41	1627,1
Цукор	35	3	36,1
Аскорбінова кислота	5	3	5,2

$$НВ_{\text{яблука}} = \frac{960 \times 100}{100 - 41} = 1627,10 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{цукор}} = \frac{35 \times 100}{100 - 3} = 36,1 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{аск.к}} = \frac{5 \times 100}{100 - 3} = 5,2 \text{ кг}$$

Таблиця 16

**Потреба в сировині для виробництва консервів
«Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»**

Сировина	Q тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за роз- рах	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Яблука	2,0	1627,1	1627	3254,20	22779,40	2323,50
Цукор		36,1	36	72,20	505,40	51,55
Аскорбінова кислота		5,2	5	10,40	72,80	7,43

Таблиця 17

**Рух сировини по технологічних операціях, консервів
«Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»**

Найменування технологічних операцій	Яблука	Цукор	Аск. к- та
1	2	3	4
Поступило на зберігання, кг	3254,20	72,20	10,4
<i>Втрати, %</i>	5		
Кг	162,71		

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

Поступило на сортування та інспектування, кг	3091,49	72,20	10,4
1	2	3	4
<i>Втрати, %</i>	5	1,5	1,5
Кг	162,71	1,08	0,16
Поступило на миття, кг	2928,78	71,12	10,24
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	65,08		
Поступило на інспектування, кг	2863,70	71,12	10,24
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	65,08		
Поступило на чищення та дроблення, кг	2798,62	71,12	10,24
<i>Втрати %</i>	23		
Кг	748,47		
Поступило на інспектування, кг	2050,15	71,12	10,24
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	65,08		
Поступило на фасування, кг	1985,07	71,12	10,24
<i>Втрати %</i>	2	1,5	1,5
Кг	65,08	1,08	0,16
Поступило в банки, кг	1919,99	70,04	10,08
Перевірка	1919,99/ 960=2,0г.	70,04/ 35=2,0г.	10,08/ 5=2,0г.

Продуктовий розрахунок виробництва консервів

«Пюре із гарбузів».

Таблиця 18

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

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Гарбуз	960	29	1352,1
Цукор	36	3	36,1
Лимонна кислота	5	3	5,2

$$НВ_{\text{гарбуз}} = \frac{960 \times 100}{100 - 29} = 1352,1 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{цукор}} = \frac{36 \times 100}{100 - 3} = 36,1 \text{ кг}$$

$$НВ_{\text{л.к.}} = \frac{5 \times 100}{100 - 3} = 5,2 \text{ кг}$$

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

Таблиця 19

**Потреба в сировині для виробництва консервів
«Пюре із гарбузів»**

Сировина	Q тонн/ год	НВ кг		Витрати сировини		
		за роз- рах	за інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Гарбуз	1,5	1352,1	1627	2028,15	14197,05	1448,10
Цукор		36,1	36	54,15	379,05	38,66
Лимонна ки- слота		5,2	5	7,80	54,60	5,57

Таблиця 20

**Рух сировини по технологічних операціях, консервів
«Пюре із гарбузів»**

Найменування технологічних операцій	Яблука	Цукор	Лим. к- та
Поступило на зберігання, кг	2028,15	54,15	7,80
<i>Втрати, %</i>	5		
Кг	101,41		
Поступило на сортування та інспектування, кг	1926,74	54,15	7,80
<i>Втрати, %</i>	5	1,5	1,5
Кг	101,41	0,81	0,12
Поступило на миття, кг	1825,33	53,35	7,68
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	40,56		
Поступило на інспектування, кг	1784,21	53,35	7,68
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	40,56		
Поступило на чищення та дроблення, кг	1744,21	53,35	7,68
<i>Втрати %</i>	11		
Кг	223,1		
Поступило на інспектування, кг	1521,11	53,35	7,68
<i>Втрати %</i>	2		
Кг	40,56		
Поступило на фасування, кг	1480,55	53,35	7,68
<i>Втрати %</i>	2	1,5	1,5
Кг	40,56	0,81	0,16
Поступило в банки, кг	1439,99	52,53	7,56
Перевірка	1439,99/ 960=1,5т.	53,53/ 35=1,5т.	7,56/ 5=1,5т.

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

3.3 Розрахунок потреби скляних банок, металевих кришок та етикеток.

Для розрахунку потреб тари для консервів «Пюре із черешні і яблук» та «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» однакові вхідні данні то і розрахунок робимо сумісний. Потреби в технологічній тарі та тароматеріалах розраховується за формулою:

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

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

Q_T – продуктивність лінії, кг/год;

X – втрати на технологічних процесах

Продуктивність лінії по тарі розраховується за формулою:

$$Q_T = Q_L / M_H,$$

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

M_H – маса нето, кг.

Розрахунок проводиться по кожному виду продукції. Загальна потреба визначається у таблиці 21.

Q_L – 2 т/год, Тара III–66-250, Маса нето M_H – 0,26 кг

Продуктивність лінії $Q_T = 2000 / 0,26 = 8000$ б/год = 128 б/хв.

Потреба банок - $T = 8000 * 100 / (100 - 2,2) = 8180$ шт/год

Потреба кришок $T = 8000 * 100 / (100 - 1,6) = 8130$ шт./год

Потреба етикеток $T = 8000 * 100 / (100 - 0,5) = 8040$ шт/год

Для розрахунку потреб тари для консервів «Пюре із гарбузів» потреби в технологічній тарі та тароматеріалах розраховується окремо:

Загальна потреба визначається у таблиці 21.

Q_L – 1,5 т/год, Тара III–53-215, Маса нето M_H – 0,215 кг

Продуктивність лінії $Q_T = 1500 / 0,215 = 6977$ б/год = 116 б/хв.

Потреба банок - $T = 6977 * 100 / (100 - 2,2) = 7134$ шт/год

Потреба кришок $T = 6977 * 100 / (100 - 1,6) = 7090$ шт./год

Потреба етикеток $T = 6977 * 100 / (100 - 0,5) = 7012$ шт/год

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Загальна потреба у тарі та тароматеріалах

Тара і тароматеріали	Потреба			
	шт/год	шт/зміну	шт/добу	тис. шт/сезон
Тара III-66-250				
Банки (тип)	8180	57260	114520	8933
Кришки	8130	56910	113820	8878
Етикетки	8040	56280	112560	8780
Тара III-53-215				
Банки (тип)	7134	49938	99875	4694
Кришки	7090	49633	99266	4666
Етикетки	7012	49084	98169	4614

3.4. Розрахунок чисельності працюючих по кожному асортименту.

