

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та Прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»
В.о. завідувача кафедри
_____ Віталій ШУТЮК
(підпис) (ім'я та Прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект фруктового цеху на ТОВ «Ніжинський консервний завод», Чернігівської області »

Виконав: здобувачка 4 курсу, групи ТК-4-10
ПРОКОПЕНКО Валерія Олександрівна

_____ (підпис)

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

_____ (підпис)

Консультанти _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

_____ (прізвище , ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) _____ ННІХТ _____
Кафедра _____ технології консервування _____
Освітній ступінь _____ бакалавр _____
Спеціальність 181 «Харчові технології» _____
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія» _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о завідувача кафедри Віталій ШУТЮК

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи здобувачки

Прокопенко Валерії Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

- 1.Тема роботи** «Проект фруктового цеху на ТОВ «Ніжинський консервний завод», Чернігівської області »
- 2.Строк здачі студентом закінченої роботи** 10.06.2025р.
- 3. Вихідні дані роботи:** Асортимент: «Сік грушевий з м'якоттю та цукром » - 3т/год, III-52-1000, «Компот із журавлини любительський» - 2,5т/год, III-82-500 та «Соус аличевий» - 3т/год, III-66-370
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)** Вступ. Характеристика підприємства, на якому проектується цех. Технологічна частина. Характеристика сировини, допоміжні матеріали. Опис технологічної схеми виробництва. Продуктові розрахунок Технологічний контроль виробництва на метрологічне забезпечення. Підбір та розрахунок технологічного обладнання. Інженерно-технічне забезпечення проектуємого цеху. Будівельна частина. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури
- 5. Перелік графічного матеріалу** (з точним зазначенням обов'язкових креслень). Ген план підприємства, план цеху, розрізи 1- 1, 1-2, 3-3 та 3-4, апаратурна схема.

6. Консультанти розділів роботи.

Розділ		Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	К.т.н., проф., Бессараб О.С.		
2			
3			
4			
5			
6			

7.Дата видача завдання:10.01.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Видача завдання.Складання і затвердження плану	05.03.25	
2.	Підбір,вивчення та аналіз літературних джерел	18.03.25	
3.	Вступ.Техніко-економічне обґрунтування будівництва цеху.Вибір асортименту.	27.04.25	
4.	Технологічні розрахунки рецептур,відходів,витрат сировини.Організація контролю виробництва.	01.05.25	
5.	Розрахунки і підбір обладнання.		
6.	Компонування цеху та обладнання.Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій		
7.	Креслення технологічних схем	16.05.25	
8.	Креслення плану та розрізів цеху		
9.	Генеральний план заводу. Розрахунок об'єктів генерального плану та креслення.	18.05.25	
10.	Охорона праці і навколишнього середовища	30.05.25	
11.	Оформлення пояснювальної записки	05.06.25	
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру	07.06.25	
13.	Попередній захист	09.06.25	
14.	Подання дипломного проекту на рецензію		

Здобувач _____

(підпис)

Валерія ПРОКОПЕНКО

Керівник _____

(підпис)

Олександр БЕССАРАБ

АНОТАЦІЯ

Робота включає 104 сторінок, 63 таблиць, три принципові технологічні схеми та одним додатком. Графічна частина складається з 5 аркушів.

Мета роботи. Обґрунтування вибраних технологій та компонування виробничих ліній для фруктових консервів, що забезпечують оптимальні параметри процесу та відповідні характеристики готового продукту згідно з поставленими вимогами.

Об'єкт розробки: Проектування ліній виробництва консервованої продукції:

- Сік грушевий з м'якоттю та цукром — 3 т/год, III-52-1000
- Компот із журавлини «Любительський» — 2,5 т/год, III-82-500
- Соус аличевий — 3 т/год, III-66-370

Основний зміст

- Визначено вимоги до сировини та готового продукту
- Обрано обладнання відповідно до виконаних розрахунків
- Проведено розрахунок тари та матеріалів

Ключові слова: груша, журавлина, алича, цукор, вода, компот, соус, сік, технологічна схема, виробнича лінія, консерви, температура, стерилізація.

