МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально науковий інститут харчових технологій
Кафедра _____Технології консервування_____

«До захисту в ЕК»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
____Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____Олександр БЕССАРАБ
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«___» _____ 2022р.	«___» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: «Проект будівництва цеху з виробництва плодоовочевих консервів для дитячого харчування»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТК-4-9_
Завалкевич Надія Віталіївна_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
Керівник Бессараб Олександр Семенович _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
Консультанти_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ - 2022р.

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

_____
“____” _____2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Завалкевич Надія Віталіївна

1. Тема роботи «Проект цеху для дитячого харчування»
керівник роботи: старший викладач Бессараб Олександр Семенович
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти № 168 від 31.03.2022
2. Строк подання здобувачем роботи_ _06.06.2022_____
3. Вихідні дані до роботи «Сік абрикосовий з м’якоттю та цукром» - 2000кг/год, тара ІІІ-66-250 «Пюре із кабачків з молоком» - 1500 кг/год, тара ІІІ-53-215 «Пюре із моркви» - 1500кг/год, тара ІІІ-53-215.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1.Характеристика підприємства, обгрунтування 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 1а. план цеху ; 3а. два поздовжні розрізи,(1-1) (2-2); 2а. два поперечні розрізи (3-3),(4-4) ; 3а. технологічна лінія виробництва «Пюре із моркви»

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	к.т.н., проф. Бессараб О. С.		
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 _____ Завалкевич Н.В.
(підпис)

Керівник роботи _____ Бессараб О. С.
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота: містить 118 сторінок, 63 таблиці, 3 рисунки з принциповими технологічними схемами, 4 аркуші графічної частини.

Мета кваліфікаційної роботи: обґрунтувати вибрані технології та скомпонувати лінії виробництва консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром» - 2000 кг/год, «Пюре із кабачків з молоком» - 1500 кг/год, «Пюре із моркви» - 1500 кг/год, які забезпечують оптимальні параметри процесу та характеристики готового продукту відповідно до завдання.

Об'єкт розробки: лінія виробництва консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром», «Пюре із кабачків з молоком», «Пюре із моркви».

На основі проведених розрахунків проведено підбір сучасного обладнання, в основному – безперервно діючого, що дозволяє проводити автоматизацію окремих виробничих процесів та інтенсифікувати виробництво. Коефіцієнт використання підібраного обладнання складає 0,2…1. У роботі наведені вимоги до сировини та готового продукту та оптимальні умови його зберігання.

Запропоновані способи утилізації (або використання) відходів. Розраховано кількість періодично діючого обладнання, а саме конвеєрів, котлів, автоклавів.

Ключові слова: абрикоси, кабачки, морква, молоко, технологічна схема, температурний режим, консерви.

Зміст

ВСТУП 7

1.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 9

1.1. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем 9

1.2. Характеристика продукції, сировини тари та основних харчових матеріалів 25

1.3 Технологічні розрахунки 45

1.3.1 Розрахунок потужності ліній 45

1.3.2. Продуктові розрахунки 47

1.3.3.Розрахунок потреби технологічної тари та основних пакувальних матеріалів 54

1.3.4. Розрахунок чисельності працюючих 57

1.3.5. Розрахунок площ сировинного майданчика, складу готової продукції, мийного відділення тари 58

1.4. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. Вимоги до готової продукції. Види браку продукції, його причини та способи попередження браку 61

1.5 Вимоги стандартів до готової продукції 66

1.6 Види браку продукції, його причини та способи попередження 70

					Кваліфікаційна робота		
						Літ.	*Маса*	*Масштаб*
Змн.	*Арк.*	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*				
Розроб.		*Завалкевич*						
Перевір.		*Бессараб*						
Т. Контр.						*Арк.* 5	*Аркушів*	
Реценз.					*Пояснювальна записка*			
Н. Контр.								
Затверд.								

2. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ 73

2.1. Принципи підбору обладнання 73

2.2. Розрахунки обладнання 76

2.3. Специфікація обладнання 88

2.4. Компонування обладнання, ліній та всього виробничого цеху 91

3. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕЗУРСОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 96

3.1. Джерела енергоресурсів 96

3.2. Розрахунок витрат і потреби енергоресурсів на виробництво запроектованої продукції 98

3.3. Заходи щодо економії сировинних ресурсів, зниження їх втрат. Впровадження безвідходних технологій та комплексного використання сировини 99

4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 101

4.1.Опис конструкції будівлі проєктуємого цеху 103

4.2. Опис санітарно-побутових приміщень 107

5. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ. ОХОРОНА ПРАЦІ. СИСТЕМА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 110

5.1 Санітарні умови праці на виробництві. 112

ВИСНОВКИ 116

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 117

ВСТУП

На сьогоднішній день, незважаючи на нестійкий розвиток економічних умов господарювання в країні, плодоовочева консервна галузь вирішує ряд завдань. По-перше, сприяє значному зменшенню втрат сільськогосподарської продукції. По-друге, дає змогу урізноманітнити раціон, при цьому зменшуючи витрати часу і праці на приготування їжі вдома. По-третє, забезпечує населення несезонними продуктами, що збалансовує раціон харчування протягом усього року. По-четверте, поліпшує постачання продовольства до столу споживача в достатніх обсягах і асортименті.

Асортимент виробів плодоовочевої консервної промисловості досить широкий - галузь випускає понад 400 найменувань консервів. Випускаються овочеві, фруктові, ягідні консерви, соки, варення, повидло, джеми, харчові концентрати, сушені овочі тощо. У структурі готової продукції провідне місце займає виробництво овочевих консервів, соків виноградних, фруктово-ягідних і томатних, а також фруктових консервів.

Виробництво плодоовочевих консервів безпосередньо пов'язане із забезпеченням сировиною переробних підприємств. Це, в свою чергу, залежить від рівня розвитку сільського господарства, особливо рослинництва, стан якого є досить не стійким на сучасному етапі розвитку економічних відносин в Україні. Тому спад продуктивності у сільськогосподарському виробництві позначився і на ефективності виробництва консервних підприємств.

Проте виробництво овочів, плодів та ягід поступово набирає обертів, що свідчить про те, що підприємства більш-менш адаптуються до змін зовнішнього середовища і намагаються нарощувати темпи виробництва та розвиватися.

Однак, як і будь-яка галузь плодоовочева консервна в Україні, має ряд проблем, однією з яких є подорожчання енергоносіїв і не основної сировини,

наприклад, рослинного масла. У зв'язку з цим оптові та роздрібні ціни плодоовочевої консервації в Україні зросли.

Ще однією, не менш важливою перешкодою щодо ефективного функціонування підприємств досліджуваної галузі є пристосування до платоспроможного попиту населення через ціни та структуру виробництва. За даними маркетингових досліджень лише 30% населення України можуть дозволити собі споживати продукцію плодоовочевої консервної галузі середньої та високої цінової категорії. Саме тому необхідно узгоджувати обсяги виробництва продукції із забезпеченістю сировинними ресурсами і задоволенням споживачів на перспективу.

Отже, стан плодоовочевої консервної галузі потребує значного розвитку та підтримки з боку держави, оскільки країна має досить високий потенціал. Спеціалісти стверджують, що таких природних передумов для розвитку сільського господарства як в Україні не має жодна інша держава в світі. Так, за раціонального використання свого природного потенціалу Україна спроможна "прогодувати" кількість населення, що 5-7 разів перевищує власне.

В дипломному проекті пропонується проект цеху для виготовлення дитячих консервів, таким асортиментом продукції: «Сік абрикосовий з м’якоттю та цукром», «Пюре із кабачків з молоком», «Пюре із моркви».

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 «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром», «Пюре кабачків з молоком» та «Пюре з моркви» вибиралися таким чином, щоб максимально зберегти корисні речовини картоплі, томату, капусти черво качанної в готовому продукті, зменшити кількість відходів та забезпечити потоковість ліній.

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

- Технологій паро вакуумного 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.

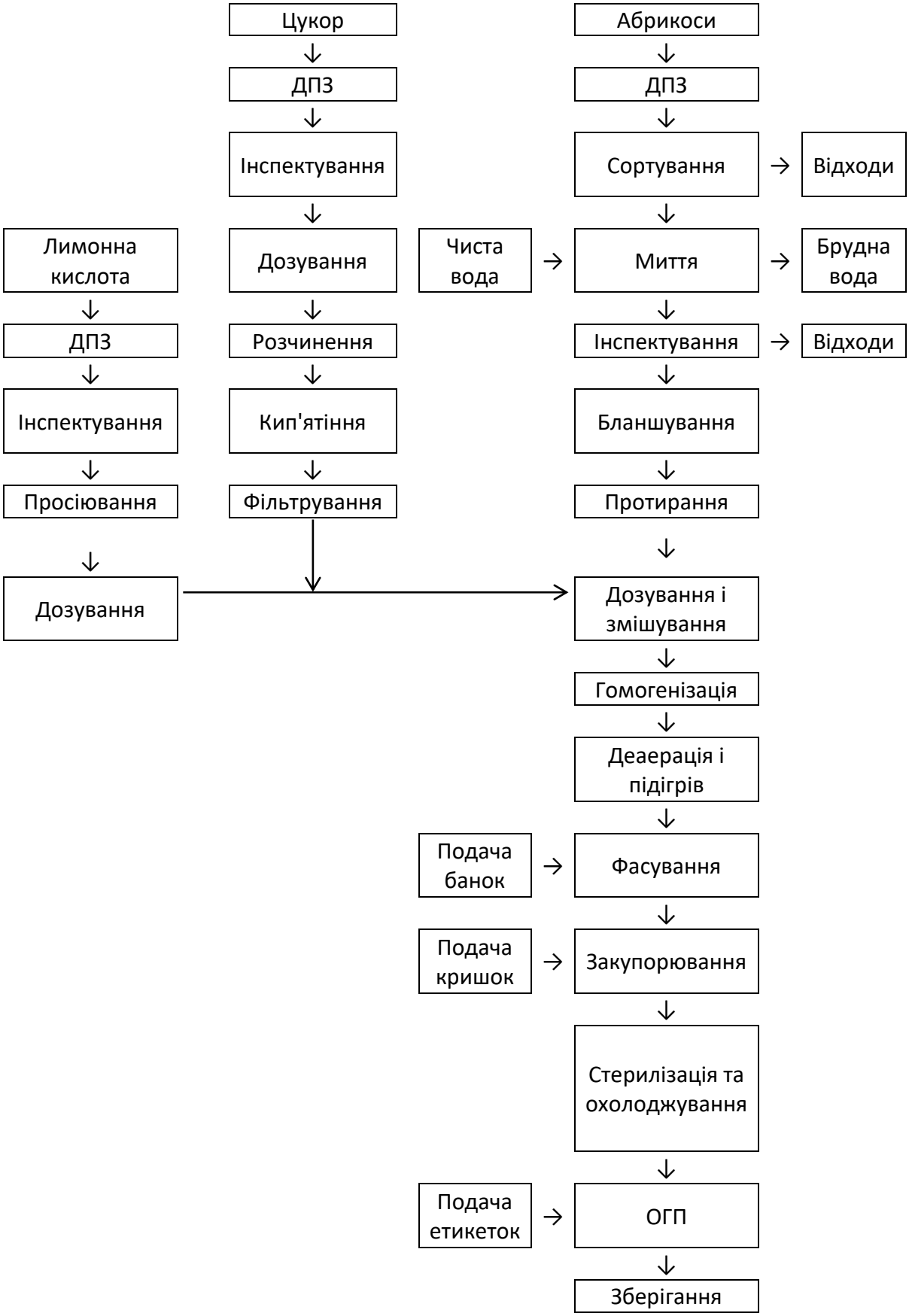

Рисунок 1 Апаратурно- технологічна схема виробництва консервів «Сік абрикосовий з м’якоттю та цукром» для дитячого харчування

1.1.1. Опис технологічної схеми виробництва «Сік абрикосовий з м`якоттю та цукром» для дитячого харчування

ДПЗ - Доставляють абрикоси на підприємство у дерев`яних ящиках масою не більше 12 кг в кожному. Ящики встановлюють на піддонах. Зберігають абрикоси в холодильних камерах чи на сировинних майданчиках, до 3 діб або 12 год відповідно. На переробку ящики вивантажуються вручну на сортувальний конвеєр.

Сортування – Перед подачею на лінію сировина підлягає сортуванню за якістю, яке здійснюється на роликовому інспекційному конвеєрі А9-КТО (поз. 14, арк. 2). Видаляють усі непридатні плоди (гнилі, пліснявіли, недозрілі) і сторонні домішки.

Миття – Миття проводиться у двох послідовно встановлених вентиляторно- мийних машинах Т1-КУМ 1 (поз. 3, арк. 2), питома втрата води – 1 $м^3$/т сировини. На миття повинна подаватись чиста проточна вода, яка відповідає умовам ГОСТ на питну воду. Процес миття забезпечує видалення з поверхні абрикос механічних забруднень, мікрофлори і залишків пестицидів.

Інспектування – Мита сировина подається на інспекцію, яка проводиться на інспекційному конвеєрі А9-КТО (поз. 14, арк. 2). Видаляють плоди уражені шкідниками, гнилі та з іншими дефектами, а також побічні домішки.

Бланшування – Здійснюється в шнековому бланшувачі LE-18 (поз.9, арк. 2) до температури 85-95 ºС 10-15 хв. Розварювання здійснюється глухою або гострою парою. При підігріванні гострою парою необхідно стежити, щоб з парою не потрапляв конденсат з труб. Перед початком роботи парову лінію необхідно ретельно продути.

Протирання – Перед протиранням видаляємо кісточку П1 7.1. Розварена маса подається на протирання в здвоєну протиральну машину А9-КИГ-3.5Д (поз.11, арк. 2) з діаметром отворів сит відповідно 1,2 і 0,8 мм, потім плодову масу пропускають через збірник відходів З/Б-200 (поз.12, арк.2) з ситами діаметром 0,4 мм.

Дозування – Відбувається у мірнику-збірнику МЗС-422 (поз. 17, арк. 2). Потім передається насосом НРМ 5 (поз.10, арк. 2).

Змішування- Із збірника мірника плодова маса завантажується у перший вакуум-апарат, куди додають згідно до рецептури необхідну кількість цукрового сиропу і лимонної кислоти (для зниження величини pH і покращення смаку).

Гомогенізація – Відбувається в апараті А1-ОГМ-2.5 (поз. 23 , арк.2) аналогічно лінії кабачків. Продукт подається самопливом.

Деаерація і підігрівання –Гомогенізований сік деаерують в вакуум-випарних апаратах при температурі 50-55 ºС і остаточним тиском 550-600 мм.рт.ст., щоб запобігти зміну кольору. Час деаерації не повинен перевищувати 10 хв. Підігрівання відбувається в третьому вакуум випарному апараті до температури фасування 85-90 °С. Підігрітий продукт насосом перекачується у буферну ємність МЗС 210 (поз. 24 , арк.2) з мішалкою і підігрівом.

Фасування - Проводять в автоматичному наповнювачі типу Ж7-ДНТ-2- при температурі 85°С, куди поступає сировина та підготовлена тара типу III 66-250 (поз. 30 , арк. 2)

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6 (поз. 30, арк. 2) куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом. Замість повітря простір заповнюється парою. Вакуум у банці

створюється за рахунок конденсації пари, яка поступає в банку перед накриттям кришкою.

Контроль герметичності. Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2 (поз. 31, арк. 2)., який перевіряє їх на герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2-Г, (поз. 28, арк. 2) і за допомогою тельфера ТЄ-1 (поз. 35, арк. 2) вони подаються в автоклав Б4-КА2-В(поз. 36, арк. 2) на стерилізацію. Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв

Стерилізація - Стерилізацію соку в автоклавах Б4-КА2-В (поз. 36, арк. 2) за режимом стерилізації, який наведений в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Режими стерилізації

Тип тари	Режим стерилізації
III-66-250	$\frac{20-20-25}{110}$

Після стерилізування банки з готовим продуктом охолоджують до температури води в автоклаві 35-40ºС.

Приготування цукрового сиропу

ДПЗ. Цукор поступає на завод в мішках. У відділ підготовки допоміжних матеріалів мішки подаються за допомогою електрокарів.

Інспекція. Мішки інспектуються на цілісність. Цукор інспектують органолептично на наявність сторонніх домішок.