Для розрахунку потреб працівників для лінії консервів «Пюре із черешні і яблук» та «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» однакові дані та сезонність йде одна за одним. Розраховуємо чисельність працюючих разом для цього асортимента.

Чисельність працюючих визначається за формулою:

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

де: В – добовий випуск продукції, т,

К – тривалість зміни,

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

$$Q_{л}=2\text{т/год або } 14 \text{ т/зміну.}$$

$$B = 28 \text{ т/добу.}$$

$$Ч = 17,5 * 28 / 7 = 70 \text{ людей / добу або } 35 \text{ людини /зміну.}$$

Чисельність працюючих за зміну 35 робітників, на добу 70 робітників.

Для розрахунку потреб працівників для лінії консервів «Пюре із гарбузів»

$$Q_{л}=1,5\text{т/год або } 10,5 \text{ т/зміну.}$$

$$B = 21 \text{ т/добу.}$$

$$Ч = 17,5 * 21 / 7 = 54 \text{ людей / добу або } 27 \text{ людини /зміну.}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Чисельність працюючих за зміну 27 робітників, на добу 54 робітників.

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

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

Площу сировинного майданчика F , м², розраховують за формулою

$$F_M = \frac{T\tau}{G} 1,14$$

де T – потреба сировини, кг/год (для черешні 810, для яблук 1627);

τ – допустимий термін зберігання сировини, год (для черешні 24, для яблук 48);

G – навантаження сировини на 1 м² площі майданчика, кг (для черешні 700, для яблук 550, для гарбузів 400);

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

$$F_{MЧ} = 1,14 * 810 * 24 / 700 = 32 \text{ м}^2$$

$$F_{MЯ} = 1,14 * 1627 * 48 / 550 = 162 \text{ м}^2$$

$$F_{MГ} = 1,14 * 1352 * 48 / 400 = 185 \text{ м}^2$$

Черешня і яблука надходять на завод в різні періоди, а гарбузи надходять разом з яблуками в серпні та вересні, то вибираємо сумарне значення площі майданчика, $F_{MЯ} + F_{MГ} = 162 + 185 = 347 \text{ м}^2$

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

Площа сировинного майданчика розрахункова.

$$F_c = L * B,$$

де: F_c – площа сировинного майданчика, м²,

L – довжина сировинного майданчика, м,

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

$$L_M = F_c / B = 347 / 24 = 14,46 \text{ м}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймається більше ціле число кратне 6, ($L = 18$ м) після чого визначається фактична площа майданчика. $F_c = 18 \cdot 24 = 432 \text{ м}^2$.

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

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

де T_T – добова потреба тари, шт. (таблиця 9);

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

G_T – навантаження тари на один пакет-піддон, шт. ($G_T = 1990$);

F_{MM} – площа, що її займає банкомийна машина, м^2 (для машини банкомийної відмочно-шприцювальної СП-72 $G_T = 3,45 \cdot 6,42 = 22,15 \text{ м}^2$);

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

$$F_m = (114520 \cdot 0,96 / (2 \cdot 1990)) + 2 \cdot 22,15 \cdot 1,3 = 65 \text{ м}^2$$

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

Розрахунок площі складу готової продукції.

$F_{скл}$, м^2 , розраховують на зберігання 75 % продукції, що максимально виробляється підприємством за два суміжних місяці:

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

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

$G_{гп}$ – середня норма вкладання готової продукції, кг на 1 м^2 площі складу з урахуванням проїздів і проходів. ($G_{гп} = 1,99 \text{ т/м}^2 = 1990 \text{ кг/м}^2$).

$$F_{скл} = (49000 \cdot 50 \cdot 0,75) / 1990 = 924 \text{ м}^2$$

Приймаємо ціле число кратне 6 площі складу готової продукції $F_m = 924 \text{ м}^2$

Площа сировинного майданчика розрахункова $F_c = 432 \text{ м}^2$.

Площа відділення підготовки тари $F_m = 96 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі складу готової продукції $F_{скл} = 924 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі мийного відділення

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_T = \left(\frac{T_t * f}{2 * G_t} + F_{m.m} \right) * 1,3 \quad \text{де}$$

T_t - добова потреба тари, шт;

f - площа пакет-піддону $(1,2*0,8)=0,96\text{м}^2$;

G_t - навантаження тари на 1 пакет-піддон;

$F_{m.m}$ - площа, що її займає банко мийна машина.

$$F_T = \left(\frac{114520*0,96}{2*968} + 7,5 \right) * 1,3 = 83,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо фактично - 84 м^2

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

4.1. Технохімічний і мікробіологічний контроль

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 черешні і яблук», «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» та «Пюре із гарбузів» наведено в таблицях 22-26.

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

Таблиця 22.

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

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 3021- 95	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
5	Видалення плодоніжки	Якість очищення, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
6	Інспектування	Якість інспектування, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
7	Дозування	Якість дозування	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
8	Підготовка тари	Санітарний стан. Відповідність стандарту	Візуальний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за год. 1-2 рази за год. 1-2 рази за год.
9	Фасування	Умови фасування, маса нетто,	Технічний	Безперервно
10	Закупорювання	Якість закупорювання , герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія
11	Пастеризування	Режим стерилізування, t	Технічний	кожна партія
12	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції
13	Зберігання на складі готової продукції	Терміни та режим зберігання	Технічний	2 рази за зміну

Таблиця 23.

**Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва
консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»**

№ пор	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
	2	3	4	5
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 3021- 95	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікрообсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
5	Інспектування	Якість інспектування, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
6	Бланшування	Якість бланшування, температура, режими бланшування	Органолептичний, технічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
7	Протирання	Якість протирання, діаметр отворів сит	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
8	Дозування	Якість дозування	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
9	Змішування	Режим змішування	Органолептичний Технічний	Один раз за годину, один раз за зміну
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	Фасування	Умови фасування, маса нетто,	Технічний	Безперервно
12	Закупорювання	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія
13	Стерилізування	Режим стерилізування	Технічний	кожна партія
14	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції

Таблиця 24.