Структура роботи логічно вибудована, містить необхідні технічні параметри та відповідає вимогам технологічного процесу.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ANOTASHION

The work consists of 94 pages, 53 tables, three principal technological schemes, and one appendix. The graphic part includes 5 sheets.

Purpose of the work:

Justification of selected technologies and production line layouts for fruit preserves that ensure optimal process parameters and desired characteristics of the finished products in accordance with the specified requirements.

Object of development:

Design of production lines for canned products:

- Pear juice with pulp and sugar — 3 t/h, III-52-1000
- Cranberry compote "Amateur" — 2.5 t/h, III-82-500
- Cherry plum sauce — 3 t/h, III-66-370

Main content:

- Requirements for raw materials and finished products have been defined.
- Equipment has been selected according to the performed calculations.
- Packaging and material calculations have been carried out.

Keywords: pear, cranberry, cherry plum, sugar, water, compote, sauce, juice, technological scheme, production line, preserves, temperature, sterilization.

The structure of the work is logically organized, contains the necessary technical parameters, and meets the requirements of the technological process

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. Характеристика підприємства на якому проектується цех.	9
2. Технологічна частина.	13
2.1. Обґрунтування вибору технології та опис технологічних схем. . .	13
2.2. Характеристика продукції, сировини, тари та харчових матеріалів.	24
2.3. Технологічні розрахунки	41
2.3.1. Розрахунок потужності ліній та усього цеху.	41
2.3.2. Продуктові розрахунки.	48
2.3.3. Розрахунок потреби скляних банок.	50
2.3.4. Розрахунок чисельності працюючих по кожному асортименту.	52
2.3.5. Розрахунок площ	52
2.4. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. Вимоги до готової продукції. Види браку продукції, його причини та способи попередження. Утилізація відходів виробництва.	65
3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	67
3.1. Принципи планування та підбору обладнання.	67
3.2. Розрахунки обладнання.	72
3.3. Специфікація технологічного обладнання.	80
3.4. Компонування виробничого цеху та технологічних ліній.	81
4. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	82
4.1. Основні джерела енергоресурсів.	84

4.2. Розрахунок потреби основних енергоресурсів.	86
4.3. Економія сировини та основних харчових матеріалів. Впровадження безвідходних технологій, комплексне використання сировини	86
5. Будівельна частина.	90
5.1. Опис генерального плану підприємства.	90
5.2. Характеристика проектуемого цеху	91
5.3. Опис основних конструктивних будівель цеху	93
5.4. Опис основних санітарно-побутових та службових приміщень цеху.	94
6. Безпека життєдіяльності.	96
ВИСНОВКИ	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	102

ВСТУП

Консервна промисловість має важливе значення у забезпеченні населення безпечними, поживними та довготривалими продуктами харчування.

Консервування — це спосіб збереження харчових продуктів, який був розроблений для запобігання їх псуванню, гниттю та втраті якості.

Консервовані вироби значно полегшують процес приготування їжі, дозволяють урізноманітнити раціон у закладах громадського харчування та забезпечують наявність сезонних продуктів упродовж усього року.

Метою цієї дипломної роботи є вивчення методів консервування та вибір оптимального способу переробки сировини на компоти, соки та соуси із максимальним збереженням їх смакових характеристик і поживної цінності. Важливим аспектом також є вміння правильно відбирати сировину згідно з державними стандартами якості.

Основні завдання дослідження:

- Розгляд сучасних технологій консервування та їх впливу на якість готової продукції;
- Аналіз ефективності різних способів зберігання харчових продуктів;
- Оцінка екологічних аспектів консервного виробництва та пошук можливостей його вдосконалення.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА НА ЯКОМУ ПРОЕКТУЄТЬСЯ ЦЕХ

ТОВ «Ніжинський консервний завод»

ТОВ «Ніжинський консервний завод» – одне з найбільших переробних підприємств України.Продукція користується попитом як на національному ринку, так і в країнах СНД.