Просіювання. Цукор пропускають через просіювач магнітним уловлювачем. Далі завантажується у реактор МЗС 210, в якому попередньо завантажена вода, яка попередньо доведена до кипіння.

Підготовка цукрового сиропу - Для одержання сиропу цукор розчиняють у воді при кип'ятінні. потім сироп фільтрують через щільну тканину. Готовий сироп має бути прозорим, без механічних домішок.

Підготовка скляної тари

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

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

Миття. Здійснюється машиною А9-КМШ (поз.40, арк.2), яка після миття піддає їх паровій обробці. 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 парою (t120-130 ˚С). 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 80-85 ˚С, перед наповнювачами встановлюється термокамера , в якій банки підлягають додатковій тепловій обробці лампами інфрачервоного випромінювання UK-1000.

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

Підготовка металевих кришок типу 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 паро-вакуумної закупорювальної машини. За рахунок спеціальних механізмів і пристроїв кришки поодинці подаються із бункера в похилий жолоб, в якому на шляху до банок кришки обшпарюються парою (t 120-130 ˚С) з метою санітарної обробки кришок та розм'якшення ущільнюючої прокладки, розміщеної по периферійній внутрішній поверхні кришок.

З жолоба кришки автоматично подаються на горловину банки, заповненої продуктом.

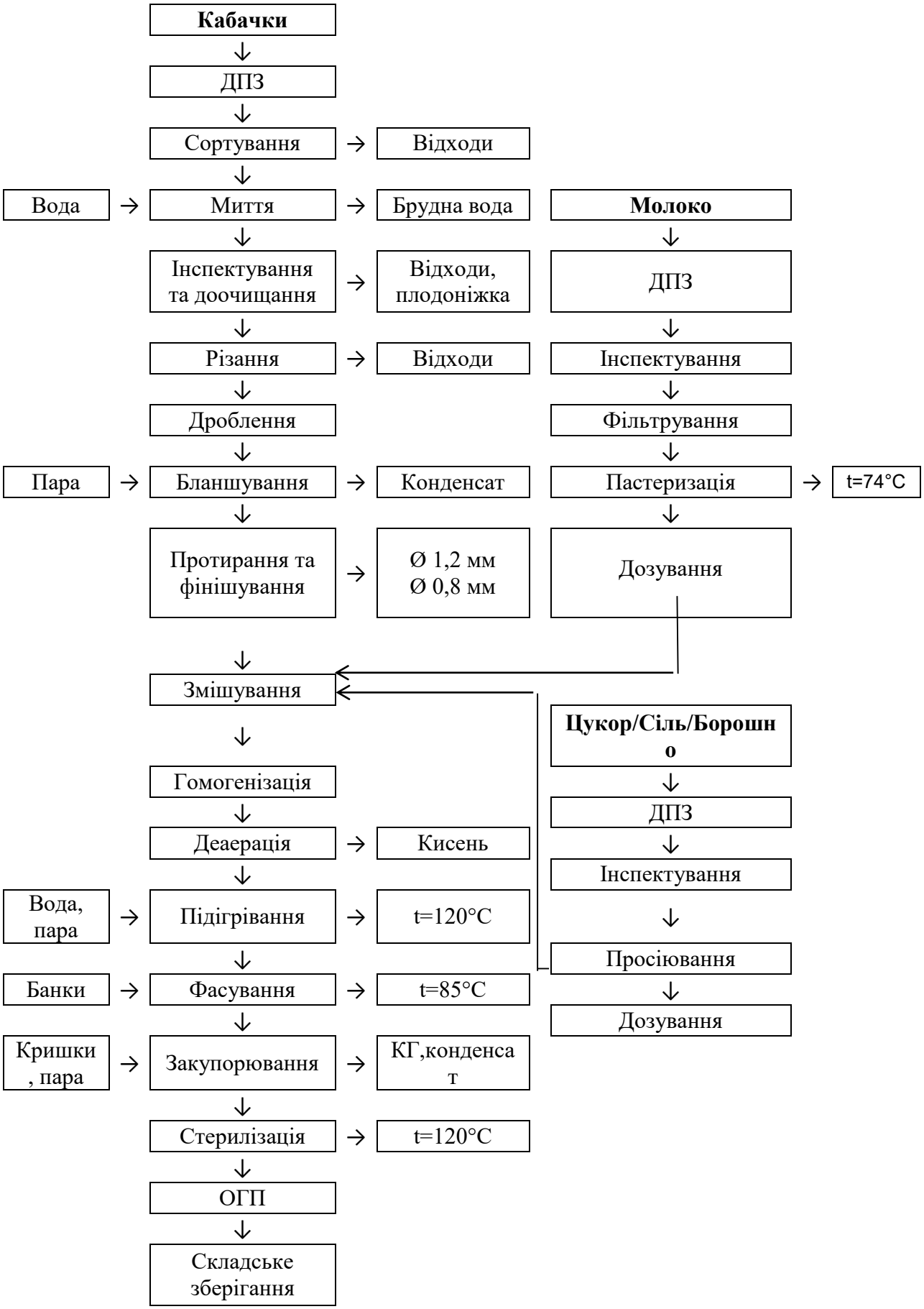

Рис.2.Принципова технологічна схема виробництва консервів «Пюре з кабачків з молоком» для дитячого харчування

1.1.2 Опис технологічної схеми виробництва консервів «Пюре з кабаків з молоком» для дитячого харчування

ДПЗ. Кабачки доставляють на сировинний майданчик у контейнерах перекидачах масою 300-400 кг. Температура зберігання на сировинному майданчику 36 год. За допомогою контейнер перекидача КУП-1000П сировина подається на лінію переробки (поз. 1 , арк1)

Сортування. Кабачки інспектують за якістю, при цьому відбираючи гнилі, биті та пошкодженні шкідниками екземпляри на роликовому інспекційному транспортері А9-К2-1.5 (поз. 6 , арк1).

Миття. Після сортування кабачки піддають миттю чистою проточною водою до повного видалення з них забруднень на барабанній мийній машині А9-КМ-2 (поз.3, арк.1) та вентиляторній мийній машині Т1-КУМ3 (поз.7 арк.1).

Інспекція та доочищення. Після миття сировина подається на роликовий транспортер А9-К2-1.5 (поз.7, арк1) , де проводиться інспекція та видалення не помитої та пошкодженої сировини та відрізають кінці на спеціальних пристроях тримерах

Різання. Кабачки ріжуть на різальній машині А9-КЛГ/2 (поз. 8, арк1). Далі порізані кабачки за допомогою похилого конвеєра КН-3000 (поз. 9, арк.1) подаються на дробарку

Дроблення. Кабачки подрібнюють на дробарці Д1-7,5 (поз. 10 арк.1). на кубики , для того, щоб сировина швидше пробланшувалась .

Обшпарювання. Кабачки обробляються парою в шнековому бланшувачі LE-18 (поз. 12, арк.1)

Протирання. На протиральній двоступінчастій машині А9-КИГ-3,5Д-3(поз.18, арк.1), відбувається дрібне протирання та фінішування. Протерта маса потрапляють у збірник мірник МЗС-422 (поз. 31 арк.1).

Дозування. Протерта маса дозується згідно рецептури у збірнику-мірнику МЗС-422 (поз 31 , арк.1).

Змішування. Сировину змішують у заданих пропорціях з молоком, маслом коров'ячим, мукою пшеничною, сіллю та цукром у I вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 (поз. 22 ,.арк 1). Дозування цукрового сиропу відбувається за допомогою збірника-мірника.

Гомогенізація. Протерту у масу гомогенізують на гомогенізаторі типу А1-ОГМ-2.5 (поз. 23 , арк.1). Проводиться для подрібнення протертої маси до розміру часточок не більше 300 мкм для запобігання розшарування продукції під час зберігання при тиску150-170 атм.

Деаерація. Проводять у II вакуум випарних апаратах типу МЗС-320 (поз. 20 ,арк.1). з метою видалення повітря після всіх попередніх операцій. Адже в суміші накопичилось багато кисню, а це небажане явище, яке може викликати помутніння продукції, погіршити органолептичні показники. Деаерація відбувається при вакуумі 500-600 мм рт. ст., t = 55°С протягом 10-15хв.

Підігрівання. Масу нагрівають у III ВВА до температури 80-85°С. (поз. 22 , арк. 1),

Фасування. Проводять в автоматичному наповнювачі типу Ж7-ДНТ-2- при температурі 85°С, куди поступає напівфабрикат самопливом та підготовлена тара типу III-53-215 (поз. 30 , арк. 1)

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6. (поз.32 , арк. 1) куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом.

Контроль герметичності. Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2 (поз. 33, арк.1), який перевіряє їх на герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2-Г (поз. 34, арк.1), і за допомогою тельфера ТЄ-1 (поз. 35, арк.1) вони подаються в автоклав Б4-КА2-В (поз. 36 ,арк.1) на стерилізування . Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв

Стерилізування. Продукт стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КА-2-В (поз.36 , арк .1) за режимом, який наведений в таблиці 2.1

Таблиця 1.2

Режими стерилізації

Тара	Режим стерилізація
III-53-215	20-45-25 / 120 * 1,2 мПа

Оформлення готової продукції. Продукція поступає на лінію оформлення готової продукції. Пристрій для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г (поз. 34, арк 1) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С (поз.37, арк.1), потім на етикетувальну машину НІ КЕП (поз. 38 , арк 1), після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (поз.39, арк.1) і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-П (поз. 40 , арк1), де банки формуються у блоки по 8-12 шт. термозбиральною плівкою. Блоки встановлюються на піддони і на обертовий круг Політайзер МП-«КОКОН» (поз. 42, арк 1), в якому блоки обгортаються розтягуючою плівкою.

Підготовка молока

ДПЗ. Молоко завозять в цистернах по 300 л

Інспектування. Цистерни інспектують на цілісність

Фільтрування. Фільтрується молоко через капронову прокладку, яка встановлюється на резервуар для зберігання молока Я10-СВ-1 (поз. 20,арк. 1)

між фланцями

Пастеризація. Пастеризація проходить в пастеризаторі ОП-2-У1,5(поз. 21,арк. 1) при температурі 80˚С

Дозування. Молоко потрапляє за допомогою ротаційного насоса НРМ-5 в мірну ємність мірної ємності МЗС-422 (поз. 31,арк. 1) звідки потрібна кількість подається на змішування.

Змішування. Пюре н/ф перекачується у вакуум-випарний апарат МЗС –320.

Підготовка цукру та солі

ДПЗ. Цукор-пісок та сіль поступає на завод в мішках по 50 кг. У відділ підготовки цукру мішки подаються за допомогою електрокара.

Інспекція. Мішки інспектують на цілісність. Цукор на наявність сторонніх домішок

Просіювання. Цукор-пісок та сіль у необхідній кількості пропускають через просіювач «А2-ХПН/2» (поз. 16, арк.1). з магнітним уловлювачем. Далі за допомогою шнекового елеватора (поз.17, арк. 1) поступає в реактор МЗ-2-С210 (поз. 19, арк1)

Змішування. Цукор-пісок та сіль дозують у збірнику мірнику МЗС-422 (поз.31, арк1) та направляють на змішування

Дозування. Цукор та сіль перекачується у проміжну мірну ємкість МЗС – 414 (поз. 19, арк.1)

Підготовка муки

ДПЗ. Мука поступає на завод в мішках по 30 кг. У відділ підготовки мішки подаються за допомогою електрокарів

Інспекція. Мішки інспектують на цілісність. Муку на наявність сторонніх домішок на виробничих столиках НС (поз.26, арк.1)

Пасерування. Муку пасерують при температурі 120 ˚С на плиті паровій для пасерування КВД-1 (поз.25, арк. 1)

Змішування. Муку по вазі подають на змішування

Дозування. За допомогою електронних вагів (поз.15, арк. 1)

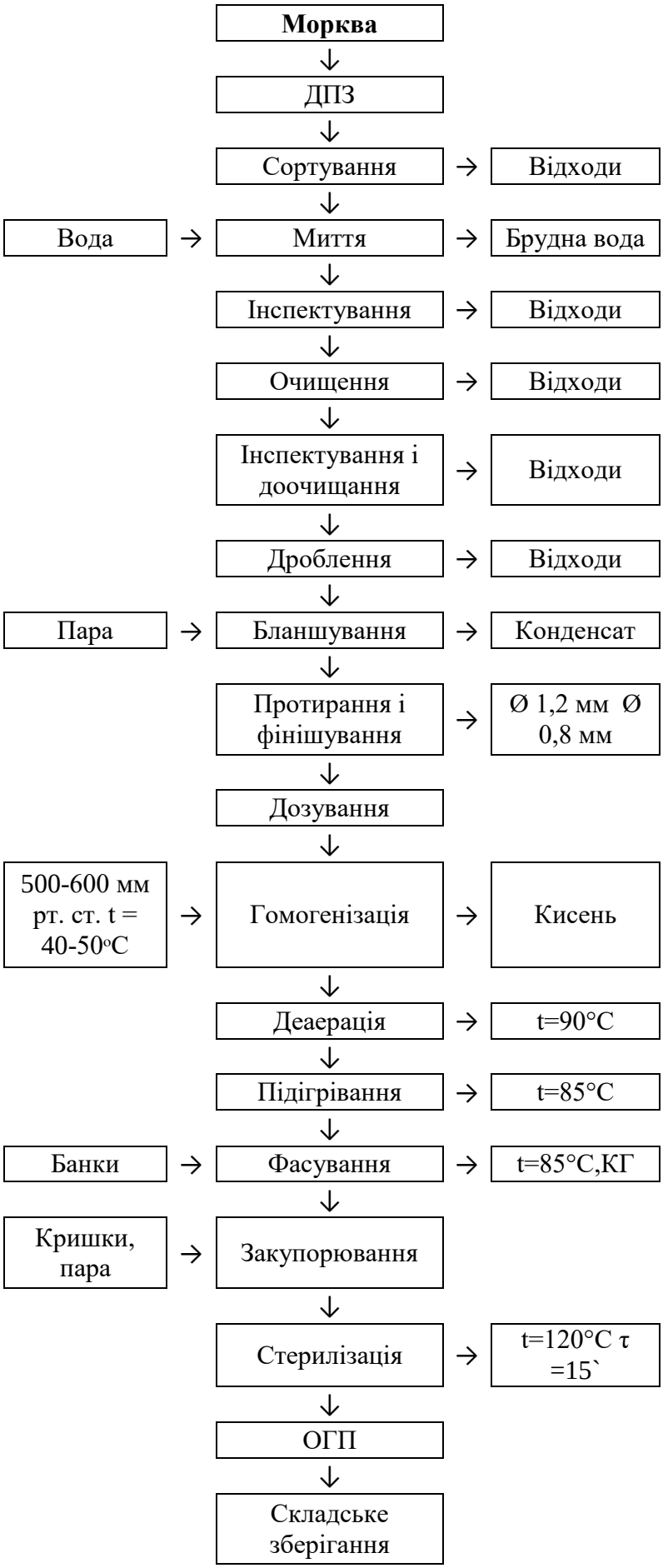

Рис.3 Принципова технологічна схема виробництва консервів «Пюре з моркви» для дитячого харчування

1.1.3 Опис технологічної схеми виробництва консервів «Пюре із моркви» для дитячого харчування

ДПЗ. Моркву доставляють на сировинний майданчик у контейнерах масою 420-570 кг. Калібрують сировину одразу після збирання. За допомогою контейнероперекидча КУП-1000П сировина подається на лінію переробки(поз. , арк2)

Сортування Сортування моркви відбувається на інспекційному конвеєрі А9-К2-1,5 (поз. 1 арк. 2), де проводять сортування та інспекцію для відбирання не придатної для переробки сировини, яка йде у відходи.

Миття. Після сортування моркву піддають миттю чистою проточною водою до повного видалення з них забруднень на лопатевій мийній машині А9-КЛА(поз. , арк.2) та вентиляторній мийній машині Т1-КУМ3(поз.4 арк.2).

Інспекція та обрізання кінців. Після миття сировина подається на роликовий транспортер А9-КТО (поз. , арк2) ,де проводиться інспекція та видалення не помитої та пошкодженої сировини та відрізають кінці на спеціальних пристроях .