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Пюре із гарбузів»

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	4	3	4	5
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 3021-95	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість сортування, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікрообсмієння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
5	Інспектування	Якість інспектування, % відходів	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
6	Подрібнення	Якість подрібнення, діаметр отворів сит	Органолептичний, технічний	безперервно, один раз за зм.
7	Змішування	Режим змішування	Органолептичний Технічний	Один раз за годину, один раз за зміну
8	Підготовка тари	Санітарний стан. Відповідність стандарту	Візуальний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за год. 1-2 рази за год. 1-2 рази за год.
9	Фасування	Умови фасування, маса нетто,	Технічний	Безперервно

Арк.

Кваліфікаційна робота

48

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

1	4	3	4	5
10	Закупорювання	Якість закупорювання , герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія
11	Стерилізування	Режим стерилізування	Технічний	кожна партія
12	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції

Таблиця 25.

Схема техно-хімічного і мікробіологічного контролю приготування цукру

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

Таблиця 26.

Схема санітарно-бактеріологічного контролю води

Об'єкт контролю	Точка відбору проб	Контрольний показник	Періодичність контролю	Метод аналізу	Живильне середовище	Об'єм засівного матеріалу, см ³	T _{тнк} , °C	Час інкубації, год.	Допустима кількість м/о в 1 см ³
Вода питна	Свердловина, основні лінії подачі води і цех	Найбільша кількість м/о	1 раз в місяць	За ДСТУ 18963-73 «Вода питна. Методи санітарно- бактеріологічного аналізу»			-	7	Не більше 100
		БГКП	1 раз в місяць						Не більше 3
Повітря у цеху	Відділення цеху	Загальна кількість м/о в 1см ³ повітря	1 раз в тиждень	Експозиція	СА чи МПА	-	30+-1	24-48	Не більше 50 кл. в 1 чашці Петрі
Руки, спецодяг, взуття	Робочий персонал в цеху, облад.	Наявність кишкової палички	1 раз в тиждень	-	-	-	-	-	-

4.2. Види браку продукції, його причини та способи попередження

До появи браку консервів приводять порушення технологічного регламенту виробництва консервів, розвиток шкідливої мікрофлори, хімічні реак-

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		49

ції між матеріалом банок і їх вмістом, порушення правил поводження з готовою продукцією та інше.

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

Фізичний брак.

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

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

Мікробіологічні причини.

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

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

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

Хімічний брак

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

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

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

В залежності від природи дефектів розрізняють основні види браку :

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

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

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

Фізичний брак може бути результатом негерметичності консервів (механічний брак), і як результат підвищеного тиску у середині банок з консервами, які можна виявити при візуальному огляді. Дефектами вважаються металеві банки з неправильно оформленим заочувальним швом (наявність язичків, підрізів, розкатаного шва), з іржею, після видалення якої залишаються раковини, з наявністю складок на кришці біля заочувального шва – «пташок», банки з пробоїнами і прим'ятими на корпусі з гострими гранями; скляні банки з перекошеними кришками, з тріщинами або склом скла біля обкатного шва з неповною посадкою кришок відносно вінця горловини банки, з здавленістю кришок, яка викликає порушення обкатного шва, та рядом інших дефектів. Необхідно відбраковувати консерви з видимими незброєним оком ознаками негерметичності: пробитими місцями, наскрізними тріщинами, протіканням або слідами продукту, який витікає з банки (активний патьок), брудні банки (пасивний патьок).

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 мік-

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

роорганізмів з утворенням газоподібних продуктів їх життєдіяльності: водню, двоокису вуглецю, аміаку, сірководню. В результаті тиск у таких банках підвищується і обидві кришки їх підіймаються (бомбаж). Бомбажна банка здута постійно, причому здуття не проходить при натисканні пальцем. Після відкриття банок ознаки псування можуть бути виявлені органолептично: скисання, наявність поганих запахів, ослизнення, мацерація тканин, тощо.

4.3. Вимоги стандартів до готової продукції

Вимоги стандартів до консервів «Пюре із черешні і яблук» ДСТУ 4084-2001 Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови

За органолептичними показниками однокомпонентні компоти повинні відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 27

Таблиця 27.

Назва показника	Характеристика консервів		
	Плодові та ягідні пюре, плодові та ягідні пюре з додаванням овочевих пюре, соків, круп, молока, вершків.	Плодово-ягідні десерти	Плодово-ягідні креми
Зовнішній вигляд і консистенція соків	<p>Гомогенізована — однорідна тонкоподрібнена пюреподібна маса.</p> <p>Протертих – однорідна, пюреподібна маса.</p> <p>Великоподрібнених - подрібнена маса з розвареними зернами рису.</p> <p>При викладанні пюре на рівну поверхню утворюється горбиста або маса, що розтікається.</p> <p>Для консервів виду «Пюре з плодів з вершками «Ніжанка», виготовлених з вишень і слив, не може бути консистенція, що ллється.</p> <p>Після транспортування консервів, що містять вершки, допускається наявність окремих злиплих грудочок жиру на поверхні та по всій масі продукту.</p>	<p>Однорідна протерта желеподібна маса. При викладанні желе на рівну поверхню утворюється горбиста маса, що злегка розтікається.</p>	<p>Протерта, пюреподібна маса з рівномірно розподіленими зернами манної крупи, що після збивання утворює стійкий кремopodobний продукт</p>
<p>Допускаються:</p> <p>поодинокі точкові крапління темного кольору; для консервів із суниці (полуниці) та малини наявність одиничних волосків.</p> <p>Допускається при зберіганні консервів відшаровування рідини та жиру</p>			

Смак і аромат	Натуральні, добре виражені, властиві цьому виду продукції. Не допускаються сторонні присмак та запах
Колір	Однорідний по всій масі, властивий консервованим плодам, ягодам або суміші плодів, ягід та овочів. Для консервів з додаванням молочних продуктів - світліший Допускається незначне потемніння поверхневого шару або бічної поверхні вмісту банок

За фізико-хімічними показниками пюре мають відповідати нормам, наведених у таблиці 28

Таблиця 28.