Ніжинський консервний комбінат заснований в жовтні 1927 року. У перші роки завод виробляв тільки огірки солоні, які користувалися великим попитом як у нашій країні так і за її межами. Їх поставляли у Фінляндію і Англію. З 1952 року завод виробляв консервовані плоди і овочі. В 1992 році здано в експлуатацію цех по виробництву м'ясних консервів.

В 1999 році на базі Відкритого акціонерного товариства «Ніжинський консервний комбінат» була сформована агропромислова корпорація «Полісся».

В 2000 році встановлені лінії по оформленню готової продукції в поліетиленову плівку, банкомийна машина, етикетувальні автомати, дали змогу перейти на новий вид етикеток, значно поліпшений зовнішній вигляд продукції. Перехід на виробництво продукції в євробанках «Твіст-Офф» дозволив відновити вихід продукції на експорт.

У 1993 році на Міжнародній виставці продукції у Мадриді (Іспанія) за якість продукції «Консервовані огірки» та «Яблука з перцем» колектив удостоєний Золотої Зірки.

У травні 1997 року на Міжнародній конференції у Франкфурті (Німеччина) комбінату вручено приз «За технологію і якість».

1999 року у квітні на Міжнародній конференції в Парижі (Франція) комбінат одержав приз «За технологію і якість».

2000 року підприємство нагороджено дипломом найпрестижнішого Міжнародного відкритого Рейтингу популярності та якості товарів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вся продукція вироблена в євробанках «Твіст-Офф» з упаковкою в поліетиленову плівку з новими етикетками, що значно поліпшило зовнішній вигляд продукції. На Міжнародній виставці в Москві в листопаді 2001 року за високу якість, дотримання стандартів, асортимент та загальний дизайн банки, кришки, етикетки продукція підприємства нагороджена медаллю «Золота банка».

В лютому 2002 року на Міжнародній виставці в Москві продукція «Огірки консервовані» і «Ікра кабачкова» за високу смакову якість та зовнішній вигляд нагороджені Золотою медаллю.

В лютому 2003 року на Міжнародній виставці в Москві продукція «Томати в яблучному соку» за високу смакову якість та зовнішній вигляд нагороджені Гран-Прі.

Підприємство знаходиться в Чернігівській області, м. Ніжин за адресом: вул. Шевченка, 160.

Асортимент продукції,що виробляється:

- Овочева ікра та баклажани(ікра з кабачків,ікра з баклажанів та перцю,ікра з солодкого перцю,баклажани в аджиці,баклажани по-грецькі,баклажани з чорносливом,ікра баклажанна “Українська”,баклажан гострі зі східними прянощами)

- Мариновані огірки(огірки мариновані по-ніжинськ,огірки-корнішони “Турман”,огірки солоні по-селянськи)

- Мариновані томати(асорті овочеve по-ніжинськи №7,томати черрі мариновані,томта жовті,томат червоні,асорті овочеve по-ніжинськи №1,томати консервовані у томатному соці)

- Соуси та супи (аджика гостра,томатна паста 25%,соус “Український”,розсольник,борщ по-українськи)

- Овочеві салати та квасоля (лечо з квасолею,лечо,квасоля у томатному соусі з овочами,перець маринований,квасоля у томатному соусі”Любительський”,рататуй,салат”Мексиканська сієста”)

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Товариство з обмеженою відповідальністю «Сіверфуд» створене в квітні 2004 році на базі закритого акціонерного товариства «Ніжинський консервний комбінат» і займає загальну площу 17,5 га. В результаті рішення загальних зборів в червні 2007 року відбулася реорганізація підприємства, шляхом злиття у ТОВ «Сіверфуд» і ЗАТ «НKK» в ЗАТ «Ніжинський консервний завод»

Основні техніко-економічні показники

Товариство з обмеженою відповідальністю «Ніжинський консервний завод» має сезонне виробництво. Загальна кількість зайнятих постійно працюючих на підприємстві складає 400 чоловік, 62 інженерно-технічних працівників, а в період сезону відповідно чисельність працюючих на виробництві зростає. Чисельність робітників в сезон – 800 чол. Кількість працюючих на роботах підвищеної небезпеки складає 29 чол.