Очищення. Моркву очищують від шкірки на паро-термічному апараті А9-КЧЯ (поз. , арк.2), далі очищену моркву повторно миють на барабанній мийній машині А9-КМ2(поз. , арк.2), де відбувається відділення залишків шкірочки

Інспектування та доочищення. Сировина передається на інспекцію. Моркву інспектують за якістю, при цьому відбираючи погано помиту некондиційну сировину на інспекційному транспортері А9-КТО(поз.,арк2)

Дроблення. Морква передається на дроблення. Подрібнюють на дробарці Д1-7,5 (поз. арк.2). на шматочки, для того, щоб сировина швидше пробланшувалась.

Бланшування. Дроблена маса надходить на бланшування у шнековий бланшувач типу LE-18 (поз.12,арк.1), проводиться парою при температурі 80-90ºС

Протирання. На протиральній двоступінчастій машині А9-КИГ-35Д-3(поз. , арк.2),відбувається дрібне протирання та фінішування. Протерта маса потрапляють у збірник мірник МЗС-420 (поз. арк.2).

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

Гомогенізація. Протерту у масу гомогенізують на гомогенізаторі типу А1-ОГМ-2.5 (поз. , арк.2). Проводиться для подрібнення протертої маси до розміру часточок не більше 300 мкм для запобігання розшарування продукції під час зберігання при тиску 150-170 атм.

Деаерація. Проводять у вакуум випарних апаратах типу МЗС-320 (поз.22,арк..1). з метою видалення повітря після всіх попередніх операцій. Адже в суміші накопичилось багато кисню, а це небажане явище, яке може викликати помутніння продукції, погіршити органолептичні показники. Деаерація відбувається при тиску 500-600 мм рт. ст., t = 40-50ºС протягом 10-20хв.

Підігрівання. Масу нагрівають у ІІІ ВВА до температури 80-85ºС. (поз.22, арк.2)

Фасування. Проводять в автоматичному наповнювачі типу ДУПЛЕКС при температурі 85ºС, куди поступає сировина та підготовлена тара типу ІІІ-53-120 (поз.21 , арк. 1)

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6. (поз. 22 , арк. 1) куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом.

Контроль герметичності. Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2 (поз.33, арк.1), який перевіряє їх на

герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2-Г (поз.34, арк.1), і за допомогою тельфера ТЄ-1 (поз.35, арк.1) вони подаються в автоклав Б4-КА2 (поз.36, арк.1) на стерилізування. Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв

Стерилізування. Продукт стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КАВ-2 (поз. , .арк 1) за режимом, який наведений в таблиці 2.3

Таблиця 1.3

Режими стерилізації

Тара	Режим стерилізація
III-53-120	25-45-25 120 * 1,2 мПа

Оформлення готової продукції. Продукція поступає на лінію оформлення готової продукції. Пристрій для вивантаження автоклав них корзин А9-КР2-Г (поз.34, арк 1) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С (поз.37, арк 1), потім на етикетувальну машину НІ КЕП (поз. , арк 1), після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (поз.39, арк 1) і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-П (поз. 40, арк1), де банки формуються у блоки по 8-12 шт. термозбиральною плівкою. Блоки встановлюються на піддони і на обертовий круг МП» КОКОН»(поз.41, арк 1), в якому блоки обгортаються розтягуючою плівкою.

Зберігання – готову продукцію зберігають в чистих сухих складських приміщеннях з гарною вентиляцією при температурі 0… 25 ^{0}С без різких коливань температури, без доступу прямих сонячних променів і відносній вологості не вище 75 % не більше 12 місяців.

1.2. Характеристика продукції, сировини тари та основних харчових матеріалів

При виробництві консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром», «Пюре із кабачків з молоком» і «Пюре із моркви» сировиною є абрикоси, кабачки, молоко, сіль, цукор. А також використовуються такі допоміжні матеріали як, скляні банки, кришки, етикетки, ящики дерев'яні.

Сировина

Абрикоси свіжі згідно ДСТУ -02:2017 «Абрикоси свіжі. Вимоги до постачання та контролювання якості»

Якість свіжих абрикосів має відповідати характеристикам та нормам, зазначеним у таблиці. 1.4

Таблиця 1.4

Технічні вимоги для абрикосів свіжих

<table>
<tr><th rowspan="2">Назва показника</th><th colspan="3">Характеристика і норма товарного сорту</th></tr>
<tr><th>Вищий сорт</th><th>Перший сорт</th><th>Другий сорт</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Зовнішній вигляд</td><td colspan="3">Плоди одного помологічного сорту, що повністю розвинулися, цілі, без м'якоть пошкоджень, викликаних сільськогосподарськими шкідниками, чисті, здорові, без зайвої зовнішньої вологості.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Плоди типові за формою та іншими ознаками для даного помологічного сорту з урахуванням специфіки регіону, в якому вони вирощені, з добре вираженим забарвленням, з плодоніжкою або без неї, але без пошкодження шкірки плода у місці прикріплення плодоніжки. М'якуш має бути абсолютно доброякісним</td><td rowspan="2">Плоди типові та нетипові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту. М'якуш не повинен мати значних дефектів. Допускаються дефекти за умови, що абрикоси зберігають властиві їм характерні ознаки якості, збереження та товарний вигляд:
- Форми;
- розвитку, включаючи розщеплені кісточки, за умови, що плід залишається закритим, а його м'якоть - доброякісною і такою, що не</td></tr>
<tr><td>Допускаються дуже незначні поверхневі дефекти плодів, за умови, що вони не впливають на загальний зовнішній вигляд, якість, збереження та товарний вид продукту в упаковці</td><td>Допускаються незначні дефекти за умови, що вони не впливають на загальний зовнішній вигляд, якість, збереження та товарний вигляд продукту:
- Форми;
- розвитку;
- пом'ятість загальною площею трохи більше 1 див;
- дефекти шкірки, включаючи незначні тріщини, що</td></tr>
</table>

		зарубцювалися, градобоїни, потертість, які не повинні перевищувати: - 1 см у довжину для дефектів довгастої форми; - загальної площі поверхні 0,5 см у разі інших дефектів; - 10% загальної площі поверхні у разі шорсткого побуріння	змінила колір; - Шкірки, включаючи незначні тріщини, що зарубцювалися, градобоїни, потертість, сонячні опіки, які не повинні перевищувати: - 2 см у довжину для дефектів довгастої форми; - загальної площі поверхні 1 см у разі інших дефектів; - 15% загальної площі поверхні у разі шорсткого побуріння
Запах і смак	Властиві даному помологічному сорту, без стороннього запаху та (або) присмаку.		
Ступінь зрілості	Плоди повинні бути здатні витримувати транспортування, навантаження, розвантаження та доставку до місця призначення у споживчому ступені зрілості. Характерне для даного помологічного сорту покривне забарвлення, що змінює основне забарвлення, має бути присутнім не менш ніж на 30% площі поверхні найменш зрілого плоду		
	Плоди однорідні за ступенем зрілості, але не зелені і не перезрілі		Допускаються плоди не однорідні за рівнем зрілості, але не зелені і не перезрілі
Розмір плодів по найбільшому поперечному діаметру, мм, не менше	30,0		
Масова частка плодів, найбільший поперечний діаметр яких на 3 мм відрізняється від зазначеного на пакувальній одиниці, %, не більше	10,0		
Масова частка плодів, призначених для промислової переробки, з потемнінням м'якоті від легких натисків, %, не більше	Не допускається	15,0	Не допускається
Наявність плодів перезрілих, загнилих і зелених	Не допускається		

Кабачки свіжі згідно «ДСТУ 318-91 Кабачки свіжі. Технічні умови»

Якість свіжих кабачків має відповідати характеристикам та нормам, зазначеним у таблиці. 1.5

Таблиця 1.5

Технічні вимоги для кабачків свіжих

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Плоди молоді, свіжі, чисті, здорові, цілі, з ніжною шкіркою. Форма та фарбування - властиві ботанічному сорту
Внутрішня будова	М'якуш соковитий, щільний, без порожнеч, з молодим недорозвиненим насінням (насіння з м'якою соковитою оболонкою)
Розмір плодів по найбільшому поперечному діаметру, см, не більше:	
для реалізації у свіжому вигляді та виготовлення овочевих консервів для дитячого харчування	8
Допускається наявність, %, не більше:	
плодів з легкою потертістю, з незначними подряпинами та натисками на шкірці	10
плодів неправильної форми, забруднених, з незначним в'яненням, з відхиленням за розміром	5
Наявність плодів зів'ялих, з механічними пошкодженнями, пошкоджених шкідниками та хворобами	Не допускається

Масова частка миш'яку і важких металів у свіжих кабачків не повинна перевищувати норм, наведених в таблиці 1.6

Таблиця 1.6

Масова частка миш'яку і важких металів

Найменування показників	Норма
Масова частка важких металів, мг/кг,не більше:	
-свиню;	0,50
-кадмію;	0,03
-ртуті;	0,02
-міді;	5,00
-цинку;	10,00
Масова частка миш*яку, мг/кг,не більше.	0,20

Молоко питне згідно «ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне»

За органолептичними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, які наведені у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7

Органолептичні показники молока питного

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру.
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації.
Колір	Білий рівномірний за всією масою; для пряженого молока – від світло-кремового до темно- кремового відтінку

За фізико-хімічними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, наведені у таблиці 1.8

Таблиця 1.8

Фізико-хімічні показники молока питного

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	1,0-6,0
Масова частка білка, %: -нежирного -мчж 1,0%-2,45% -мчж 2,5%-4,55% -мчж 4,6%-6,0%	 3,0 2,9 2,8 2,7
Титрована кислотність, ◦Т: -пастеризованого, пряженого -ультрапастеризованого, стерилізованого	 21 20
Густина кг/м^3: -нежирного -мчж 1,0%-2,45% -мчж 2,5%-4,55% -мчж 4,6%-6,0%	 1030 1028 1027 1023
Група чистоти, не нижче ніж	I
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня
Пероксидаза для пряженого, ультрапастеризованого, стерилізованого	Відсутня

За мікробіологічними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.9

Таблиця 1.9

Мікробіологічні показники молока питного

Показник	Норма
Кількість мезофільних, аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см^3 продукту, КУО, не більше ніж: -пастеризованого -пряженого	 $1*10^5$ $2,5*10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см^2 продукту	Не дозволено

Вміст токсичних елементів і мітотоксинів у молоці питному не повинен перевищувати гранично допустимі рівно, наведено в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10

Гранично допустимі рівно токсичних елементів і мітотоксинів

Показник	Допустимий рівень мг/кг
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Афлатоксин	Не дозволено

Морква свіжа згідно «ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови»

Морква повинна відповідати вимогам цього стандарту та бути підготовлена та розфасована (сорта вищий та перший) у споживчу тару за технологічною інструкцією з дотриманням вимог, встановлених нормативними правовими актами держави, яка прийняла стандарт.

Морква вищого ґатунку має бути митою, першого та другого ґатунків - митою або очищеною від землі сухим способом.

Якість моркви має відповідати вимогам та нормам, зазначеним у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11

Технічні вимоги для моркви свіжої

Назва показника	**Характеристики товарного сорту**		
	Вищий	**Перший**	**Другий**
Зовнішній вигляд	Коренеплоди свіжі, цілі, здорові, чисті, не зів'ялі, не тріснули, не здерев'янілі, без ознак проростань, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, без зайвої зовнішньої вологості, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, з довжиною черешків, що залишилися, не більше 2, або без них, але без пошкодження плічок головки коренеплодів		
	Коренеплоди повинні бути гладкими, свіжими на вигляд, правильної форми, не побитими, без тріщин, не підмороженими, без бічних корінців, без зелених або фіолетових головок.	Допускаються коренеплоди із зарубцюваннями (покритими епідермісом) неглибокими (2-3 мм) природними тріщинами в кірковій частині, що утворилися у процесі формування коренеплоду; коренеплоди з незначними наростами, що утворилися в результаті розвитку бічних корінців, що істотно не псують зовнішній вигляд коренеплоду; коренеплоди з поламаними осьовими корінцями.	
	Допускаються коренеплоди з вельми незначними дефектами форми та фарбування, що не впливають на загальний зовнішній вигляд, якість, збереженість та товарний вигляд продукту в упаковці	Повинні бути свіжими на вигляд. Допускаються коренеплоди з незначними дефектами форми і фарбування, з незначними тріщинами, що зарубцювалися; з невеликими поверхневими або глибокими тріщинами, що утворилися через промивання.	Допускаються коренеплоди з дефектами форми та забарвлення, але не потворні; з тріщинами, що зарубцювалися, не зачіпають серцевини; з поверхневими або глибокими тріщинами, що утворилися в результаті вантажно-розвантажувальних операцій або промивання.
Запах і смак	Властиві даному ботанічному сорту, без стороннього запаху та/або присмаку		
Зміст коренеплодів з відхиленнями від встановлених за діаметром розмірів не більше ніж на 0,5 см, % від маси, не більше	10,0		
Розмір коренеплодів по	10,0	10,0	Не нормується

довжині (без черешків), см, не менше			
Вміст коренеплодів, позбавлених кінчиків, поламаних (довжиною не менше 70 мм), з порізами, пошкодженими плічками головки, % від маси, не більше	Не допускається	5,0	10,0
Наявність землі, що прилипла до коренеплодів, % від маси, не більше	Не допускається	1,0	1,0
Вміст коренеплодів загнили, зів'ялих, з ознаками зморшкуватості, розгалужених, запарених, підморожених, тріснули з відкритою серцевиною	Не допускається		

Цукор-пісок згідно ДСТУ 4623-2006

Упакований у мішках по 50 кг цукор – пісок доставляють на завод у критих транспортних засобах та в контейнерах транспортом всіх видів відповідно до правил перевезення, чинних на транспорті даного виду.

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

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

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.

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.

За органолептичними показниками цукор – пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 1.12

Таблиця 1.12

Органолептичні показники цукру – піску

Назва показника	**Характеристика**	**Метод випробування**
Смак та запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукру, так і в його водному розчині	За ГОСТ 12576
Сипучість	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні	За ГОСТ 12577
Колір	Білий, з жовтуватим відтінком	За ГОСТ 12578
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким що має слабку опалесценцію, без не розчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок	За ГОСТ 12579

За фізико – хімічними показниками цукор – пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 1.13

Таблиця 1.13

Фізико – хімічні показники цукру-піску

Показник	**Норма**	**Метод випробування**
Масова частка цукрози, %, не менше	99,85	За ГОСТ 12571
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	0,065	За ГОСТ 12575
Масова частка золи, % , не більше	0,05	За ГОСТ 12574
Кольоровість, не більше Умовних одиниць Одиниць оптичної густини	 1.5 195	 За ДСТУ 2075 За ДСТУ 2076
Масова частка вологи, %, не більше	0,15	За ГОСТ 12570
Масова частка феродомішок, % , не більше	0,0003	За ГОСТ 12573

За мікробіологічними показниками цукор – пісок повинен відповідати вимогам наведеним в таблиці 1.14

Таблиця 1.14

Мікробіологічні показники цукру-піску

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

Вміст токсичних елементів та пестицидів у цукрі – піску не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені « Медико-біологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» - 5061 від 01.08.89р, і наведені в таблиця 1.15

Таблиця 1.15

Допустимі рівні токсичних елементів і пестицидів цукру-піску

Найменування показника	**Норма**	**Метод випробування**
Вміст важких металів та миш'яку, мг/кг, не більше:		
Ртуть	0.01	За ГОСТ 26927
Миш'як	0.5	За ГОСТ 26930
Мідь	1.0	За ГОСТ 26931
Свинець	1.0	За ГОСТ 26932
Кадмій	0.05	За ГОСТ 26933
Цинк	3.0	За ГОСТ 26934
Вміст пестицидів, мг/кг, не більше:		
Гексахлоран ГХУГ гамма – ізомер	0.005	СанПин42-123-4540

Лимонна кислота згідно в ДСТУ 908:2006

Лимонна кислота має відповідати вимогам, які наведені в таблиці 1.16

Таблиця 1.16

Органолептичні показники лимонної кислоти

Назва показника	**Характеристика**
Зовнішній вигляд і колір	Безбарвні кристали або білий порошок без грудок
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Запах	Відсутність запаху
Структура	Сипуча і суха, на дотик не липка
Механічні домішки	Не допускається

Таблиця 1.17

Фізико-хімічні показники

Назва показника	**Норма**
Масова частка лимонної кислоти моногідрату (),%,	
не менше	99,5
не більше	100,5
Масова частка води,%,	
не менше	7,5
не більше	8,8
Масова частка сульфатної золи,%, не більше	0,05
Масова частка сульфатів,%, не більше	0,015
Масова частка оксалатів,%, не більше	0,01
Випробування на фероціаніди	Витримує випробування

Таблиця 1.18

Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Найменування токсичного елемента	Зміст токсичного елементу, мг / кг, не більше
Свинець	0,5
Миш'як	0,7

Сіль згідно ДСТУ 3583-97

Сіль кухонна за якістю повинна відповідати вимогам діючого стандарту

ДСТУ 3583-97 Сіль кухонна харчова. Технічні умови.