Фізико-хімічними показники пюре

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж:	18
Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %, не менше	0,3-1,0
Сторонні домішки	Не дозволено

Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, радіонуклідів у пюре не повинен перевищувати допустимих рівнів, які наведено у таблиці 29

Таблиця 29.

Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, радіонуклідів

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 «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»
ДСТУ 7159:2010. Консерви соки відновлені

За органолептичними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 30.

Таблиця 30.

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

За фізико-хімічними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 31.

Таблиця 31.

Фізико-хімічні показники

Назва показника	Значення
Масова частка м'якоті для соків з м'якоттю, % не більше ніж	25,0
Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж	0,3
Масова частка хлоридів, %, не більше ніж	1,0
Масова частка вітаміну С для соків з додаванням тільки вітаміну С, %, не менше ніж	0,2

Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж: - для соків з м'якоттю із брусниці, голубики, журавлини, малини, ожини, порічок, суниці, чорниці, чорної смородини та томатного соку із концентрованих томатних продуктів - для інших соків	0,5 Не дозволено
Домішки рослинного походження	Не дозволено
Сторонні домішки (крім домішок рослинного походження і мінерального)	Не дозволено

За вмістом токсичних елементів, мікотоксину патуліну соки повинні відповідати вимогам МБТиСН 5621, радіонуклідів – ГН 6.6.1.1-130 та вимогам, зазначеним у таблиці 32.

Таблиця 32.

Показники безпечності соку

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

Вимоги стандартів до консервів «Пюре із гарбузів» ДСТУ 4084-2001 Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови

За органолептичними показниками однокомпонентні компоти повинні відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 33

Таблиця 33.

Назва показника	Характеристика консервів		
	Плодові та ягідні пюре, плодові та ягідні пюре з додаванням овочевих пюре, соків, круп, молока, вершків.	Плодово-ягідні десерти	Плодово-ягідні креми
Зовнішній вигляд і консистенція соків	Гомогенізована — однорідна тонкоподрібнена пюреподібна маса. Протертих – однорідна, пюреподібна маса. Великоподрібнених - подрібнена маса з розвареними зернами рису. При викладанні пюре на рівну по-	Однорідна протерта желеподібна маса. При викладанні желе на рівну поверхню утворюється горбиста маса, що злегка роз-	Протерта, пюреподібна маса з рівномірно розподіленими зернами манної крупи, що після зби-

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

	<p>верхню утворюється горбиста або маса, що розтікається.</p> <p>Для консервів виду «Пюре з плодів з вершками «Ніжанка», виготовлених з вишень і слив, не може бути консистенція, що ллється.</p> <p>Після транспортування консервів, що містять вершки, допускається наявність окремих злиплих грудочок жиру на поверхні та по всій масі продукту.</p>	тікається.	вання утворює стійкий кремopodobний продукт
	<p>Допускаються:</p> <p>поодинокі точкові краплі темного кольору; для консервів із суниці (полуниці) та малини наявність одиничних волосків.</p> <p>Допускається при зберіганні консервів відшаровування рідини та жиру</p>		
Смак і аромат	Натуральні, добре виражені, властиві цьому виду продукції. Не допускаються сторонні присмак та запах		
Колір	<p>Однорідний по всій масі, властивий консервованим плодам, ягодам або суміші плодів, ягід та овочів.</p> <p>Для консервів з додаванням молочних продуктів - світліший</p> <p>Допускається незначне потемніння поверхневого шару або бічної поверхні вмісту банок</p>		

За фізико-хімічними показниками пюре мають відповідати нормам, наведених у таблиці 34

Таблиця 34.

Фізико-хімічними показники пюре

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж:	7,7
Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %, не менше	0,05
Сторонні домішки	Не дозволено

Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, радіонуклідів у пюре не повинен перевищувати допустимих рівнів, які наведено у таблиці 35

Таблиця 35.

Вміст токсичних елементів, мікотоксину патуліну, радіонуклідів

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Миш'як	0,20
Олово	-
Мікотоксин патулін	0,05

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

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

Сторонні домішки та домішки рослинного походження не допускаються

4.4. Утилізація відходів виробництва

При виробництві консервів «Пюре із черешні і яблук» утворюється значна кількість відходів. Це відходи, які утворюються при зберіганні, сортуванні, митті, інспекції, очищенні, які утилізують.

При виробництві консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» відходи з території цеху заводу відходи вивозять автотранспортом. Іншу частину відходів, які утворюються при зберіганні, сортуванні, митті, інспекції, очищенні, протиранні, сушать і використовують на корм худобі.

При виробництві консервів «Пюре із гарбузів» з території цеху заводу відходи вивозять автотранспортом.

Відходи мають властивість швидко псуватись, тому на території заводу спроектовано цех по їх сушінню.

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 виготовленні ікри, пюре. При виробництві пюре, соків, плоди, відібрані при сортуванні, інспекції (за винятком хворих та зіпсованих), можуть додаватися в сировину, що йде на виробництво джему та повидла.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

На лінії виробництва отримують відходи, які збирають в збірник 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).

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

5.1. Принципи планування та підбору обладнання

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

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

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

Підбір обладнання виконують на основі вибраної технологічної схеми і даних продуктового розрахунку з перероблення сировини і вироблення готової продукції (за годину).

При виборі основного обладнання слід керуватись такими принципами:

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

5. Імпортне обладнання застосовуються при відсутності вітчизняного або якщо воно має переваги.
6. Обладнання підбирають за годинною продуктивністю процесу. У разі невідповідності паспортної продуктивності необхідної до потрібної, вибрано ближчу продуктивність.
7. Комплексні лінії встановлюють за паспортними даними лінії.
8. При плануванні окремі машини і апарати зв'язують між собою в одну виробничу лінію. Кількість ліній і розміри обладнання визначено за габаритами і формами виробничого корпусу (цеху). При цьому враховують необхідні підсобні приміщення і дільниці.
9. Відстань між осями паралельно розташованих виробничих ліній приймають 3,5 м, щоб проходи становили 1,8 м, якщо непередбачений проїзд вантажних візків, і 2,5 м- при використанні візків.
10. Відстань між виробничою лінією й стіною 1,4м. За необхідності розриву між машинами в лінії залишається прохід 0,8-1,0 м.
11. При розміщенні обладнання, його розташовано на відстані 0,4-0,5 м, якщо воно не обслуговується з боку стіни, і не менше 0,7 м – при необхідності обслуговування.