Підприємство діє на принципах повного госпрозрахунку:самофінансування і самоокупності за рахунок власних і позикових коштів. Згідно Статуту основними цілями і напрямками діяльності підприємства ТОВ «Ніжинський консервний завод» є:

- виробництво і реалізація консервованої продукції;
- вирощування сільськогосподарської продукції;
- оптова та роздрібна торгівля продовольчими та непродовольчими товарами невідласного виробництва.

Підприємство має право самостійно здійснювати зовнішньоекономічну діяльність відповідно до діючого законодавства. Майно підприємства – це виробничі фонди, оборотні кошти, а також інші цінності, які належать підприємству на правах власності і вартість яких відображена в самостійному балансі підприємства.

Органами управління товариства є:загальні збори акціонерів;наглядова рада;правління;ревізійна комісія.

Голова правління самостійно вирішує питання діяльності підприємства, за винятком тих, що віднесені до компетенції інших органів управління.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація функціональних підрозділів планується по вертикальному принципу. Складені та затверджені посадові інструкції згідно штатного розкладу. Затверджений перелік робіт підвищеної небезпеки, які виконуються на підприємстві.

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

Розроблене та затверджене Положення про проведення навчання і перевірки знань з охорони праці, створена постійно діюча кваліфікаційна комісія з перевірки знань з охорони праці: генеральний директор, технічний директор, інженер з охорони праці, головні спеціалісти, члени постійно, діючої комісії по перевірці знань працівників з питань охорони праці, які пройшли навчання з охорони праці в установленому, порядку і мають відповідні посвідчення.

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

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

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

З метою розширення асортименту та збільшення обсягу вироблених консервів на підприємстві ТОВ «Ніжинський консервний завод» пропонується побудувати новий фруктовий цех з провадженням прогресивних технологій і сучасної техніки. Необхідна сировина, трудові та енергетичні ресурси для цього є.

Сезон виробництва триває 6 місяців на рік.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

Головною метою було збереження корисних властивостей готової продукції, мінімізація відходів і забезпечення безперервного виробничого процесу. Обладнання підібрано таким чином, щоб його ефективність була максимально високою, а технологічний процес проходив швидко, з гарантованою якістю продукції.

Обладнання було вибрано з урахуванням продуктивності, максимально наближеної до можливостей виробничої лінії. Для реалізації сучасної технології виробництва фруктових консервів використано роликові транспортери, мийні машини, інспекційні транспортери, конвеєри та автоклави.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