За органолептичними показниками харчова кухонна сіль повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 1.19.

Таблиця 1.19

Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика для солі сортів	
	Екстра і вищого	**Першого і другого**
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипучий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаними з походженням солі, не допускається.	
Смак	Солоний без стороннього присмаку	
Колір	Білий	Білий з відтінком, жовтуватим, рожевим, блакитним в залежності від походження солі.
Запах	Відсутній	

За фізико-хімічними показниками харчова кухоннасіль без добавок повинна відповідати нормам, наведеним в таблиці 1.20.

Таблиця 1.20

Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Норма в перерахунку на сухі речовини для сортів			
	Екстра	Вищого	Першого	Другого
Масова доля хлористого натрію, %, не менше	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іонів, %, не більше	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка магній-іонів, %, не більше	0,01	0,08	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іонів, %, не більше	0,20	0,85	1,20	1,50
Масова частка калій-іонів (для продуктів без йодної добавки), %, не більше	0,02	0,10	0,20	0,40
Масова частка оксиду залізу (III), %, не більше	0,005	0,040	0,040	0,040
Масова частка сульфат натрію, %, не більше	0,20	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше	0,03	0,25	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше: - виварена сіль - кам'яної солі - осідна солі	 0,10 - -	 0,70 0,25 2,50	 0,70 0,25 3,50	 0,70 0,25 4,50
pH розчину	6,5-8,0	Не регламентується		

Борошно пшеничне ДСТУ 46.004-99

Борошно пшеничне має відповідати вимогам ДСТУ 46.004-99 що наведено в таблиці 1.21.

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів не повинен перевищувати рівні, зазначені у таблиці 1.22.

Таблиця 1.21

Показники якості борошно пшеничного

Назва показника	Характеристика і норма борошна пшеничного			
	Вищого	**Першого**	**Другого**	**Обойного**
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сіруватим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з помітними частинками оболонок
Запах	Властивим пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий			
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий			
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту			
Вологість	15,0	15,0	15,0	15,0
СР, %	0,55	0,75	1,25	1,25
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54,0 і більше	36,0-53,0	12,0-35,0	Не обмежується
Крупність помелу, %	5	2	2	-
Клейковина сира, %	24,0	25,0	21,0	18,0
Якість	Не нижче 2-ої групи			
Число падіння, с	160	160	160	105
Металомагнітні домішки, мг в 1 кг	3	3	3	3
Зараженість і забруднення шкідниками	Не допускається			

Таблиця 1.22

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів

Назва показника	Допустимий рівень, не більше
Токсичні елементи мг/кг:	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	50,0
Мікотоксини, мг/кг:	
Афлотоксин	0,005
Зеараленон	1,0
Т-2-токсин	0,1
Дезоксініваленон	0,5
Радіонукліди, Бк/кг:	
Цезій	20,0
Стронцій	5,0

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014

Згідно з ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості.

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

- безпеку в епідемічному відношенні;
- нешкідливість хімічного складу;
- сприятливі органолептичні властивості;
- радіаційну безпеку.

Якість питної води залежить від її складу та властивостей:

- у вододжерелі
- при надходженні у водопровідну мережу;
- у точках водорозбору.

За мікробіологічними показниками питна вода має відповідати вимогам наведеним в таблиці 1.24

Таблиця 1.24

Мікробіологічні показники безпеки питної води

Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
Число бактерій в 1 $см^3$ води, що досліджується (ЗМЧ)	Колонії утворюючі одиниці(м/о), $см^3$	Не більше 100
Число бактерій групи кишкових паличок колі формних м/о в 1 дм3 води, що досліджується (БГКП)	Колонії утворюючі одиниці(м/о), дм3 КУО/дм3	Не більше 3
Число термостабільних кишкових паличок фекальних колі форм-індекс ФК в 100см3 води, що досліджується	Колонії утворюючі одиниці(м/о)/ 100 см3 КУО/100 см3	Відсутність
Число патогенних м/о в 1 дм3 води, що досліджується	Колонії утворюючі одиниці(м/о), дм3 КУО/дм3 відсутність	Відсутність
Число коліфагів у 1 дм3 води, що досліджується	Бляшко утворюючі одиниці/дм3 БУО/дм3	Відсутність

Таблиця 1.25

Паразитологічні показники безпеки питної води

Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
Число патогенних кишкових найпростіших у 25 $дм^3$ води, що досліджується	(клітини, цисти)/25 $дм^3$	Відсутність
Число патогенних кишкових найпростіших у 25 $дм^3$ води, що досліджується	(клітини, яйця, личинки)/25 $дм^3$	Відсутність

Таблиця 1.26

Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи, не більше	Клас небезпеки
Неорганічні компоненти				
1	Алюміній	$Мг/дм^3$	0,2	2
2	Барій	$Мг/дм^3$	0,1	2
3	Миш'як	$Мг/дм^3$	0,01	2
4	Селен	$Мг/дм^3$	0,01	2
5	Свинець	$Мг/дм^3$	0,01	2
6	Нікель	$Мг/дм^3$	0,1	3
7	Нітрати	$Мг/дм^3$	45,0	3
8	Фтор	$Мг/дм^3$	1,5	3
Органічні компоненти				
1	Тригалометани (ТГМ, сума)	$Мг/дм^3$	0,1	2
2	Хлороформ	$Мг/дм^3$	0,06	2
3	Дибромхлорметан	$Мг/дм^3$	0,01	2

4	Тетрахлорвуглець	Мг/дм^3	0,002	2
5	Пестициди (сума)	Мг/дм^3	0,0001	**

Таблиця 1.27

Органолептичні показники якості питної води

Найменування показників	**Одиниці виміру**	**Нормативи, не більше**	**Клас небезпеки**
Запах	ПР	2	–
Каламутність	НОМ	0,5	–
Кольоровість	Град.	20	–
Присмак	ПР	2	–
Водневий показник, pH, в діапазоні	Одиниці	6,5-8,5	–
Мінералізація загальна (сухий залишок)	Мг/дм^3	1000	–
Жорсткість загальна	Мгекв/дм^3	7	–
Сульфати	Мг/дм^3	250	4
Хлориди	Мг/дм^3	250	4
Мідь	Мг/дм^3	1,0	3
Марганець	Мг/дм^3	0,1	3
Залізо	Мг/дм^3	0,3	3
Хлорфеноли	Мг/дм^3	0,0003	4

Таблиця 1.28

Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

Найменування показників	**Одиниці виміру**	**Рекомендовані значення**
Мінералізація загальна	Мг/дм^3	Не менше 100,0; не більше 1000,0
Жорсткість загальна	Мгекв/дм^3	Не менше 1,5; не більше 7,0
Лужність загальна	Мгекв/дм^3	Не менше 0,5; не більше 6,5
Магній	Мг/дм^3	Не менше 10,0; не більше 80,0
Фтор	Мг/дм^3	Не менше 0,7; не більше 1,5.

Банки скляні згідно з ТУ 5717.2-2003

Для фасування використовують нову тару. Скляні банки поступають на завод в ящиках чи упаковані в термозсідальну плівку за допомогою автотранспорту чи інших транспортних засобів.

Скляна тара повинна відповідати таким вимогам:

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

Не допускається викривлений зовнішній вигляд скла, значні складки, хвилястість, кольорові смуги.

Кришки згідно з ТУ 25749-2005

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

Умовне позначення кришок: тип ІІІ-66 або 82…43, 53, 63, 109 – ТУ 25749.Зовнішня поверхня повинна бути лакованою або літографованою. Внутрішня поверхня – покрита спеціальними емалями або лаками, дозволеними відповідними органами санітарного нагляду.

Лакове покриття повинно бути гладким, рівномірним, суцільним без здирів і подряпин(дозволено на зовнішній поверхні здири загальною $S \leq 0,2$ мм2 та внутрішній поверхні по різьбовим по різьбовим виступам, які не порушують олов’яного шару)

По периферійній частині на внутрішній частині на внутрішній поверхі повинна бути ущільнююча прокладка (пластизоль) на якій не допускаються пузирі, напливи, зморшки.

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

Кришки типу ІІІ пакуються насипом у ящики з картону з паперовими або полімерними вкладанням усередині.

Маса упаковки ≤ 40 кг.

Зберігаються кришки тільки при плюсовій температурі. Гарантійний термін зберігання – один рік з дня виготовлення. В курсовій роботі використовуються кришки типу ІІІ- 66.

Етикетки

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

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

Полімерна плівка

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

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

Таблиця 1.29

Норми вимог до плівки

Показник	Норма для марок				Метод визначення
			Т		
1. Зовнішній вид плівки	Плівка не повинна мати запресованих складок, розривів, отворів, крім штучної перфорації, механічних пошкоджень, кольорових полос від перегріву сировини				За ГОСТ 14236-81
2. Колір	Натуральний, забарвлений				Те саме
3. Міцність при розтягуванні, мПа (кгс/см^2), не менше, в напрямку: Повздовжньому Поперечному	14,7 (150) 13,7 (140)				За ГОСТ 14236-81
4.Відносне подовження при розриві, %, не менше, в напрямку: Поздовжнім при товщині плівки 0,03 і 0,04 мм св. 0,04 мм поперечному	200 250		250 250		-
5.Статистичний коефіцієнт тертя, не менше		,5	-		-

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.

Контейнери

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

Ящики дерев'яні

ГОСТ 13358-84 «Ящики дощаті для консервів. Технические условия». Їх виготовляють з осини, буку, липи.

1.3 Технологічні розрахунки

1.3.1 Розрахунок потужності ліній

Вихідні дані:

Продуктивність лінії виробництва «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування» - 2000 кг/год;

Продуктивність лінії виробництва «Пюре із кабачків і молоком для дитячого харчування» - 1500 кг/год

Продуктивність лінії виробництва «Пюре із моркви для дитячого харчування» - 1500 кг/год

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

Таблиця 1.30

Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці					
	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Абрикоси	20----	----------31				
Кабачки	20----	----------	----------31			
Морква			1----------	----------31		

Таблиця 1.31

Графік роботи цеху

Зміни	**Місяць і число**					**Всього**
	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	
Графік роботи лінії консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром» №1						
I	20-30	2-31				35
II	21-31	1-30				33
Днів/Змін	10 / 20	25/50				70 / 35
Графік роботи лінії консервів «Пюре із кабачків і молоком» №2						
I	20-30	2-31	2-31			60
II	21-31	1-30	1-30			57
Днів/Змін	10 / 20	25/50	25/50			120/60
Графік роботи лінії консервів «Пюре із моркви» №3						
I			2-31	2-31		50
II			1-30	1-30		48
Днів/Змін			25/50	25/50		100/50

Таблиця 1.32

Виробнича програма цеху для дитячого харчування

Асортимент	Пр, т/зм	За зміну	Місяць і число						За сезон, тонн
			VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром	2,0	14,0	-	280	700	-	-	-	**980**
Пюре із кабачків і молоком	1,5	10,5	-	210	525	525	-	-	**1260**
Пюре з моркви	1,5	10,5	-	-	-	525	525	-	**1050**
Разом									**3290**

Потужність цеху (річна):

$$N_р = N_{зм-1}+N_{зм-2}+N_{зм-3}+\dots \text{ (т), де}$$

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

$$N_{зм} = Q_л * Ф_{рч}(т),$$

Де, $Q_Л$ - продуктивність лінії, т/зміну;

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

$$Q_{зм1} = 2,0 \times 7 = 14 \text{ т/ зміну}$$

$$N_{зм1} = 14 \times 70 = 952 \text{ тонн гот. прод}$$

$$Q_{зм2} = 1,5 \times 7 = 10,5 \text{ т/ зміну}$$

$$N_{зм2} = 10,5 \times 120 = 1260 \text{ тонн гот. Прод}$$

$$Q_{зм3} = 1,5 \times 7 = 10,5 \text{ т/ зміну}$$

$$N_{зм3} = 10,5 \times 100 = 1050 \text{ тонн гот. прод}$$

Проектна потужність цеху становить:

$$N_р = 952 + 1260+1050 = 3262 \text{ т гот. прод.}$$

Виробнича програма:

$$ВП = Np * k$$

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

$$ВП = 3262 * 0,85 = 2772,7 \text{ т.}$$

1.3.2. Продуктові розрахунки

Асортимент: «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування» - 2000 кг/год.; тара ІІІ-66-250

«Пюре із кабачків і молоком для дитячого харчування» - 1500 кг/год.; тара ІІІ-53-215

«Пюре із моркви для дитячого харчування» - 3000 кг/год.; тара ІІІ-53-215

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування»

Таблиця 1.33

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування»

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Абрикоси	500	17	602,5
Цукровий сироп (13%)	500		
Цукор		1,5	66,1
Лимонна кислота		1,5	1,7

Розрахунок норми витрат

$$НВ = \frac{М \cdot 100}{100 - х},$$

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

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

$$НВ_{абрикоси} = \frac{500*100}{100-17} = 602,5 \text{ кг}$$

$$НВ_{цукор} = \frac{65,1*100}{100-1,5} = 66,1 \text{ кг}$$

$$НВ_{лимонна\ кислота} = \frac{1,67*100}{100-1,5} = 1,7 \text{ кг}$$

Таблиця 1.34

Потреба в сировині для виробництва консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування»

Сировина і матеріали	Пр. лінії, т/год.	Норми витрат, кг/т		Витрати сировини		
		за розрах.	за інструк.	за год., кг	за зміну,	за сезон, т
Абрикоси	2,0	602,5	602,5	1205	8435	590450
Цукор		66,1	66,1	132,2	925,4	64778
Лимонна кислота		1,7	1,7	3,4	23,8	1666

Таблиця 1.35

Рух сировини по технологічних операціях, консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування»

	Абрикоси			Цукор			Лимонна кислота		
Технологічна операція	Маса	Втрати		Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	кг	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання	1205	1,5	18,075	132,2		0	3,4		0
Сортування	1186,925	2	24,1	132,2	1	1,322	3,4	1	0,034
Миття	1162,825	2	24,1	130,878		0	3,366		0
Інспекція та калібрування	1138,725	3	36,15	130,878		0	3,366		0
Очищення	1102,575	4	48,2	130,878		0	3,366		0
Дозування	1054,375	2	24,1	130,878	0,5	0,661	3,366	0,5	0,017
Гомогенізація	1030,275	1	12,05	130,217		0	3,349		0
Деаерація	1018,225	0,5	6,025	130,217		0	3,349		0
Фасування	1012,2	0,5	6,025	130,217		0	3,349		0
ОГП	1006,175	0,5	9,0375	130,217		0	3,349		0
Надійшло в банки	997,1375			130,217			3,349		

Вироблено фізичних банок	2000 /0,27 = 7408 б/год 7408/60=124 б/хв		
Перевірка	997,1/500=2	130/65=2	3,3/1,65=2

Згідно рецептури до складу сиропу входить 500 кг сировини та 500 кг цукрового сиропу.