5.2. Розрахунки обладнання.

Розрахунок інспекційних транспортерів

Розраховуємо довжину і ширину транспортера, м:

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

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

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

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

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

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина стрічки транспортера:

$$B = \frac{G}{Wm} * 0,9$$

де W – швидкість руху стрічки конвеєра, м/с;

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

0,9 – коефіцієнт заповнення стрічки.

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

Приймаємо найближчий до розрахунку стандартний конвеєр.

Розрахунок інспекційного транспортеру для консервів «Пюре із черешні і яблук»

$G = 0,45 \text{ кг/с}$ та приймаємо $N = 0,1 \text{ кг/с}$

$$L = \frac{0,8 * 0,45}{2 * 0,1} + 1 + 1,5 = 4,3 \text{ м}$$

$$B = \frac{0,45}{0,12 * 16} * 0,9 = 0,2 \text{ м}$$

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

Розрахунок інспекційного транспортеру для консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»

$G = 0,9 \text{ кг/с}$ та приймаємо $N = 0,24 \text{ кг/с}$

$$L = \frac{0,8 * 0,9}{2 * 0,24} + 1 + 1,5 = 4 \text{ м}$$

$$B = \frac{0,9}{0,12 * 16} * 0,9 = 0,42 \text{ м}$$

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

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

Розрахунок інспекційного транспортеру для консервів «Пюре із гарбузів»

$G = 0,53 \text{ кг/с}$ та приймаємо $N = 0,24 \text{ кг/с}$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = \frac{0,8 * 0,53}{2 * 0,24} + 1 + 1,5 = 3,4 \text{ м}$$

$$B = \frac{0,53}{0,12 * 16} * 0,9 = 0,25 \text{ м}$$

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

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

Розрахунок потреби автоклавів

Для розрахунку автоклави для консервів «Пюре із черешні і яблук» та «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» однакові вхідні данні то і обладнання буде однакове.

Вихідні дані:

Продуктивність лінії - 128 б/хв.

Тип тари: Ш – 66 - 250, діаметр – 68 мм, висота – 100 мм.

Режим стерилізації: $\frac{25-25-30}{120}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_0 = 0,785 * a \frac{d_k^2}{d_s^2}$$

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

d_s^2 - діаметр стінок для банки (0,068м)

a - – висота корзини до висоти банки

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

h_k – висота корзини 0,7 м

h_s - висота банки – 0,100 м

Висота корзини до висоти банки:

$$a = \frac{700}{100} = 7$$

Кількість банок в одній корзині:

$$Z_0 = 0,785 * 7 * \frac{0,946^2}{0,068^2} = 1063 \text{ банок в сітці}$$

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

Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$t_k = z_6 / Q_T = 1063 / 128 = 8,3 \text{ хв}$$

Кількість корзин , що завантажуються в один автоклав:

$$z_k = \tau_B / \tau_k = 30 / 8,3 = 3,6 \text{ корзин}$$

де - τ_B – максимальна витримка закупорених банок до стерилізації – 30 хв.

Кількість банок, що завантажуються в один автоклав

$$n_6 = z_k * z_6 = 2 * 1063 = 2126 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

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

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

τ_2 – період підвищення температури і тиску , хв

τ_3 – період безпосередньої стерилізації , хв

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

τ_5 – період розвантаження , 5 – 15 хв

$$\Sigma\tau = 10 + 25 + 25 + 30 + 10 = 100 \text{ хв}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_T = n_6 / \tau_{\text{циклу}}$$

$$Q_T = 2126 / 100 = 21 \text{ б/хв}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = Q_T / Q_a$$

$$n_a = 128 / 21 = 6 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 автоклавів 2-х корзинчастих типу Б6-КАВ2 на кожну лінію.

Розрахунок вакуум випарних апаратів

Для консервів Пюре із черешні і яблук»

Вихідні дані:

G=2000 кг/год;

CP=15%;

MЗС-320=1000 дм³;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$p=267/(267-CP_{пр})$$

$$p=267/(267-15)=1,059\text{кг/дм}^3$$

Отже, $M=1,059*1000=1059$

Розраховуємо тривалість циклу:

Час підігріву і деаерації продукту складає 10 хв. Час завантаження і вивантаження приймаємо по 10 хв.

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

Розраховуємо кількість вакуум-випарних апаратів

$$n=G*T/60*m$$

$$n=2000*50/60*1059=1,5 \text{ шт,}$$

Приймаємо 3 шт. з урахуванням проведення деаерації.

Для консервів «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»

Вихідні дані:

$$G=2000 \text{ кг/год;}$$

$$CP=12\%;$$

$$MЗС-320=1000 \text{ дм}^3;$$

$$p=267/(267-CP_{пр})$$

$$p=267/(267-12)=1,047\text{кг/дм}^3$$

Отже, $M=1,047*1000=1047$

Розраховуємо тривалість циклу:

Час підігріву і деаерації продукту складає 10 хв. Час завантаження і вивантаження приймаємо по 10 хв.

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

Розраховуємо кількість вакуум-випарних апаратів

$$n=G*T/60*m$$

$$n=2000*50/60*1047=1,5 \text{ шт,}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 3 шт. з урахуванням проведення деаерації.

Для консервів «Пюре із гарбузів»

Вихідні дані:

G=1500 кг/год;

CP=14%;

MЗС-320=1000 дм³;

$$\rho = 267 / (267 - CP_{пр})$$

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

Отже, M=1,055*1000=1055 кг

Розраховуємо тривалість циклу:

Час підігріву і деаерації продукту складає 10 хв. Час завантаження і вивантаження приймаємо по 10 хв.