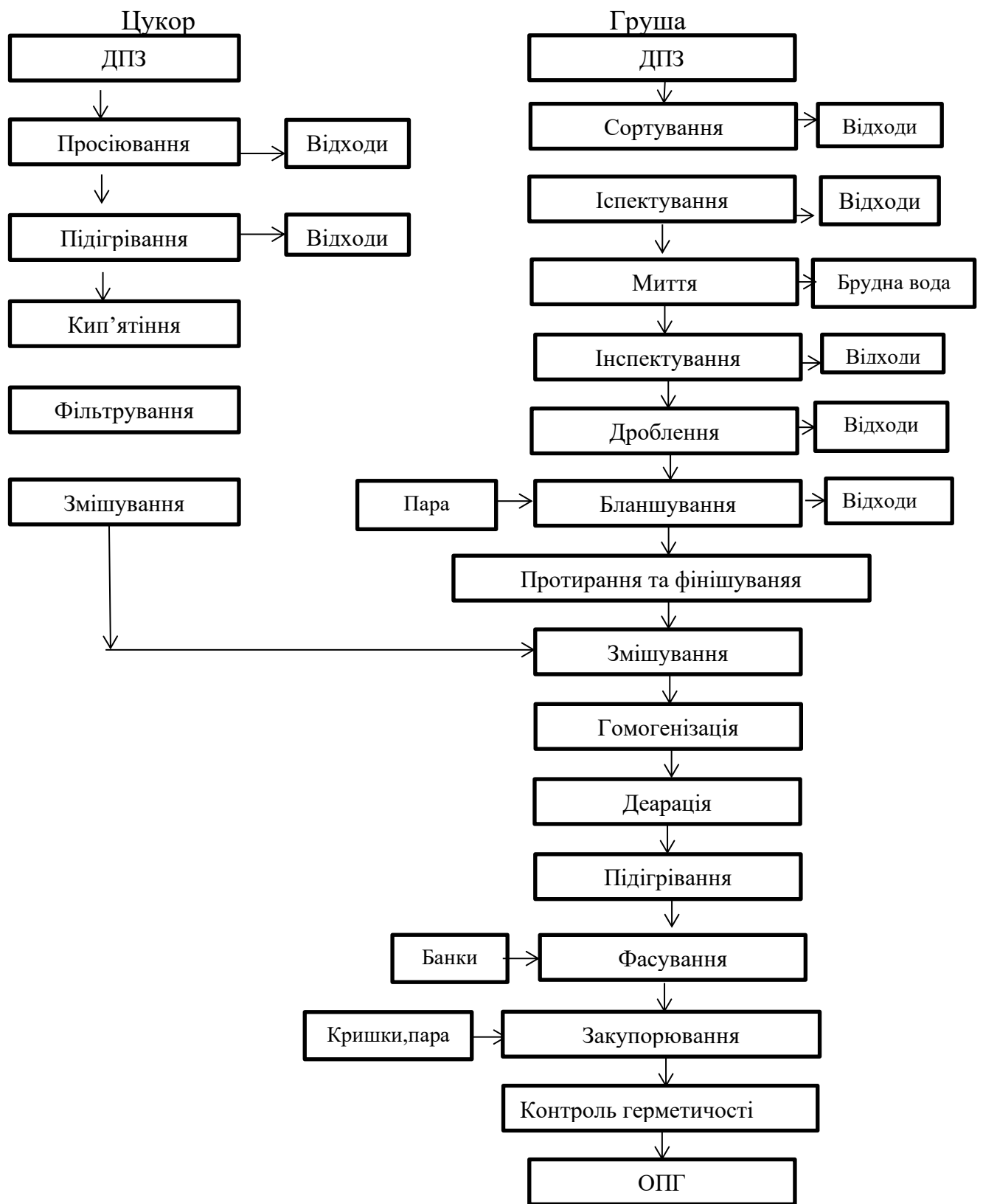


Рис 2.1 Принципово-технологічна схема виробництва консервів “Сік грушевай з м’якоттю та цукром”

2.2.1. Опис технологічної схеми виробництва консервів “Сік грушевий з м’якоттю та цукром”

ДПЗ. Груші надходять в контейнерах масою до 250 кг. За допомогою перекидача КУП-1000П (арк.1,поз.1) груші подають на конвеєр А9-К2-1.5 (арк.1,поз.2) для сортування.

Сортування. Груші сортують за якістю, а саме відбирають гнилі, биті та пошкодженні шкідниками плоди на роликовому інспекційному транспортері А9-К2-1.5 (арк.1,поз.2).Після сортування сировину направляють на мийну машину.

Миття. Відсортовані плоди подаються у дві послідовно встановлені мийні машини. Барабану А9-КМ2-М (арк.1,поз.3) та вентиляторну Т1-КУМ-3 (арк.1,поз.4). Після миття Груші подають на інспекцію.

Інспектування. Інспекцію проводять так само як і сортування на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5(арк.1,поз.2) де відбирають некондиційну погано помиту сировину.Після чого помиті від бруду груші відправляють на дроблення

Дроблення.Добрелення проводиться з метою поегшення та збереження часу на процес благшування.За допомогою елеватора «Гусяча шия» Р9-КТ-2Є (арк.1,поз.5) Груші подають в дробарку типу Д1-1 (арк.1,поз.6)дроблять груші до розміру часточок 3-5мм.

Бланшування. Дроблена маса надходить на бланшування. Цей процес відбувається у шнековому бланшувачі типу LE-18(арк.1,поз.7), бланшування проводиться парою при температурі 80- 90°C. Після бланшування,пом’якшену сировину переправляють за допомогою насоса НРМ-5(арк.1,поз.8) на протирання,аби позбутися насіннєвих камер та плодоніжок.