В банку надходить 997,1 кг абрикосів. Розраховуємо кількість сиропу – 997,1*500/500 = 997,1 кг

Одже, в банку надходить 997,1+997,1=1994,2 кг продукту, що відповідає умові (продуктивність 2 т/год)

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Пюре із кабачків і молоком для дитячого харчування»

Таблиця 1.36

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Кабачки	304,5	11	342,13
Молоко	577	3	594,8
Борошно	74,5	4	77,6
Сіль	9	3	9,28
Цукор	35	3	36,1

Розрахунок норми витрат

$$НВ = \frac{M \cdot 100}{100 - x},$$

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

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

$$НВ_{кабачки} = \frac{304,5*100}{100-11} = 342,13 \text{ кг}$$

$$НВ_{молоко} = \frac{577*100}{100-3} = 594,8 \text{ кг}$$

$$НВ_{борошно} = \frac{74,5*100}{100-4} = 77,6 \text{ кг}$$

$$НВ_{сіль} = \frac{9*100}{100-3} = 9,28 \text{ кг}$$

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

Таблиця 1.37

Потреба в сировині для виробництва консервів «Пюре із кабачків і молоком для дитячого харчування»

Сировина і матеріали	**Пр. лінії, т/год.**	**Норми витрат, кг/т**		**Витрати сировини**		
		за розрах.	**за інструк.**	**за год., кг**	**за зміну,**	**за сезон, т**
Кабачки	1,5	342,13	342	513	3591	430920
Молоко		594,8	594,8	892,2	6245,4	749448
Борошно		77,6	77,6	116,4	814,8	179256
Сіль		9,28	9,2	13,92	97,44	11693
Цукор		36,1	36	54,15	379,1	45486

Таблиця 1.38

Рух сировини по технологічних операціях, консервів «Пюре із кабачків і молоком для дитячого харчування»

	Кабачки			Молоко			Борошно			Сіль			Цукор		
Технологічна операція	Маса	Втрати		Маса	Втрати		Маса	Втрати		Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	кг	кг	%	кг	кг	%	кг	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання	513	0,5	2,565	892,2		0	116,4		0	13,92		0	54,15		0
Сортування	510,44	2	10,26	892,2		0	116,4		0	13,92	1	0,1392	54,15		0
Миття	500,18	1	5,13	892,2		0	116,4		0	13,92		0	54,15		0
Інспекція та калібрування	495,05	3	15,39	892,2		0	116,4		0	13,92		0	54,15		0
Різання	479,66	1,5	7,695	892,2		0	116,4		0	13,92		0	54,15		0
Бланшування	471,96	0,5	2,565	892,2		0	116,4		0	13,92	0,5	0,0696	54,15	0,5	0,27075
Протирання	469,4	1	5,13	892,2		0	116,4	1	1,164	13,92		0	53,87925		0
Гомогенізація	464,27	0,5	2,565	892,2	1	8,922	115,236	1	1,164	13,92	1	0,1392	53,87925	1	0,5415
Деаерація	461,7	0,5	2,565	883,28	1	8,922	114,072	1	1,164	13,92	1	0,1392	53,33775	1	0,5415
Фасування	459,14	0,5	2,565	874,36	1	8,922	112,908	1	1,164	13,92	1	0,1392	52,79625	1	0,5415
Надійшло в банки	456,57			865,43			111,744			13,92			52,25475		
Вироблено фізичних банок	1500/0,22=6819 б/год 6819/60=114 б/хв														
Перевірка	456,57/304,5=1,5			865,43/577=1,5			111,74/74,5=1,5			13,92/9=1,5			52,25/35=1,5		

Продуктовий розрахунок виробництва консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»

Таблиця 1.39

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Морква	992	24,0	1306
Сіль	8,0	3,0	8,3

Розрахунок норми витрат

$$НВ = \frac{М \cdot 100}{100 - х},$$

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

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

$$НВ_{морква} = \frac{992*100}{100-24} = 1306 \text{ кг}$$

$$НВ_{сіль} = \frac{8*100}{100-3} = 8{,}3 \text{ кг}$$

Таблиця 1.40

Потреба в сировині для виробництва консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»

Сировина і матеріали	Пр. лінії, т/год.	Норми витрат, кг/т		Витрати сировини		
		за розрах.	за інструк.	за год., кг	за зміну,	за сезон, т
Морква	1,5	1306	1306	1959	13713	1371300
Сіль		8,3	8,3	12,45	87,15	8715

Таблиця 1.41

Рух сировини по технологічних операціях, консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»

Технологічна операція	Морква			Сіль		
	Маса	Втрати		Маса	Втрати	
	кг	%	кг	кг	%	кг
Зберігання	1959	1,5	29,385	12,45		0
Сортування	1929,6	4	78,36	12,45		0
Миття	1851,3	3	58,77	12,45		0
Інспекція та калібрування	1792,5	2	39,18	12,45		0
Очищення	1753,3	5	97,95	12,45		0
Миття	1655,4	3	58,77	12,45		0
Інспекція	1596,6	1	19,59	12,45	1	0,1245
Бланшування	1577	0,5	9,795	12,326		0
Протирання	1567,2	2	39,18	12,326	1	0,1245
Фасування	1528	2	39,18	12,201	1	0,1245
Надійшло в банки	1488,8			12,077		
Вироблено фізичних банок	1502/0,22=6828 б/год 6828/60=114 б/хв					
Перевірка	1489/992=1,5			12,08/8=1,5		

1.3.3.Розрахунок потреби технологічної тари та основних пакувальних матеріалів

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

$$\mathrm{T} = \frac{Q\tau * 100}{100 - \mathrm{x}},$$

Де, Т - потреби банок, кришок, етикеток, шт/год

Q_τ- продуктивність лінії, кг/год,

х – втрати і бій банок або кришок або етикеток.

Втрати для скляних банок становлять 2,85%; для кришок – 1,9%; для етикеток – 0,5%.

Продуктивність лінії по тарі розраховується за формулою:

$$Qт = Qл / Мн,$$

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

Мн – маса нетто, кг.

Розрахунок потреби тари, кришок, етикеток для виробництва консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром для дитячого харчування».

Продуктивність лінії по тарі

$$Qт = Qл / Мн = 2000 /0,27 = 7408 б/год \quad 7408/60=124 б/хв$$

Розраховуємо потреби в банках:

$$\mathrm{T} = \frac{7408 * 100}{100 - 2{,}85} = 7626 \text{ шт/год.}$$

Розраховуємо потреби в кришках:

$$\mathrm{T} = \frac{7408 * 100}{100 - 1{,}9} = 7552 \text{ шт/год.}$$

Розраховуємо потреби в етикетках:

$$\mathrm{T} = \frac{7408 * 100}{100 - 0{,}5} = 7446 \text{ шт/год.}$$

Таблиця 1.42

Потреба у тарі та тароматеріалах

Тара та тароматеріали	Потреба			
	шт/год	шт/зміну	шт/добу	тис. шт/сезон
III-66-250	7626	53382	106764	3736740
Кришки	7552	52864	105728	3700480
Етикетки	7446	52122	104244	3648540

Розрахунок потреби тари, кришок, етикеток для виробництва консервів «Пюре з кабачків і молоком для дитячого харчування».

Продуктивність лінії по тарі

Qт = Qл / Мн = 1500/0,22=6819 б/год 6819/60=114 б/хв

Розраховуємо потреби в банках:

$$Т = \frac{6819 * 100}{100 - 2{,}85} = 7020 \text{ шт/год.}$$

Розраховуємо потреби в кришках:

$$Т = \frac{6819 * 100}{100 - 1{,}9} = 6952 \text{ шт/год.}$$

Розраховуємо потреби в етикетках:

$$Т = \frac{6819 * 100}{100 - 0{,}5} = 6854 \text{ шт/год.}$$

Таблиця 1.43

Потреба у тарі та тароматеріалах

Тара та тароматеріали	Потреба			
	шт/год	шт/зміну	шт/добу	тис. шт/сезон
Банка III-53-215	7020	49140	98280	5896800
Кришки	6952	48664	97328	5839680
Етикетки	6854	47978	95956	5757360

Розрахунок потреби тари, кришок, етикеток для виробництва консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування».

Продуктивність лінії по тарі

Qт = Qл / Мн = 1502/0,22=6828 б/год 6828/60=114 б/хв

Розраховуємо потреби в банках:

$$Т = \frac{6828 * 100}{100 - 2{,}85} = \ 7029 \text{ шт/год.}$$

Розраховуємо потреби в кришках:

$$Т = \frac{6828 * 100}{100 - 1{,}9} = 6961 \text{ шт/год.}$$

Розраховуємо потреби в етикетках:

$$Т = \frac{6828 * 100}{100 - 0{,}5} = 6863 \text{ шт/год.}$$

Таблиця 1.44

Потреба у тарі та тароматеріалах

Тара та тароматеріали	**Потреба**			
	шт/год	**шт/зміну**	**шт/добу**	**тис. шт/сезон**
Банка ІІІ-53-215	7029	49203	98406	4920300
Кришки	6961	48727	97454	4872700
Етикетки	6863	48041	96082	4804100

1.3.4. Розрахунок чисельності працюючих

Визначають за формулою:

$$Р = \frac{Т_Т * В}{К},$$

де $Т_Т$- питома технологічна трудоємкість, людина/год (на 1т готовоїпродукції);

В - добовий випуск продукції, т;

К- тривалість зміни, год.

$$Рабр = \frac{12 * 28}{7} = 48 \text{ людей/добу або } 24 \text{ людини/зміну}$$

$$Ркаб = \frac{4 * 21}{7} = 12 \text{ людей/добу або } 6 \text{ людини/зміну}$$

$$Рмор = \frac{20 * 21}{7} = 60 \text{ людей/добу або } 30 \text{ людини/зміну}$$

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

Площа сировинного майданчика розраховується за формулою:

$$Fс.м. = \frac{T * \tau}{G} * 1,4 \ м^2$$

Де, Т – потреба сировини, кг/год

τ – допустимий термін зберігання сировини на сировинному майданчику (згідно технологічної інструкції), год.

G – навантаження сировини на 1 м^2 площі майданчика,кг/м^2 . Визначено в каталогах на транспортну тару.

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

Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром для дитячого харчування:

$$Fабр = \frac{1205 * 12}{550} * 1,4 = 37 \ м^2$$

Пюре з кабачків та молоком для дитячого харчування:

$$Fкаб = \frac{513 * 24}{400} * 1,4 = 44 \ м^2$$

Пюре з моркви для дитячого харчування:

$$Fмор = \frac{1959 * 36}{550} * 1,4 = 180 \ м^2$$

Визначаємо довжину площадки:

$$F = L*B$$

L – довжина сировинного майданчика, м

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

$$L = \frac{F}{B} = \frac{180}{24} = 7,5 \ м$$

Приймаємо довжину сировинного майданчика кратна 6м - 18м, тоді фактична площа сировинного майданчика складає

$$F = L*B$$

$$F = 18 * 8 = 144 \ м^2$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Площа складу готової продукції визначається на зберігання 75% продукції, що максимально виробляється підприємством за 2 суміжних місяця.

$$F_{скл.} = \frac{П_{доб} * 50 * 0,75}{G_{г.п.}}, \quad \text{де}$$

$П_{доб}$- добова продуктивність лінії, тонн готової продукції;

$G_{г.п.}$- середня норма вкладання готової продукції на $1м^2$ площі складу з урахуванням проходів і проїздів.$G_{г.п.}$ = 1,99 т/$м^2$ = 1999 кг/$м^2$

Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром для дитячого харчування:

$$F_{абрикоси} = \frac{16,9 * 50 * 0,75}{1,99} = 318,5 \ м^2$$

Пюре з кабачків і молоком для дитячого харчування:

$$F_{кабачки} = \frac{7,2 * 50 * 0,75}{1,99} = 135,7 \ м^2$$

Пюре з моркви для дитячого харчування:

$$F_{морква} = \frac{27,5 * 50 * 0,75}{1,99} = 518,3 \ м^2$$

Розрахунок площі мийного відділення

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

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

T_t- добова потреба тари, шт;

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

G_t- навантаження тари на 1 пакет-піддон;

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

Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром для дитячого харчування:

$$F_{абрикоси} = \left(\frac{106764*0,96}{2*968} + 7,5\right) * 1,3 = 78,6 \ м^2$$

Пюре з кабачків і молоком для дитячого харчування:

$$F_{кабачки} = \left(\frac{98280*0,96}{2*968} + 7,5\right) * 1,3 = 73,1 \text{ м}^2$$

Пюре з моркви для дитячого харчування:

$$F_{морква} = \left(\frac{98406*0,96}{2*968} + 7,5\right) * 1,3 = 73,2 \text{ м}^2$$

Приймаємо фактично - 225 м^2.

1.4. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. Вимоги до готової продукції. Види браку продукції, його причини та способи попередження браку

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 фруктів, 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.

Таблиця 1.45

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром для дитячого харчування»

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ -02:2017	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість очищення, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
5	Інспектування	Якість інспектування, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
6	Очищення	Якість очищення, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
7	Протирання	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
8	Дозування і змішування	Якість дозування та однорідність змішування	Технічний, органолептичний	Кожна партія
9	Гомогенізація	Якість гомогенізації	Технічний та органолептичний	Кожна партія
10	Деаерація	Режим деаерації	Технічний	1 раз за годину
11	Фасування	Умови фасування, маса нетто,	Технічний	безперервно
12	Закупорювання	Якість закупорювання	Візуальний, технічний	кожна партія
13	Контроль герметичності	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія
14	Стерилізація в потоці і охолодження	Режим стерилізації і охолодження	Технічний	Безперервно
15	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції
16	Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання	Технічний	2 рази за зміну

Таблиця 1.46

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва «Пюре з кабачків та молоком для дитячого харчування»

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ -02:2017	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість очищення, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
5	Інспектування	Якість інспектування, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
6	Дроблення	Якість дроблення	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
7	Протирання	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
8	Дозування і змішування	Якість дозування та однорідність змішування	Технічний, органолептичний	Кожна партія
9	Гомогенізація	Якість гомогенізації	Технічний та органолептичний	Кожна партія
10	Деаерація	Режим деаерації	Технічний	1 раз за годину
11	Фасування	Умови фасування, маса нетто,	Технічний	безперервно
12	Закупорювання	Якість закупорювання	Візуальний, технічний	кожна партія
13	Контроль герметичності	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія
14	Стерилізація в потоці і охолодження	Режим стерилізації і охолодження	Технічний	Безперервно
15	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції
16	Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання	Технічний	2 рази за зміну

Таблиця 1.47

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»

№ пор.	Контрольована операція	Контрольовані показники	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 7035:2009	Органолептичний, технічний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини, режим зберігання	Органолептичний, технічний	Кожна партія
3	Сортування	Якість очищення, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
4	Миття	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
5	Інспектування	Якість інспектування, % відходів	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
6	Дроблення	Якість дроблення	Органолептичний, технічний	Безперервно, 1 раз за зм.
7	Бланшування	Режим бланшування	Технічний	1 раз на годину
8	Протирання	Якість миття, зміна води, мікробне обсіменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1-2 рази за годину, 1 раз за зміну
9	Дозування і змішування	Якість дозування та однорідність змішування	Технічний, органолептичний	Кожна партія
10	Гомогенізація	Якість гомогенізації	Технічний та органолептичний	Кожна партія
11	Деаерація	Режим деаерації	Технічний	1 раз за годину
12	Фасування	Умови фасування, маса нетто,	Технічний	безперервно
13	Закупорювання	Якість закупорювання	Візуальний, технічний	кожна партія
14	Контроль герметичності	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний, технічний	кожна партія
15	Стерилізація в потоці і охолодження	Режим стерилізації і охолодження	Технічний	Безперервно
16	Приймальний контроль готової продукції	Відповідність вимогам ДСТУ	Органолептичний, технічний, хімічний	кожна партія суцільна всієї продукції
17	Зберігання на складі готової продукції	Режим зберігання	Технічний	2 рази за зміну

Таблиця 1.48

Схема техно-хімічного і мікробіологічного контролю приготування цукру, солі

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 годину1 раз на зміну

Схема санітарно-бактеріологічного контролю води наведена в таблиці 1.49.