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

Розраховуємо кількість вакуум-випарних апаратів

$$n = G * T / 60 * m$$

$$n = 1500 * 50 / 60 * 1055 = 1,18 \text{ шт,}$$

Приймаємо 3 шт. з урахуванням проведення деаерації.

Визначаємо інтервал між завантаженням реакторів

$$\Delta T = \frac{60 \cdot m_{\text{нетто}}}{M_H}$$

$$\Delta T = \frac{60 \cdot 1284}{2502,23} = 32,2 \approx 30 \text{ хв}$$

Складаємо графік роботи вакуум випарних апаратів який наведено в таблиці 36

Таблиця 36

Графік роботи вакуум випарних апаратів

Операція	1	2	3	3(1)
1	2	3	4	5
Початок завантаження	8:00	8:30	9:00	9:30
Початок змішування	8:15	8:45	9:15	

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Початок бланшування	8:20	8:50	9:20	
1	2	3	4	5
Початок уварювання	8:30	9:00	9:30	
Початок підігрівання	9:23	9:53	10:23	
Початок розвантаження	9:28	9:58	10:28	
Кінець розвантаження	9:54	10:24	10:54	

5.3. Компонування виробничого цеху та технологічних ліній

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

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

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

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

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

ньюзаводських перевезень рекомендується використовувати електрокари, штабелеукладачі, автотранспортувачі тощо.

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

Вирішуючи це завдання, необхідно враховувати наступні моменти:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Відстань між машинами (апаратами), між осями паралельних ліній, відступи від стін, проходи визначаються їхнім призначенням. Відстань між осями паралельно розташованих виробничих ліній приймають 3-4 м, щоб проходи становили 1,8 м, якщо не передбачений проїзд вантажних візків, і 2,5 м - при використанні візків.

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

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

Ширина пішохідних галерей, при роботі в одній зміні до 400 чоловік, повинна бути не менш 1,5 м. Для поперечних проходів у цеху можна використовувати елеватори типу "Гусяча шия", які встановлені в технологічних лініях. Завдяки їхній формі, під ними залишається вільний прохід. У деяких випадках, якщо обладнання загороджує прохід у цеху, влаштовують перехідні містки з перилами (наприклад, через транспортери). Однак, їх можна застосовувати лише тоді, коли немає необхідності в регулярному проході. Над транспортером, що рухається з напівфабрикатом, ставити перекидні містки не можна, тому що це може привести до його забруднення.

Обладнання, встановлене нижче рівня землі, повинно виступати над підлогою не менше ніж, на 0,8 м або повинно бути огорожене. При обслуговуванні апаратів періодичної дії електротельферами необхідно враховувати радіус закруглення монорейки (1 м і більше) і можливість переміщення вантажу тільки під монорейкою. Монорейка встановлюється над підлогою на ви-

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

соті не менш 4 м і кріпиться безпосередньо до стелі або балок, закріпленим на стінах, або до внутрішніх опор. Іноді монорейку закріплюють на консолях.

5.3. Специфікація обладнання.

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

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

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

Таблиця 37

Таблиця підбору обладнання для виробництва консервів «Пюре із черешні і яблук» та «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»

№	Познач. за технічною схемою	Назва	Марка	Кількість	Технічна характеристика		
					Продуктивн. Кг/год	Потужн. ел. двиг. кВт	Габарити, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	5	Стрічковий транспортер	А9 КТО	4	3000	0,75	5x1,4x1,1
2		Вентиляторна мийна машина	А9-КУМ-1		5000	4,5	3,8 x1,3x1,8
4	2	Похилий конвеєр	КН-3000		3000		
6	30	машині А9КЧЕ					
7		Монорельс					

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

8		Вакуум-випарний апарат	МЗС-320	3	1000	-	-
9		Гомогенізатор	А1-ОГМ-2,5		-	2,5	-
10		Обертвий столик	А9-КБХ		-	-	-
11		Наповнювач	Duplex				
12		Паровакуумна закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6		120	1,6	2,5x1,9x1,9
13		Вакуум детектор	Ж7-ДПС-2		100	5,5	2,0x0,76x2,0
14		Пристрій для завантаження та розвантаження	А9-КРГ2-Г		1286/хв	1,7	0,65x0,3x2,8
15		Автоклав вертикальний	Б6-КАВ4		1800л	-	1,9x1,3x2,7
16		Мийно сушильна машина	А9-КМ-2С			-	5,2x1,1x1,5
17		Етикетувальна машина	Б4-КЕМ2		-	-	2,5x9x1,3
1	2	3	4	5	6	7	8
18		Машина для сушіння етикеток	А9-КШБ		-	-	-
19		Машина для пакування у блоки	УМТ-М		8506/хв	-	4,2x1,8x1,8
20		Піддон	-		-	-	-
24		Шнековий бланшувач	LE-18				
25		Здвоєна протиральна машина	А9-КИГ-3,5Д			3,5	
26		Насос ротаційний	НРМ-5		500	1,7	0,65x0,3x2,8
27		Буферна ємність	МЗС-210		269		1,4x1,34x2,1
28		Наповнювач	Ж7-ДНТ-1				
29		Ваги	РП-2Ц13-Б		-	-	5,5x0,6
30		Просіювач	А2-ХПН/4		1250	-	1,2x0,7x1,8
31		Гвинтовий транспортер	КП-20		-	-	-
32		Реактор з мішалкою	МЗС-2С-210		900	-	1
33		Бункерні ваги	ТВЗ-1000				
34		Збірник мірник	МЗС-422		1000л	-	Н=2м
35		Мийно шпарочна машина	А9-КМШ		-	-	-
37		Ковшовий бланшувач	А9-КБГ		6500	2,6	6,5x1,2x1,8
38		Фасувальний транспортер	-		-	-	-
40		Збірник	МЗС2С-414				

					<i>Кваліфікаційна робота</i>			Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата				70

6. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

6.1. Основні джерела енергоресурсів

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

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

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

3. Технологічна вода – виробляється із власних артезіанських скважин, або міських водонапірних мереж через заводські водонапірні вежі, або інші напірні резервуари. Одиниця виміру – м³/год.