Протирання. Проводять на здвоєній протиральній машині А9-КИГ-3,5Д (арк.1,поз.9) крізь сито з діаметром отворів 1,2 мм і 0,8 мм Далі гвинтовим насосом, отриане кпюре поступає у збірник-дозатор МЗС-422.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(арк.1,поз.20).Відходи збираються у збірнику З/Б-100 (арк.1,поз.10) і вивозяться з цеху.

Змішування. Сировину змішують у заданих пропорціях з цукровим сиропом у І вакуум-випарному апараті типу МЗС-320(арк.1,поз.36). Після змішування з цукром і пюре сік проходить на гомогенізацію.

Гомогенізація. Процес відбувається в гомогенізаторі А2-ОГМ-2.5(арк.1,поз.37) куди продукт поступає самопливом із першого апарату.

Деаерація. Проводять у вакуум випарному апараті типу МЗС-320 (арк.1,поз.36). 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 40-50°C протягом 10- 20хв.

Підігрівання. Масу нагрівають у третьому ВВА до температури 80-85°C. Підігріте пюре направляють на фасування.

Фасування. Проводять в автоматичному наповнювачі типу Ж7-ДНТ-2 (арк.1,поз.25) при температурі 85°C, куди поступає сировина та підготовлена тара типу ІІІ-52-1000

Закупорювання. Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6 (арк.1,поз.26). Зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом

Стерилізування. Продукт стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КАВ4 (арк.1,поз.30) за режимом,який наведений у таблиці

Тара	Режим стерилізування
ІІІ-52-1000	15-20-20/100

Після стерилізування продукт охолоджують до 40-45С.

Контроль герметичності. Після закупорювання банки проходить через вакуум- детектор Ж7- ДПС-2(арк.1,поз.25), для перевірки на герметичність.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Зберігання. Готову продукцію зберігають в чистих сухих складських приміщеннях з гарною вентиляцією при стабільній та регульованій температурі без доступу прямих сонячних променів і відносній вологості. Термін зберігання має бути не більше ніж 12 місяців.

Підготовка цукру.

Цукор-пісок надходить на підприємство в мішках по 50 кг, які транспортуються у відділ підготовки за допомогою елеватора.

На етапі інспекції перевіряють якість цукру, виявляючи сторонні домішки, а також оцінюють стан упаковки, щоб переконатися у її цілісності та відсутності пошкоджень. Після перевірки мішки спрямовують на просіювання.

Просіювання здійснюється шляхом пропускання цукру-піску у необхідній кількості через просіювач А9-ХРП/4 (арк.1, поз.23) з магнітним уловлювачем, що дозволяє видалити всі домішки та дрібні частинки. Після цього, за допомогою шнекового елеватора, очищений цукор транспортується до реактора УГШ-1 (арк.1, поз.21) для подальшого кип'ятіння.

Кип'ятіння. Отриману суміш кип'ятять до повного розчинення цукру це займає десь 5-10 хвилин. Після чого фільтрують.

Фільтрування. Розчин фільтрують через тканинний фільтр аби затримати частинки не придатні для сировини. І після цього розчинений цукор відправляють на останній етап змішування.

Змішування. Цукор-пісок дозують у збірнику мірнику МЗС-422(арк.1, поз.20) та направляють на змішування

Підготовка скляної тари

Грушу доставляють на сировинний майданчик будь-яким транспортом у конДоставляють у ящиках з термозсідальною плівкою за допомогою автотранспорту чи іншими видами транспорту. Після прийнятого товару його інспектування проводять(візуально). Перевіряють товар на наявність тріщин і дефектів, деформацій. Після банки миють в А9-КМШ(арк.1, поз.39) і після миття піддають їх паровій обробці.

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

Підготовка металевих кришок типу Twist off.