Таблиця 1.49

Схема санітарно-бактеріологічного контролю води

Об'єкт контролю	Точка відбору проб	Контрольний показник	Періодичність контролю	Метод аналізу	Живильне середовище	Об'єм засівного матеріалу, $см^3$	$Т_{інк.}$, ^oC	Час інкубації, год	Допустима кіль-кість м/о в 1 $см^3$
Вода питна	Арт. 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 1$см^3$повіт-ря	1 раз в тиждень	Експозиція	СА чи МПА	-	30 +-1	24-48	Не більше 50 кл. в 1 чашці Петрі
Руки, спец-одяг, взуття	Робочий персонал в цеху, облад.	Наявність кишкової палички	1 раз в тиждень	-	-	-	-	-	-

Таблиця 1.50

Схема технохімічного і мікробіологічного контролю підготовки банок і кришок

№ пор.	Контрольована операція	Контрольований показник	Вид контролю	Періодичність контролю
1	Вхідний контроль	Згідно ГОСТ	Органолептичний	Кожна партія
2	Зберігання	Режими зберігання	Органолептичний Технічний	1 раз за зміну
3	Інспекція	Якість. Відсоток відходів	Органолептичний	Безперервно
4	Миття	Якість миття Заміна води Мікробне обсіменіння	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	Не рідше 3 разів за зміну 1 раз за зміну

1.5 Вимоги стандартів до готової продукції

Вимоги стандартів до консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром для дитячого харчування»

За органолептичними показниками готова продукція повинна відповідати вимогам за ДСТУ 4008-2001 Консерви. Соки фруктові, овочеві та овоче-фруктові для дитячого харчування. Технічні умови, наведених в таблиці 1.51

Таблиця 1.51

Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна текуча рідина з м'якоттю фруктів. Допускаються незначний осад на дні упаковки та невелике розшарування.
Смак і запах	Приємний, характерний для даної суміші, не допускається сторонній запах і присмак.
Колір	Близький до натурального кольору абрикосів, для допускається світло оранжевий колір
Консистенція	Однорідний по всій масі, властивий кольору однойменних фруктових соків прямого віджиму, з яких були виготовлені відновлені соки.

За фізико-хімічними показниками продукт повинен відповідати вимогам, наведених в таблиці 1.52.

Таблиця.1.52

Фізико-хімічні показники

Назва показника	**Вміст, %**
	«Сік абрикосовий з м'якоттю цукром для дитячого харчування»
Об'ємна частка м'якоті для соків з м'якоттю*, %, не менше	8,0
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше:	Не допускається
Домішки рослинного походження	Не допускається
Сторонні домішки	Не допускаються

Мікробіологічні показники

Таблиця 1.53

Назва показника	**Норма КУО/г продукту**
Кількість мезофільних анаеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 см³, не більше ніж	10^3
Плісняві гриби в 1 г	Не допускається
Дріжджі в 1 г	Не допускається

Вимоги стандартів до консервів «Пюре з кабачків з молоком для дитячого харчування»

За органолептичними показниками консерви повинні відповідати вимогам ДСТУ 4085-2001 «Консерви овочеві, овоче-фруктові, овоче-м'ясні для дитячого харчування. Технічні умови», наведеним в таблиці 1.53

Таблиця 1.54

Органолептичні показниками готових консервів

Найменування показника	Характеристика для сорту	
	вищого	першого
Зовнішній вигляд	Однорідна гомогенна маса.	
Смак і запах	Для гомогенізованих та протертих консервів - натуральні, добре виражені, властиві цьому виду продукту;. Не допускаються сторонні присмак і запах Несолона або слабо солона, властивий даному виду консервів	
Колір	Однорідний для овочів одного виду, близький до типового для даного ботанічного сорту, без плям, прозелень і опіків.	
Консистенція	Однорідна густа маса	

Таблиця 1.55

Мікробіологічні показники консервів

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО в 1см3, не більше ніж	50
Бактерії групи кишкових паличок БГКП, КУО в 1 дм3, не більше ніж	3
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела, в 100 см3	Не дозволено
Молочнокислі бактерії в 1см3	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см3, не більше ніж	5,0
Дріжджі, в 1 см3	Не дозволено

Таблиця 1.56

Фізико-хімічні властивості

Назва показника	Характеристика
Дисперсність* (розмір частинок в основному продукту), мм, трохи більше	0,2
Масова частка вологи, %, трохи більше	80,0
Масова частка білка, %, щонайменше	9,0
Масова частка жиру, %, трохи більше	10,0

Масова частка кухонної солі (хлоридів), %, не більше	0,4

<u>Вимоги стандартів до консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»</u>

За органолептичними показниками готова продукція повинна відповідати вимогам ДСТУ 4084-2001. Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування, зазначеним в табл. 1.55

Таблиця 1.57

Органолептичні показники готової продукції

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна маса, без домішків .
Смак і запах	Приємний, характерний для даної суміші, не допускається сторонній запах і присмак
Колір	Близький до натурального кольору моркви, для допускається світло оранжевий колір
Консистенція	Пюреподібна, без згустків. Можливий осад.

За фізико – хімічними показниками пюре з моркви повинно відповідати вимогам вказаним у таблиці 1.56

Таблиця 1.58

Фізико-хімічні готового продукту

Назва показника	Характеристика
Масова частка, розчинних сухих речовин, % - гомогенізовані або протерті: пюре овочеве;	4,0-11,0
Масова частка кухонної солі (хлоридів), % не більше	0,4
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше:	0,001
Домішки рослинного походження	Не допускається
Інші домішки	Не допускається

1.6 Види браку продукції, його причини та способи попередження

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

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

- Фізичний брак.

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

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

- Мікробіологічні причини.

Консерви частіше всього псуються плісенями роду Penicillium і Asperqillus, 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 Lactobacicliusbrevis. Джерелом зараження цими мікроорганізмами можуть бути дозувальні машини, особливо, якщо допускається перерва в технологічному процесі.

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

- Хімічний брак.

Потемніння поверхневого шару консервів, в результаті окислювальних реакцій, при контакті продукту з повітряним шаром, що знаходиться у

вільному просторі консервної банки, над продуктом. Це являється дефектом зовнішнього виду продукту.

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

В залежності від природи дефектів розрізняють основні види браку.

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

Як видно, для всіх трьох видів спільним є вид браку – бомбаж – роздування кінців банок, які при надавлюванні пальцями рук не осідають.
Всі бомбажні банки поступово проходять стадію «хлопуш» - випуклість донець або кришок банок, яка зникає на одному кінці та одночасно виникає на другому, створюючи при цьому характерний звук.

Фізичний брак може бути результатом негерметичності консервів (механічний брак), і як результат підвищеного тиску у середині банок з консервами, які можна виявити при візуальному огляді. Дефектами вважаються металеві банки з неправильно оформленим закочувальним швом (наявність язичків, підрізів, розкатаного шва), з іржею, після видалення якої залишаються раковини, з наявністю складок на кришці біля закочувального 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 неозброєним 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 мікроорганізмів з утворенням газоподібних продуктів їх життєдіяльності: водню, двоокису вуглецю, аміаку, сірководню. В результаті тиск у таких банках підвищується і обидві кришки їх підіймаються (бомбаж). Бомбажна банка здута постійно, причому здуття не проходить при натисканні пальцем. Після відкривання банок ознаки псування можуть бути виявлені органолептично: скисання, наявність поганих запахів, ослизнення, мацерація тканин, тощо.

2. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ

2.1. Принципи 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 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.

Конструкції машин, апаратів і пристроїв, що входять в лінії з виробництва консервів дитячого харчування, повинні відповідати наступним вимогам:

• допускати можливість швидкого розбирання та збирання вузлів і деталей, контактують з продуктом, для їх огляду і санітарної обробки;

• мати гладку поверхню без заглиблень, западин і виступів, в яких продукт може затриматися і стати осередком мікробіальної інфекції;

• в системі трубопроводів не може бути тупикових ділянок, важкодоступних для санітарної обробки;

• вентилі і крани повинні бути знімними конічного типу з відкритими отворами; '

• виключати або допускати лише мінімальне контактування продукту з повітрям.

Поверхні технологічного обладнання та інвентарю, дотичні з сировиною, які пройшли мийку і очищення, повинні бути виготовлені з нержавіючої сталі та інших корозійностійких матеріалів, дозволених органами охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами. Емальовані ємності можуть використовуватися тільки для рідких продуктів, що піддаються в подальшому фільтрації. Дерев'яні поверхні не повинні застосовуватися. Гострий пар, який контактує з продуктом, повинен очищатися від окалини, іржі, масла та інших домішок за допомогою сепараційних пристроїв, масловіддільників, фільтрів з діаметром отворів не більше 0,4 мм.

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.
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.

2.2. Розрахунки обладнання

Розрахунок інспекційних транспортерів

Розрахунок довжини транспортера для інспекції:

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

а – ширина робочого місця, м, 0,8 – без використання інвентаря; 1,2 - 1,4 – з використанням інвентаря

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

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

Для абрикосів 150…250

Для кабачків 300…400

Для моркви 100…250

ℓ – довжина установки для ополіскування, м, ℓ =1,5м;

ℓ_1 - невикористана довжина стрічкового конвеєра, 0,8м.

Для інспектування абрикосів:

$$L1 = \frac{0{,}8 \times 1138{,}725}{2 \times 150} + 1{,}5 + 0{,}8 = 5{,}3 \text{ м}$$

Ширина стрічки транспортера:

$$B = \frac{Q_л}{3600 \times V \times m \times k}$$

де $Q_л$ - кількість сировини – кг/год;

V – швидкість руху стрічки – 0,1 – 0,15 м/с;

m – маса сировини, що знаходиться на 1 м^2 площі стрічки, кг/м^2 ≈12-18кг;

k – коефіцієнт завантаження стрічки = 0,9.

$$B_1 = \frac{1138{,}725}{3600 * 0{,}15 * 12 * 0{,}9} = 0{,}2 \text{ м}$$

Для інспектування кабачків:

$$L2 = \frac{0{,}8 \times 495{,}05}{2 \times 300} + 1{,}5 + 0{,}8 = 2{,}96 \text{ м}$$

Ширина транспортера:

$$B_2 = \frac{495{,}05}{3600 * 0{,}15 * 12 * 0{,}9} = 0{,}1 \text{ м}$$

Для інспектування моркви:

$$L3 = \frac{0{,}8 \times 1792{,}5}{2 \times 100} + 1{,}5 + 0{,}8 = 7{,}17 \text{ м}$$

Ширина транспортера:

$$B_3 = \frac{1792{,}5}{3600 * 0{,}15 * 12 * 0{,}9} = 0{,}3 \text{ м}$$

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

Приймаємо стандартний транспортер А9-К2-1,5

Розрахунок фасувального конвеєра

Розрахунок фасувального конвеєра для консервів дитячого харчування «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром» та «Пюре з кабачків та молоком», «Пюре з моркви»

Продуктивність кругового фасувального конвеєра визначається за формулою:

$$Q_т = \frac{L_p * Q}{l}$$

де: Lр– розрахункова довжина конвеєра, м;

Qт– норма укладки одним робітником, банок / сек;

l– довжина робочого місця – 1,2 – 1,4 м.

Розрахункову довжину знаходять, виходячи із формули:

$$L_р = \frac{Q_т * l}{2 * a} + l_1 + l_2, \text{ м}$$

деL1= 1,5 м; L2 –1 м, невикористана довжина стрічки конвеєра

$$L_р = \frac{0{,}25 * 1{,}2}{2 * 0{,}11} + 1{,}5 + 1 = 3{,}86 \text{ м}$$

Кількість робочих місць

$$n = \frac{Q}{q} = \frac{0{,}25}{0.11} = 3 \text{ робочих місць}$$

Приймаємо 3 робочих місць

Кількість представних столиків

$$П_с = \frac{n}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 = 2$$

Довжина конвеєра

$$3,86+ 1+1,5 = 6,36 \text{ м}$$

Приймаємо довжину конвеєра 7 м

Швидкість конвеєра:

$$V = \frac{Q_т * a}{к_р * \varphi} = \frac{0,25*0,11}{1*0,8} = 0,04 \text{ м/с}$$

Розрахунок потреби автоклавів

Автоклави для консервів «Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром для дитячого харчування»

Вихідні дані:

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

Продуктивність лінії - 124 б/хв.

Режим стерилізації: $\frac{20-20-25}{110}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_б = 0,785 * a\frac{d_k^2}{d_б^2}$$

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

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

a- – висота корзини до висоти банки

$$a = \frac{h_k}{h_б},$$

h_k – висота корзини 0,7 м

$h_б$- висота банки – 0,1 м

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

$$Z_б = 0,785 * 7 * \frac{0,946^2}{0,068^2} = 1064 \text{ банок в сітці}$$

Тривалість заповнення банками однієї корзини

$$t_k = z_б / Q_т = 1064 / 124 = 8,6 \text{ хв}$$

Кількість корзин , що завантажується в один автоклав:

$$z_к = \tau_в / \tau_к = 30 / 8,6 = 4 \text{ корзини}$$

τ в – максимальна витримка закупорених банок до стерилізації – 30 хв.

Кількість банок, що завантажується в один автоклав

$$n_б = z_k * z_б = 4 * 1064 = 4256 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

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

τ_1- період завантаження автоклава (приймається 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

$$\Sigma\tau = 10 + 20 + 20 + 25 + 5 = 80 \text{ хв}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_а = n_б / \tau_{циклу}$$

$$Q_а = 4256/ 80 = 53 \text{ б/хв}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_а= Q_т / Q_а$$

$$n_а = 124 / 53 = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 автоклавів 4-х корзинчастих типу Б6-КАВ4.

Автоклави для консервів «Пюре з кабачків та молоком для дитячого харчування

Вихідні дані:

Продуктивність лінії – 114 б/хв

Тип тари:III– III-53-215, діаметр – 64 мм, висота – 95 мм.

Режим стерилізації:: $\frac{20-45-25}{120}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_б = 0,785 * a\frac{d_k^2}{d_б^2}$$

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

d_δ^2 - діаметр стінок для банки (0,064 м)

a- – висота корзини до висоти банки

$$a = \frac{h_k}{h_\delta},$$

h_k – висота корзини 0,7 м

$h_б$- висота банки – 0,095 м

$$\alpha = \frac{700}{95} = 7{,}3$$

$$Zб = 0{,}785 \text{ x } 7{,}3 \text{ x } \frac{0{,}946^2}{0{,}064^2} = 1252 \text{ банок в сітці}$$

Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$t_k = z_б / Q_т = 1252 / 114 = 11 \text{ хв}$$

Кількість корзин , що завантажується в один автоклав:

$$z_к = \tau_в / \tau_к = 30 / 11 = 3 \text{ корзини}$$

τ в – максимальна витримка закупорених банок до стерилізації – 30 хв.

Кількість банок, що завантажується в один автоклав

$$n_б = z_k * z_б = 3 * 1252 = 3756 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

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

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

$$\Sigma\tau = 10 + 20 + 45 + 25 + 10 = 110 \text{ хв}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_т = n_б / \tau_{циклу}$$

$$Q_т = 3756 / 110 = 35 \text{ б/хв}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = Q_т / Q_a$$

$$n_a = 114 / 35 = 4 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 автоклавів 4-х корзинчастих типу Б6-КАВ4.

Автоклави для консервів «Пюре з моркви для дитячого харчування»

Вихідні дані:

Продуктивність лінії – 114 б/хв

Тип тари: ІІІ-53-215, діаметр – 64 мм, висота – 95 мм.

Режим стерилізації:: $\frac{25-45-25}{120}$

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$Z_б = 0{,}785 * a\frac{d_k^2}{d_б^2}$$

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

$d_б^2$ - діаметр стінок для банки (0,064 м)

a- – висота корзини до висоти банки

$$a = \frac{h_k}{h_б},$$

h_k – висота корзини 0,7 м

$h_б$- висота банки – 0,095 м

$$\alpha = \frac{700}{95} = 7{,}3$$

$$Zб = 0{,}785 \text{ x } 7{,}3 \text{ x } \frac{0{,}946^2}{0{,}064^2} = 1252 \text{ банок в сітці}$$

Тривалість заповнення банками однієї корзини:

$$t_k = z_б / Q_т = 1252 / 114 = 11 \text{ хв}$$

Кількість корзин , що завантажується в один автоклав:

$$z_к = \tau_в / \tau_к = 30 / 11 = 3 \text{ корзини}$$

τ в – максимальна витримка закупорених банок до стерилізації – 30 хв.

Кількість банок, що завантажується в один автоклав

$$n_б = z_k * z_б = 3 * 1252 = 3756 \text{ банки}$$

Визначаємо час повного циклу роботи автоклава

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

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

$$\Sigma\tau = 10 + 25+ 45 + 25 + 10 = 115 \text{ хв}$$

Продуктивність автоклава визначається з формули:

$$Q_т = n_б / \tau_{циклу}$$

$$Q_т = 3756 / 115 = 33 \text{ б/хв}$$

Кількість необхідних автоклавів для стерилізації знаходимо з формули:

$$n_a = Q_т / Q_a$$

$$n_a = 114 / 33 = 4 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 автоклавів 4-х корзинчастих типу Б6-КАВ4.