6.2. Розрахунок потреби основних енергоресурсів

Таблиця 38

Розрахунок витрат енергоресурсів

Асортимент продукції	Потужність: в т/год год. прод.	Питомі потреби на 1 т гот.прод.			Втрати за годину		
		Пара кг/год	Ел. енерг кВт*год	Вода, м ³	Пара кг/год	Ел. енерг кВт*год	Вода, м ³
«Пюре із черешні і яблуку»	2,0	1033	73,75	9	2066	147,5	18
«Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С»	2,0	1133	55	8,15	2266	110	16,3
«Пюре із гарбузів»	1,5	775	55	7	1550	111	14

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

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

- ошпарювачі безперервної дії (LE-18) – менші витрати сировини;
- сучасні протиральні машини (А9-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.

Після сортування та інспектування черешні також можуть відбиратися ягоди непридатні у їжу. Ядра кісточок можна використовувати для отримання харчових масел і мигдальної пасти. З макухи, що залишаються після віджимання масла, отримують горькоміндального масло, паливо і добрива. Висушені кісточки направляють на спеціалізовані заводи. З шкаралупи кісточок виготовляють активоване вугілля, що володіє хорошими адсорбуючими властивостями і придатне для фільтрування, очищення рідин і газів. Шкаралупа становить 68-88% до маси кісточок.

При очищенні гарбузу утворюється найбільше відходів при переробці. Шкірочку можна використовувати на корм худобі, а насіння висушується і відвантажуються олійним заводам. Дефектні гарбузи також використовують на корм худобі

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

Біогазова установка дозволяє утилізувати відходи в зонах виробництва, отримати біогаз і екологічно чистий ферментований перегній з різними рослинними добавками, які відносяться до групи дуже активних біологічних добрив, що стимулюють ріст і розвиток культурних рослин. Це дозволяє підвищити відсоток утилізації, переробляючи також непридатні в їжу овочі.

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

8. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

8.1. Опис конструкції будівлі цеху (основні конструктивні елементи будівлі цеху, розміри будівлі у плані та перелік відділень і дільниць цеху)

Виробнича споруда приймається одноповерховою; містить один проліт розміром, крок колон 6 м, ширина цеху 24 м, довжина 78 становить в тому числі сировинного майданчика 18 м.

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

Висота виробничих приміщень приймається, з огляду на висоту технологічного обладнання та підвісного транспортного обладнання, та дорівнювати 7,2 м.

Отриману площу і об'єм цеху перевіряють згідно з санітарними нормами, щоб площа виробничих приміщень становила не менше $4,5 \text{ м}^2$, а об'єм – не менше 15 м^3 на одного робітника в найбільшій чисельній зміні.

Для будівництва будинку застосовують наступну конструкцію:

Фундамент

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

Каркас будівлі

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

Покриття

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

Стіни

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

Вікна

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Двері

Метало-пластикові

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

Підлога виробничого будинку складається з наступних елементів:

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

Покрівля виробничого будинку складається з наступних елементів:

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

- освітлення цеху – здійснюється від бокових вікон з однієї сторони, а також світлоаераційного ліхтаря, який розміщено над технологічною частиною цеху, довжиною 42м, ширина 12м.

8.2. Опис основних санітарно-побутових та службових приміщень цеху

На підприємствах, пов'язаних з переробкою харчових продуктів, у тому числі на консервних, необхідно підтримувати особливий санітарний режим.

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

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 прийнятно 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.

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

Санпропускник за необхідності 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.

Гардеробні проектуються окремо для вуличного, домашнього та робочого (спеціального) одягу.

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 перевдя-

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

гання, обладнані лавами шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на 1 людину з розрахунку три місця на одну душову точку. Відстань між рядами лав приймають рівною 1 м.

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

9. ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Служба охорони праці вирішує такі завдання:

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

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

Служба охорони праці на підприємстві виконує такі функції:

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

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

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

Коллективним договором передбачається, що адміністрація підприємства зобов'язана:

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

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

- Забезпечити робітників підприємства спецодягом, взуттям і засобами колективного та індивідуального захисту
- Надавати додаткову відпустку та доплату за роботу в шкідливих та небезпечних умовах
- Відшкодовувати робітникам збитки, що виникли в результаті каліцтва чи інших пошкоджень здоров'я
- Виділяти кошти на придбання спецодягу та на проведення запланованих заходів по охороні праці та інше.

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

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

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

Повітря робочої зони

Мікроклімат нормується заГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та ДНАОП 0.03-3.15-86

«Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень № 4088-86». Оптимальні і допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря визначають залежно від періоду року та категорії робіт.

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

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

тиску до 1,2мПа.

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

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

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

Вентиляція

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

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

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

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

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

При механічній вентиляції організований рух повітря виникає за рахунок різниці тисків (напорів), що створюється вентиляторами. Вона застосовується у вентиляційних системах із значними аеродинамічними опорами, які виникають у випадках складної обробки та розподілу повітря.

Механічна вентиляція може бути припливною чи витяжною, а також припливно-витяжною.

Витяжна система вентиляції через мережу повітроводів видаляє за допомогою вентилятора забруднене повітря, яке перед викидом в атмосферу очищається. При цьому в приміщенні створюється знижений тиск, внаслідок чого повітря підсмоктується зовні через вікна, двері, нещільності конструкцій або із суміжних приміщень.

В даному дипломному проекті передбачено припливно-витяжну вентиляцію.

Шум та вібрація

Шум – безладне сполучення великої кількості звуків різноманітної сили та частоти. Звук обумовлюється механічними коливаннями в пружних середовищах і тілах, частоти яких лежать в діапазоні 16-20000 Гц, які спроможне прийняти людське вухо. Механічні коливання з такими частотами називаються звуковими, або акустичними. Контроль здійснюється відповідно до ГОСТ 12.1.003-86

ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» передбачає класифікацію шумів, допустимі норми шуму на робочих місцях.

Допустимий рівень шуму на робочих місцях консервного виробництва не повинен перевищувати 80 дБ в частотах 8-63,5 Гц.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ –Шум. Общитребованиябезопасности. Цей стандарт також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях.[26]

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Вібрація – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів. За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь і за джерелом її виникнення поділяються на транспорту, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Гігієнічні нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ

–Вибрационная опасность. Общитребования».