Розрахунок реакторів

Вихідні дані

Асортимент: Сік абрикосовий з м’якоттю

Продуктивність – 2000 кг/год, готового продукту;

Рецептура:

Плодова частина m_n – 500 кг.

Цукровий сироп m_n – 500 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина (абрикоси) – 12 %.

Сиропу (цукор) – 13 %.

Готового продукту- 14%

Визначити: кількість апаратів, відповідно технологічному процесу.

Тара – III-66-250

Розрахунок

1. Кількість котлів за формулою:

$$n = \frac{G_c \cdot \tau}{\mathrm{M}_{\text{г.п.}} \cdot 60}$$

де, G_c – потреба сиропу, кг/год:

$$\mathrm{G_c} = Q_{\text{л}} \cdot m_c$$

$$G_c = 2 \cdot 500 = 1000\text{кг/год}$$

$\mathrm{M}_{\text{г.п.}}$ – маса готового сиропу (в котлі), кг;

τ – повний цикл роботи апаратів/

2. Маса готового продукту:

$$\mathrm{M}_{\text{гот.прод.}} = V \cdot \rho$$

де, V – місткість апарату, л; 1000л;

ρ – щільність продукту, кг/м^3:

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

$$\rho = \frac{267}{267 - 14} = 1{,}06\text{кг/м}^3$$

$$\mathrm{M}_{\text{гот.прод.}} = 1000 \cdot 1{,}06 = 1060\ \text{кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

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

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

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

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

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

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

де, $Q_{\text{л}}$ – продуктивність насосу

$$\tau_{\text{р}} = \frac{1060 \cdot 60}{2000} = 31{,}8 \text{ хв} \approx 32 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{цукор}} = 5 + 10 + 10 + 32 = 57 \text{ хв}$$

Кількість котлів:

$$n = \frac{1000 \cdot 57}{1060 \cdot 60} = 0{,}89 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 реактор типу МЗС-244б

Розрахунок вакуум випарних апаратів

Вихідні дані

Асортимент: «Сік абрикосовий з м'якоттю і цукром».

Продуктивність – 2000 кг/год готової продукції.

Тара – III-66-250

Рецептура:

Плодова частина m_n (50%) – 500 кг.

Цукровий сироп $m_п$ (50%) – 500 кг.

Вміст сухих речовин:

Сировина (пюре) – 12 %.

Сиропу (цукор) – 13%.

Готового продукту – $СР_{г.п.}$ – 14%

V – місткість апарата – 1000л.

Визначити: кількість вакуум випарних апаратів згідно технологічного процесу.

Розрахунок

1. Маса готового продукту:

$$М_{гот.прод.} = V \cdot \rho$$

ρ – щільність продукту, кг/м^3:

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

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

$$\rho = \frac{267}{267 - 14} = 1{,}06 \text{ кг/м}^3$$

$$М_{гот.прод.} = 1000 \cdot 1{,}06 = 1060 \text{кг}$$

2. Повний цикл роботи апаратів:

$$\tau_{цикл=}\tau_з + \tau_{підігр/зм} + \tau_д + \tau_п + \tau_р$$

де, $\tau_з$ – час завантаження напівфабрикатів (плодової маси, сиропу), хв;

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

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

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

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

Час завантаження компонентів:

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

$$\tau_{\text{з}} = \frac{500 \cdot 60}{2000} = 15 \text{ хв}$$

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

$m_{\text{п}}$ – маса пюре за рецептурою, кг/т; 500 кг/т;

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

Тоді, $\tau_{\text{з}} = 5 + 15 = 20$ хв.

Час розвантаження:

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

$$\tau_{\text{р}} = \frac{1060 \cdot 60}{2000} = 31{,}8 \text{ хв} \approx 32 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{цикл=}} 20 + 10 + 20 + 5 + 32 = 87 \text{ хв}$$

3. Кількість апаратів:

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

де, $Q_{л}$ – продуктивність лінії по готовому продукту, кг/год; 4000 кг/год;

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

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

$$n = \frac{2000 \cdot 87}{1060 \cdot 60} = 2{,}74 \text{ шт}$$

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

2.3. Специфікація обладнання

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

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

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 підбору обладнання для виробництва консервів для дитячого харчування *«Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром», «Пюре з кабачків і молоком» та «Пюре з моркви»* .

Таблиця 2.1

№	Познач. за технічною схемою	Назва	Марка	Кількість	Технічна характеристика		
					Продуктивність. Кг/год	Потужн.ел. двиг. кВт	Габарити, м
1		Контейнероперекидач	КУП-10000		1000	0,75	2,17х2,1х3,3
2		Конвеєр інспекційний роликовий	А9-К2-1,5		5000	0,75	3,5 х1,2х1,7
3		Машина мийна барабанна	А9-КМ-1		4000	1,1	3,39х1,27х1,6
4		Похилий елеватор	КН-3000		4000	0,75	4,88х0,63х4,49
5		Машина мийна вентиляторна	Т1-КУМ-5		5000	4,5	3,8 х1,3х1,8
6		Машина різальна	А9-КЛГ/2		4000	3,2	4,3х2,3х1,3
7		Елеватор «Гусяча шия»	Р9-КТ2-Є		5850	0,75	4,88х0,83х4,49
8		Дробарка	А9-КИС		7500	7,5	0,81х0,48х0,92
9		Бланшувач шнековий	LE-18		7500	3,5	4,51х3,15х1,44
10		Насос ротаційний	НРМ-5		500	1,7	0,65х0,3х2,8
11		Здвоєна протиральна машина	А9-КИГ-3,5Д		3500	3,0	1,38х0,57х1,31
12		Збірник відходів	З/Б-200		0,8	-	1,14 х1,0х2,0
13		Лопатева мийна машина	А9-КЛА		4000	1,1	3,39х1,27х1,6
14		Роликовий інспекційний конвеєр	А9-КТО		3000	0,75	5,5х1,4х1,1
15		Протермічний апарат	А9-КЧЯ		2000	3,6	3,4х2,46х2,5
16		Піддон з ящиками	«КРОНІН»		-	-	-
17		Збірник-мірник	МЗС-422		1000	0,75	1,75х1,27х2,48
18		Пастеризатор	ОП-2-У-1,5		200	2,8	3,4х2,48х2,5
19		Ваги циферблатні	ТВ-3-100		-	-	5,5х0,6
20		Машина мийна вентиляторна	Т1-КУМ-1		5000	4,5	3,8 х1,3х1,8
21		Вакуум-випарний апарат	МЗС-320		1000	3	1,75х1,27х2,5
22		Гомогенізатор клапанний	А1-ОГМ-2,5		1200	11	0,96х0,93х1,4
23		Просіювач	А2-ХНП2		1250	0,75	1,2х0,7х1,8

24		Ємність з підігрівом	МЗС-420		200	0,75	1,5x0,9x1,7
25		Двохстінний котел	МЗС-244б		200	0,6	1,79x1,01x1,38
26		Шнековий транспортер	УГШ		900	0,75	2,39x4,8x1,7
27		Прокалювальна плита	КВД-1		1000	1,2	1,4x1,9x2,3
28		Обертовий столик	А9-КМХ		-	-	-
29		Дозатор - наповнювач	Ж7-ДНТ2-6		1600	1,1	0,6x0,51x0,46
30		Паровакумна закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6		120	1,6	2,5x1,9x1.9
31		Вакуум - детектор	Ж7-ДПС-2		100	5,5	2,0x0,76x2,0
32		Протиральна машина	П1-7,1		3500	3,0	1,38x0,57x1,31
33		Машина для миття скляної тари	А9-КМШ		1000	2,1	2,34x1,2x0,37
34		Пристрій для розвантаження автоклавних корзин	А9-КР2-Г		128	1,7	0,65x0,3x2,8
35		Електротельфер	ТЄ-1		-	-	-
36		Автоклав	Б6-КАВ4		1800	-	1,9x1,3x2,7
37		Мийно-сушильна машина	А9-КМ2-С		132	1,8	5,2x1,1x1,5
38		Етикетувальна машина	Б4-КЄМ		152	1,7	2,5x9x1,3
39		Машина для сушіння етикеток	А9-КШБ		-	-	-
40		Пакувальна машина	УМТ-П		850	1,2	4,2x1,8x1,8
41		Політайзер	«КОКОН»		-	-	-
42		Ємність для молока	Я10-СВ-1		1000	-	-
43		Стіл промисловий	СПС-М		-	-	-
44		Збірник для подрібненої/просіяної маси	МЗС-214		1200	-	1,14x1,1x2,0
45		Насос	МНП-1		500	1,7	0,65x0,3x2,8

2.4. Компонування обладнання, ліній та всього виробничого цеху

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

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

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

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

Для більшості консервних підприємств виробничі площі попередньо визначаються двома способами: розрахунковим (аналітичним) і способом

моделей. Більше точним є метод моделювання. Для нього звичайно вибирають масштаб планування 1:100 або 1:50. У прийнятому масштабі із щільного паперу або картону виготовляють моделі горизонтальних проекцій усього устаткування. Коли масштабні моделі апаратів заготовлені, приступають до побудови різних варіантів планування цих моделей на загальному плані

приміщення. Завдання моделювання полягає в тому, щоб при розміщенні моделей знайти найкращий варіант, що відповідає вимогам того чи іншого виробничого потоку.

Вирішуючи це завдання, необхідно враховувати наступні моменти:

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

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

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

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

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

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

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

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

Відстань між машинами (апаратами), між осями паралельних ліній, відступи від стін, проходи визначаються їхнім призначенням. Відстань між

осями паралельно розташованих виробничих ліній приймають 3-4 м, щоб 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 огороджене. При обслуговуванні апаратів періодичної дії електротельферами необхідно враховувати радіус закруглення монорейки (1 м і більше) і можливість переміщення вантажу тільки під монорейкою. Монорейка встановлюється над підлогою на висоті не менш 4 м і кріпиться безпосередньо до стелі або балок, закріпленим на стінах, або до внутрішніх опор. Іноді монорейку закріплюють на консолях.

Розміщення і прив'язка автоклавів

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

- Вертикальні автоклави, як правило, встановлюються заглибленими відносно рівня підлоги: для 2-х корзинчатих ≥2м, для 4-х корзинчатих ≥3м, але не менше ніж на 0,5м до виступаючого патрубка дна автоклаву від підлоги приямку;

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

Виступ автоклавів від рівня підлоги повинна бути не менше 0,8 м (до фланця кришки).

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

- Ширина приямку ≥2500мм;

- Відстань від стінки до осі автоклаву – 1750мм, а до краю автоклава ≥3000мм;

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

- Монорельсу встановлюють на висоту ≥4200мм від підлоги, радіус закруглення монорельсу ≥1500мм;

- При кількості автоклавів ≥8, то рекомендується кільцевий монорельс з двома електротельферами;

- Під закругленням монорельсу автоклави встановлювати заборонено для запобігання зриву тельфера;

- Автоклави комплектуються приладами для контролю роботи апарату, працюючого під тиском, та контролю режиму стерилізації: манометри 2шт. (для контролю тиску в автоклаві – протитиску, та тиску гріючої пари на паропроводі комунікації), термометр, запобіжний клапан, продувний кран, необхідною запорною арматурою. Для контролю режиму стерилізації кожен

автоклав повинен комплектуватися термореєструючими приладами (термографами). При проектуванні виробництва консервів дитячого харчування, фасованих у дрібну тару, застосовуються двох сітчасті автоклави. Розміщення і прив'язка вакуумно-випарних апаратів типу МЗС-320. Не менш важливими в технології виробництва консервів є вакуум-випарні апарати, які використовуються для уварювання концентрованих продуктів, варіння варення, повидла, джемів, підігріву, змішування, деаерації та інших процесів. Найбільш поширеними для вказаних технологічних процесів використовується вакуум-апарати з двотільною поверхнею нагріву типу МЗС-320. Основні вимоги до монтажу:

- Як правило ці апарати встановлюються на площадках на висоті від рівня підлоги ≥1800мм; - Відстань між осями апаратів ≥2000мм;

- Відстань до корпусу апарату по фронту обслуговування до краю площадки ≥1500мм, від бокової стінки, краю площадки (перил) ≥1000мм;

- Площадки для обслуговування повинна мати стаціонарну драбину шириною 800мм, с кутом нахилу не більше 45 0 , відповідні перила та огорожу від підлоги площадки – 0,8 і 0,2 м відповідно;

- Прилади для контролю роботи та безпечної експлуатації: манометр, вакуумметр, термометр, запобіжний клапан, запірна арматура. Може бути вмонтований автоматичний рефрактометр.

3. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕЗУРСОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1. Джерела енергоресурсів

Теплозабезпечення здійснюється котельнею де установлені парові котли ДКВР-6.5/13 в кількості 2 одиниці, які працюють на газу. Потужність одного котла 6,5 т пара/год.(13 атмосфер тиску). При виготовленні кабачкової ікри повертається конденсат 50/60.

Електропостачання централізоване. Проектом передбачено наступні види електроосвітлення:

- робоче, аварійне на напрузі 220В;
- місцеве та ремонтне на напрузі 12 В змінного струму.

В усіх приміщеннях передбачається система загального переважно рівномірного освітлення. Встановлена потужність внутрішнього електроосвітлення 12 кВт. Освітлення виконано світильниками, вибраними в залежності від призначення приміщень умов середовища та висоти приміщення.

Для захисту обслуговуючого персоналу від враження електричного струму передбачається заземлення, занулення усіх металевих частин електрообладнання, що нормально не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під напругою, внаслідок пошкодження ізоляції.

На території підприємства діючих чотири артезіанських скважини, водопостачання виробничих цехів через водонапірну вежу, система закільцьована. Питомі втрати води на одиницю продукції та добову потужність складає 200/300 кб. Принцип дії полягає в тому, що вода з підземних скважин по закільцьованій системі поступає в цехи, по дорозі вода розходиться по всіх інстанціях. Одна скважина постачає лише жорстку воду яка використовується в засолочному цеху для соління. Водовідведення в міські каналізаційні мережі. Каналізація безнапірна, має 6 насосів 2 для відкачування води в приямок. Контроль за стічними водами здійснюються в НКС. Холодопостачання здійснюється за допомогою Італійського

компресора. Температуру встановлюють в залежності від сировини яку зберігають в холодильнику. Переважно вона становить від +2 до +8°С.

На території підприємства відсутні залізничні колії, під'їзна автомобільні шляхи заасфальтовані і знаходяться в прилежному стані.

На заводі створена комісія з нагляду за технічним станом виробничих будівель, споруд, призначена відповідальна посадова особа з нагляду за технічним станом виробничих будівель, яка в встановленому порядку пройшла навчання і має відповідне посвідчення. Складений графік проведення періодичного огляду будівель. За результатами огляду складаються відповідні акти, згідно з якими за останнім оглядом виробничі будівлі експлуатуються в задовільному технічному стані.

На підприємстві створена служба технічного обслуговування і ремонту обладнання, складені та затверджені графіки планово-попереджувальних ремонтів обладнання.

Розроблено положення про газову службу підприємства. Служба забезпечена необхідними приміщеннями, обладнанням, матеріалами, інструктажем, засобами індивідуального захисту.

Побутове газове обладнання обслуговується слюсарем газовиком.

Електроенергію підприємство отримує з кабельної мережі «Київобленерго». Подача води та прийняття стоків здійснюється Державним об'єднанням водопровідно-каналізаційного господарства «Київоблводоканал». Транспортування природного газу здійснюється ВО «Київоблгаз». Теплоенергія виробляється у власній заводській котельні.

3.2. Розрахунок витрат і потреби енергоресурсів на виробництво запроектованої продукції

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

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

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

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

Таблиця 3.1.

Розрахунок витрат енергоресурсів

Асортимент продукції для дитячого харчування	**Потужність: в т/год Год. прод.**	**Питомі потреби на 1т гот.прод.**			**Втрати за годину**		
		Пара кг/год	**Ел. енерг кВт*год**	**Вода, $м^3$**	**Пара кг/год**	**Ел. енерг кВт*год**	**Вода, $м^3$**
Сік абрикосовий з м'якоттю та цукром	2,0	1150	40	12,5	2300	80	25
Пюре з кабачків та молоком	1,5	4600	88	40	6900	132	60
Пюре з моркви	1,5	4600	88	40	6900	132	60

*З*абезпечення нового цеху парою буде здійснюватися за рахунок будівництва нової котельні з установкою 2-х парових котлів. Електроенергія забезпечується за рахунок ТП. Водозабезпечення буде здійснюватися за рахунок наявності резервуарів питної води

3.3. Заходи щодо економії сировинних ресурсів, зниження їх втрат. Впровадження безвідходних технологій та комплексного використання сировини

Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Для забезпечення економії енергоресурсів на підприємстві необхідно застосовувати комплексний підхід, що включає в себе такі заходи як:

контроль за справністю водопровідних мереж, кранів, вентилів, споживачів води, попередження появі та своєчасне усунення протікань, своєчасна заміна комунікацій;

використання води у передбаченій технологією кількості, відключати подачу води при відсутності необхідності її використання;

у холодний період року на дверях, воротах та технологічних отворах необхідно встановлювати повітряно-теплові завіси;

для опалення приміщень, генерації пари для технологічних потреб тощо, потрібно використовувати сучасне енергоефективне обладнання;

при підборі технологічного обладнання необхідно керуватись в першу чергу його продуктивністю, обирати за найбільш наближеними згідно проекту значеннями, а при можливості вибору між кількома аналогічними за характеристиками моделями обирати найбільш енергоефективну;

зменшити до мінімуму час роботи обладнання в холостому режимі, давати відповідне характеристикам навантаження, не допускати перевантажень;

контролювати режими технологічного процесу (температура, тиск, вологість тощо), підтримувати їх не вище необхідного рівня;

максимізувати використання природного освітлення, штучне використовувати за необхідності забезпечення оптимальних умов праці;

для підвищення енергоефективності будівель бажано проводити їх зовнішнє і внутрішнє утеплення згідно діючих НТД.

Першочерговим кроком для забезпечення зменшення кількості відходів технологічної сировини є суворе дотримання термінів її зберігання, точний та своєчасний розрахунок її потреб для формування необхідного об’єму

замовлення сировини. Не менш важливим фактором є забезпечення необхідних умов зберігання сировини, визначені діючими НТД на кожний вид сировини. Необхідно проводити регулярний моніторинг кількості відходів, аналізувати та порівнювати його із розрахунковим, за необхідності корегувати технологію.

Сучасні тенденції розвитку альтернативної енергетики та енергозбереження дають можливості залучення інвестицій для модернізації підприємств, а також встановленні обладнання, що здатне виробляти електроенергію з альтернативних джерел, наприклад з сонячних батареї.

4. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

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

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

Отриману площу і об'єм цеху перевіряють згідно з санітарними нормами, щоб площа виробничих приміщень становила не менше 4,5 м^2, а об'єм – не менше 15м^2 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 1,5*х*1,5*х*0,3м)

Каркас будівлі

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

Покриття

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

Стіни

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

Внутрішні стіни та перегородки цегляні товщиною 200мм.

Вікна

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

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 щебнями 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 - піно полістирольні плити товщиною до 50 мм;
- захисний шар - руберoїд, що наклеюється мастикою, підігрітою до 110-1200С;
- гідроізоляція – чотирьох шаровий 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 маст.

Освітлення цеху здійснюється природним освітленням за рахунок вікон з однієї сторони, а також світло аераційними ліхтарями, який розміщується над технічною частиною цеху. Довжина ліхтаря 42 м, ширина 12м.

4.1.Опис конструкції будівлі проєктуємого цеху

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

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

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

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

Для більшості консервних підприємств виробничі площі попередньо визначаються двома способами: розрахунковим (аналітичним) і способом

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

Вирішуючи це завдання, необхідно враховувати наступні моменти:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Відстань між виробничою лінією й стіною повинене 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 огороджене. При обслуговуванні апаратів періодичної дії електротельферами необхідно враховувати радіус закруглення монорейки (1 м і більше) і можливість переміщення вантажу тільки під монорейкою. Монорейка встановлюється над підлогою на висоті не менш 4 м і кріпиться безпосередньо до стелі або балок, закріпленим на стінах, або до внутрішніх опор. Іноді монорейку закріплюють на консолях.

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

морально застарілі машини і апарати. На підставі розрахунків обладнання вирішують питання про встановлення додаткового обладнання. Планування обладнання при реконструкції здійснюють аналогічно будівництву нових цехів. Детальніше відомості про порядок планування обладнання викладені в літературі

Основні конструктивні елементи для проектування будівельної частини наведено в методичних вказівках про проектуванню консервних підприємств.

4.2. Опис санітарно-побутових приміщень

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

Ці підприємства відносяться до четвертої групи (згідно СНИП 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. До складу побутових приміщень консервних підприємств входять: санітарний пропускник, душова, санвузли, комори, кімнати обслуговуючого персоналу.

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.

На більшості консервних підприємств працюють переважно жінки. Тому при розрахунку санітарно-побутових приміщень кількість жінок приймають не менш 80% від загальної кількості працюючих.

Розрахунок побутових приміщень, за винятком площі гардеробів, варто робити на 90% облікового складу працюючих у найбільш численній зміні. Найбільш численна зміна приймається залежно від кількості змін у цеху: при

однозмінній роботі - 80% облікового складу; при двозмінній роботі - 60% облікового складу. Гардеробні проектуються окремо для вуличного, домашнього та робочого (спеціального) одягу.

Основні конструктивні елементи для проектування санітарно-побутових приміщень наведено в методичних вказівках про проектуванню консервних підприємств.

Туалети розміщують на відстані, що не перевищує 75 м. від найбільш віддаленого робочого місця. Вхід у туалет повинен бути через тамбури (шлюзи) із дверима, що закриваються самовільно. Туалети обладнуються унітазами або чашами, розміщеними в окремих кабінах розмірами 1,2х0,9 м із дверима, що відкриваються назовні. Кількість кабін у туалетах приймається з розрахунку 1 кабіна на 15 жінок або на 30 чоловіків, що працюють у найбільш численній зміні. У чоловічих туалетах влаштовують пісуари з розрахунку один пісуар на унітаз (при установці лоткових пісуарів - 0,6 м на унітаз). Ширина проходу між рядами кабін приймається 2 м, між кабінами й стіною 1,3 м, а при наявності пісуарів 2 м. У шлюзах туалетів встановлюють умивальники з розрахунку один умивальник на 4 кабіни.

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

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

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

5. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ. ОХОРОНА ПРАЦІ. СИСТЕМА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

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

Служба охорони праці вирішує такі завдання:

а) забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;

б) забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;

в) професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганда безпечних методів праці;

г) вибір оптимальних режимів праці й відпочинку працівників;

д) професійний добір виконавців для визначних видів робіт.

Планування приміщень, евакуація людей відповідають вимогам технології виробництва:

- ГОСТ12.3.002 «Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки»;
- ОСТ 18-344 «Обладнання консервної промисловості. Загальні вимоги безпеки» і «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в консервній промисловості»;
- Снип 2.09. 02-85* Е виробничі будинки ;
- ДБН В 1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»,
- ГОСТ12.1.004.91 «Пожарная безопасность. Общие требования», СНиП2.01.02-85 «Противопожарные нормы».

Розміщення технологічного устаткування забезпечує вільний і зручний доступ до нього як під час виробничого процесу, так і під час ремонтних робіт, профілактичного обслуговування. Необхідні розриви, проходи й зазори виконані відповідно до вимог діючих норм

Виробничий цех є джерелом відходів виробництва IV класу (склобій, побутові відходи). Відходи виробництва збираються в сміттєзбірниках і пісковловлювачах, потім їх направляють у каналізаційну мережу.

Стічні води з технологічного цеху виводяться у каналізацію, звідки насосом направляються на очисні споруди заводу. Склад стічних вод:

- лужні розчини (після дезінфекції обладнання, сировинного майданчика);
- брудна вода (після миття сировини і обладнання).

Санітарна класифікація виробництва і об'єктів з технологічними процесами, які є джерелами викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище, а також розміри санітарно - захисної зони для них встановлюються у відповідності з діючими нормативними документами. Консервне виробництво відноситься до IV класу небезпеки, відповідно до санітарної класифікації підприємств для нього встановлюється розмір санітарно-захисної зони - 50 м.

Джерелами викидів шкідливих речовин у атмосферу є:

- котельня (забезпечення парою при технологічних процесах і побутових потребах) - оксиди азоту, вуглецю, сірчистий ангідрид, зола;
- осередки газозварювальних робіт (монтаж, демонтаж обладнання, конструкцій) - діоксид азоту;
- пайка (побутові потреби) ;
- ділянка зарядки акумуляторів (автомобільний парк) - сірчана кислота.

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

5.1 Санітарні умови праці на виробництві.

Санітарно-побутові приміщення нормуються відповідно до галузевих санітарних норм.

Правильне розміщення і розташування підприємства відіграє дуже важливу роль в захисті населення від шкідливих речовин, пари, пилу, диму, шуму та шкідливого впливу стічних вод. Санітарний режим виробництва повинен відповідати «Санітарним правилам для підприємств, що виготовляють плодоовочеві консерви, сушені фрукти, овочі і картоплю, квашену капусту і солоні овочі», затвердженим Мінздравом України 4 квітня 2000 року.

Технологічне обладнання піддають санітарній обробці у відповідності з «Інструкцією по санітарній обробці технологічного обладнання на плодоовочевих консервних підприємствах», затвердженою 23 березня 2001 року.

Санітарно-технічний контроль консервів повинен відбуватися у відповідності з «Інструкцією про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування» , затвердженою Мінздравом України 18 вересня 2000 року.

Машини, механізми, устаткування, транспортні засоби і технічні процеси, що впроваджуються в виробництво і в стандартах на які є вимоги щодо забезпечення безпеки праці, життя і здоров'я людей, повинні мати сертифікати, що засвідчують безпеку їх виконання, виданні у встановленому порядку.

Робоче місце повинно відповідати ГОСТ 12. 2. 061. На кожному робочому місці повинна бути інструкція по безпеці праці, розроблена у відповідності з ОСТ 14-42 і затверджена у встановленому порядку.

Працюючі повинні бути забезпечені спецодягом і спецвзуттям у відповідності зі «Збірником норм санітарного одягу і взуття для працівників,

молодшого обслуговуючого персоналу, ІТР підприємств харчової промисловості» .

Мікроклімат виробничого приміщення.

Рухомі частини працюючих машин створюють шум, теплове випромінювання (наповнювальний апарат, закупорювальна машина, буферні ємності, варильні котли, і звичайно автоклави стають джерелом теплової конвекції), волога завжди супроводжує консервне виробництво оскільки більшість обладнання використовує воду. Вібрація виникає при русі рухомих частин обладнання а також при транспортуванні тари транспортерами у цеху та інше.

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

В закритому виробничому приміщенні контрольованими показниками повинні бути:

Таблиця 5.1.

Контрольовані показники

Контрольовані показники	**Оптимальні**	**Допустимі**
температура повітря	19-20 °С	18-25 °С
відносна вологість повітря	40 - 60%	55 - 75%
швидкість руху повітря	0,1 м/с	0,3 м/с
температура повітря поза постійними робочими місцями	13-20 °С	15-25 °С

Освітлення.

Нормативні значення КПО для виробничих процесів наведені в ДБН В.2.5 – 28-2006 «Природне і штучне освітлення».

На підприємстві застосовують натуральне та штучне освітлення. Проектом передбачено, також, аварійне (для уникнення травматизму) та ремонтне освітлення.

Проектом передбачено в цеху природне освітлення за рахунок 24 вікнам та світловим ліхтарем, що розміщений над головним цехом.

Для створення кращих гігієнічних умов праці у всіх основних приміщеннях передбачається люмінесцентне освітлення. Категорія світильників і спосіб їх встановлення виключає осліплюючу дію на персонал.

Світловий потік люмінесцентних ламп наведений в табл. 5.2.

Таблиця 5.2.

Світловий потік люмінесцентних ламп

Тип лампи (потужність), Вт	Світловий потік, лм
ЛД – 40	1960

Шум.

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.

Норми шуму наведені в табл. 6.3.

Таблиця 5.3.

Норми шуму

№ п/п	Професія	Рівень звукового тиску, дБ, в активних смугах з середньо геометричними смугами, Гц									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Машиніст вібраційної мийної машини	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80
2	Оператор автоклавного відділення	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80

Шум є подразником загально біологічної дії, що викликає загальне захворювання організму людини. Довготривала дія шуму знижує гостроту слуху, розхитує периферійну і центральну нервові системи і порушує діяльність серцево-судинної системи, загострює інші, не зв’язані із слуховим

апаратом захворювання, такі як погіршення зору, порушення нормальної функції шлунку, зміна кров'яного тиску, такий комплекс змін в організмі загального характеру розглядається як «шумова хвороба».

Підприємство не має бути шкідливим. Загальні вимоги за загазованістю, запиленістю, шумом, вібрацією та освітленістю мають відповідати нормам. Джерела випромінювання мають бути відсутні.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломного проекту на тему «Проект цеху для дитячого харчування» запроектовано випуск таких консервів:

- «Сік абрикосовий з м’якоттю та цукром» - 2,0 т/год;
- «Пюре з кабачків та молоком» - 1,5 т/год.
-«Пюре з моркви» - 1,5 т/год.

Перевагами спроектованих ліній є використання сучасного обладнання, можливість автоматизації технологічних процесів, також великий відсоток зменшення ручної праці.

Розраховано обладнання, а саме: інспекційних транспортерів – 2 шт., мийних машин – 3 шт., реактор – 1 шт., автоклавів – 6 шт.

Для виробництва екологічно чистих продуктів високої якості було впроваджено новітні технології з вимогами державних стандартів.

Впровадження нових маловідходних та безвідходних технологій дає можливість скоротити не тільки матеріалоємність виробництва, але і зменшувати витрати енергії на одиницю товарної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Б.Л.Флауменбаум, Є.Г.Кротов, О.Ф.Загібалов. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби./ За ред. Б.Л.Флауменбаума.- К.:Вища школа.1995-301 с.
2. Консервна промисловість [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/159.html.
3. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологічне проектування галузі» - кафедра ТК -2011р., НУХТ
4. Технология пищевых продуков: Учебник / Под ред. д-ра техн. наук, проф. А. И. Украинца. – К.:Издательский дом «Аскания», 2008. – 736с
5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: статистичний збірник. — К.: Державна служба статистики України, 2012. — 54 с
6. Гореньков З.С. Бирячар В.А. Оборудование консервного производства. Переработка плодов и овощей. Справочник. М.: Агропромиздат 1989 – 256
7. ДСТУ02:2017 Абрикоси свіжі. Вимоги до постачання та контролювання якості
8. ДСТУ 318-91 Кабачки свіжі. Технічні умови
9. ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови
10. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров`яче питне. Загальні технічні умови
11. ДСТУ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови
12. ДСТУ 4623-2006 Цукор-пісок. Технічні умови
13. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
14. ДСТУ-7525:2014 Вода питна та методи контролю якості. Технічні умови.
15. ТУ 46.72.164-2000. Скляна тара. Технічні умови
16. ТУ 46.72. 128-97 Етикеки. Технічні умови
17. ТУ 46.88.133-2002. Кришки. Технічні умови

18. ДСТУ 4084-2001. Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування
19. ДСТУ 4008-2001 Консерви. Соки фруктові, овочеві та овоче-фруктові для дитячого харчування. Технічні умови.
20. Проектування підприємств з основами САПР. Підбір та розрахунок технологічного обладнання./Хомич Г.П., Кожухар В.В., Шеляков О.П. Методичні рекомендації.-Полтава:РВВ ПУСКУ,- 71с.
21. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологічне проектування галузі» - кафедра ТК -2011р., НУХТ
22. Гельфанд С. Ю., Дьяконова Э. В., Медведева Т. Н. Справочник работника лаборатории консервного завода. – М.: Агропромиздат, 1990. – 172 с.
23. Основи охорони праці. М.П.Купчик, М.П.Гандзюк, І.Ф.Степанець та ін. –К.: Основа, 2000. -416 с.
24. Сборник технологических инструкций по производству консервов – Москва: Петит, 1992. – 290 с. – (Консервплоовощ). – (2; т. 140160).
25. Види браку продукції, його причини та способи попередження [Електронний ресурс] Режим доступу: https://studfiles.net/preview/5194241/page:9/