Освітлення

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

До раціонального освітлення ставляться такі вимоги:

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

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

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

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

рмами природним освітленням.

Природне освітлення забезпечується розміщенням вікон по всьому периметру консервного цеху, а також світло-аераційними ліхтарями, які розміщені над кожною технологічною лінією (висота ліхтаря 12 м, а довжина – 66 м).

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

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

Електробезпека

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

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

Засоби електрозахисту:

1. заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання;
2. застосування системи захисного відімкнення електричного струму живлення у разі замикання на корпус електродвигунів приводу машини, або їхперевантаження;
3. усі машини цеху, що живляться змінною напругою 220/380 В обладнуються заземленням і аварійним відімкненням;

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

4. електричне освітлення здійснюється струмом напругою 127/220 В за обов'язкового встановлення світильників загального освітлення на висоті не нижче 4м;

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

6. приміщення цеху обладнується знаками безпеки;

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

Пожежна безпека

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

«Пожарная безопасность. Общитребования»

До переліку заходів, що забезпечують пожежну безпеку входять :

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

- визначення ступеня вогнестійкості будівельної конструкції;

- визначення класу приміщення та зони вибухопожежної небезпеки

згідно з ПУЕ;

- забезпечення приміщень автоматичним пожежогасінням та автоматичною сигналізацією;

- забезпечення приміщення первинними засобами пожежогасіння;

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

- шляхи евакуації людей у разі пожежі.

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

2. Ступінь вогнестійкості будівлі для промислових категорій Д, основ-

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

них цехів повинен бути не нижче П-П.

Цех обладнений автоматичною пожежною сигналізацією.

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

Кількість вогнегасників:

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

Пропозиції для покращення умов праці

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

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

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

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

4. Для поліпшення мікроклімату потрібно дотримуватись певних правил, по-перше, щоденне вологе прибирання, по-друге, провітрювання примі-

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

щення кожні 2 години, та дотримання чистоти на робочих місцях.

5. Для запобігання шуму в відділі, слід становити години прийому відвідувачів, щоб не було зайвого ходіння та відволікання.

Здійснювати жорсткий контроль за дотриманням електробезпеки у цеху, а також за – за станом вологості у виробничих приміщеннях.

7. З метою пожежної профілактики в цеху можна передбачати внутрішнє і зовнішнє водопостачання з установкою гідрантів, необхідні евакуаційні виходи, захист від блискавок.

Для зниження шкідливих факторів на організм можна використовувати світло-аераційні лампи для освітлення в темні години роботи

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

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Проект будівництва цеху виробництва консервів для дитячого харчування» був спроектований цех з виробництва консервів для дитячого харчування.

Він містить в собі три високотехнологічні виробничі лінії для виготовлення таких консервів:

- «Пюре із черешні і яблук» - 2,0 т/год;
- «Сік яблучний з м'якоттю і вітаміном С» - 2,0 т/год.
- «Пюре із гарбуза» - 1,5 т/год;

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

В кваліфікаційній роботі вибрані найоптимальніші машини і обладнання, які максимально оптимізують процес виробництва продуктів.

Розраховано продуктивність лінії по тарі та тароматеріалах, потужність цеху, транспортеру, потреби автоклавів, вакуум-випарних апаратів та котлів. Розроблено план цеху на якому показане все допоміжне і основне обладнання.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації для виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо – професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. / уклад.: О.С.Бессараб, С.Й.Крижановський, С.В. Матко, - К.: НУХТ, 2020 – 68 с.
2. Діпроплодоовочгосп: Відомчі норми технологічного проектування : Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. ВНТП-СГіП-46-25.96./ Діпроплодоовочгосп: - К: Друк. ВПЦ «Поліграф-колегіум, 1996.-136с
3. Фан-Юнг, А.Ф. Проектирование консервных заводов./А.Ф. Фан-Юнг:– М.: Пищевая промышленность, 1986. – 307 с.
4. Ситников, Е.Д. Дипломное проектирование заводов по переработке плодов и овощей./Е.Д. Ситников: – М.: Пищевая промышленность, 1997. – 216 с.
5. Дикис, М.Я., Мальский А.Н., Гладушняк А.К. Технологическое оборудование консервных заводов./М.Я. Дикис , А.Н. Мальский, А.К. Гладушняк та інші. – М.: Агропромиздат, 1986. – 319 с.
6. Гореньков, Э.С.,Оборудование консервного производства. Справочник./Э.С. Гореньков, В.Л. Бибергал.- М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
7. Гладушняк , О.К. Технологічне обладнання консервних заводів : підручник/ О.К. Гладушняк. - Херсон : Грінь Д.С. , 2015-348с.ДСТУ 3246-95 Томати свіжі. Технічні умови
8. ДСТУ 4623-2006 Цукор-пісок. Технічні умови
9. ДСТУ 4084:2001 «Пюре фруктові».
10. ДСТУ-7525:2014 Вода питна та методи контролю якості. Технічні умови.
11. ТУ 46.72.164-2000. Скляна тара. Технічні умови
12. ТУ 46.72. 128-97 Етикеки. Технічні умови

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

13. ТУ 46.88.133-2002. Кришки. Технічні умови
14. ГОСТ25951-93. Плівка поліетиленова термозсідальна. Технічні умови.
15. Гончаренко, Г.М. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв. Довідник./В.В.Гончаренко, В.В. Дуб, - К.: Центр учбової літератури, 2007.-303с.
16. Мирончук, В.Г. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості/ В.Г. Мирончук, І.С. Гулий, М.М. Пушанко.- Вінниця: ПП «Нова книга», 2007р. – 641с.
17. Виноградов, В.О. Обладнання виноробних заводів. Навч. посібник/В.О. Виноградов, - м. Сімферополь: Видавництво «Тавріда», 2003.- 392с.
18. Ситников, Е.Д. Практикум по технологическому оборудованию консервного и пищевого концентратного производств/Е.Д. Ситников:- Санкт-Петербург: ЗАО ГИОРД, 2004.- 416 с.

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