ДПЗ.Поступають у цех в коробках за допомогою електронавантажувача в відділення де проводиться інспектування.Інспектують кришки візуально на наявність дефектів на виробничому столі і подають на закупорювання.Перевірені кришки За допомогою спеціальних механізмів та пристроїв кришки по одній подаються з бункера в нахилений жолоб. Під час руху жолобом кришки ошпарюються парю з метою санітарної гігієни та за допомогою мезанізмів одягається на саму банку.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

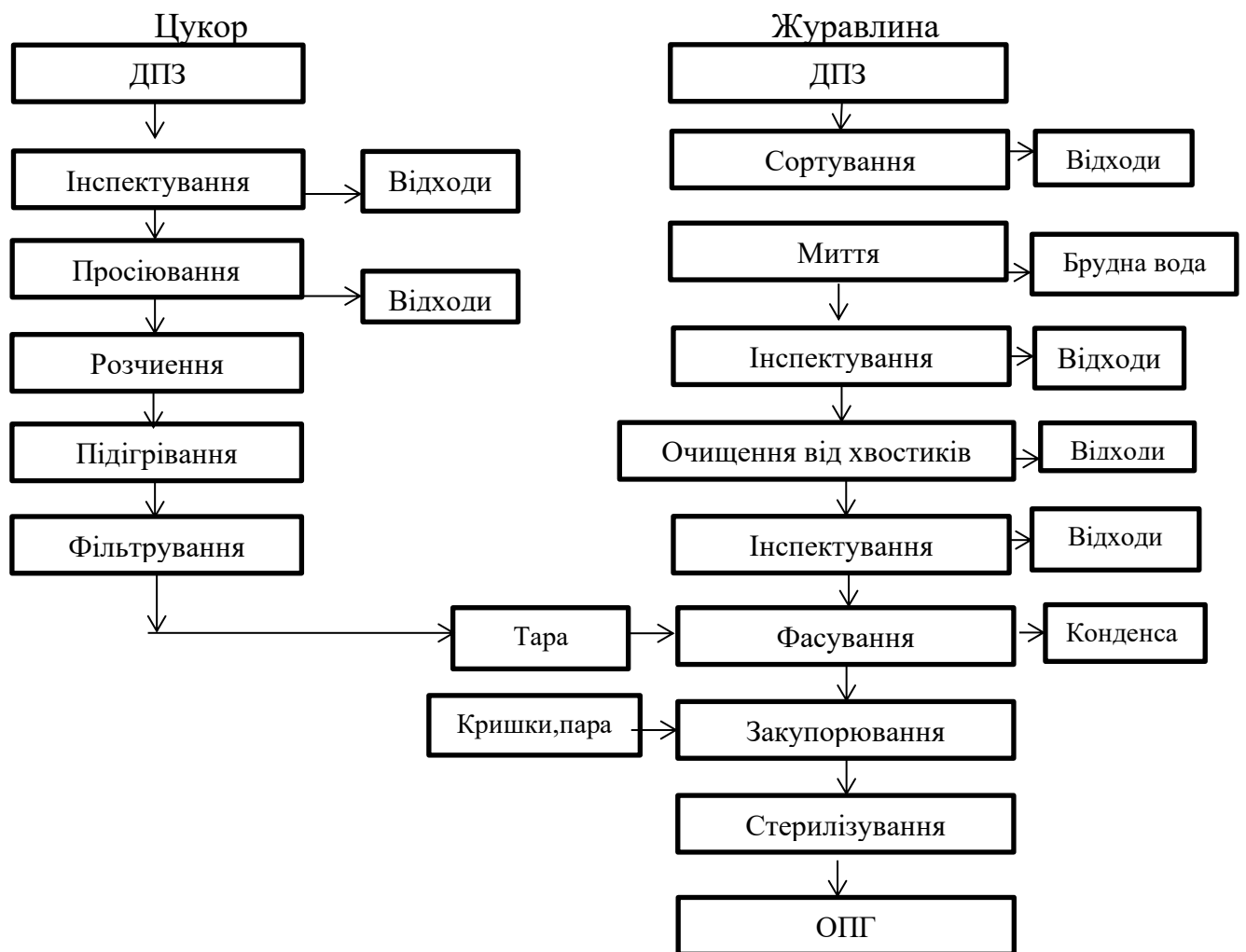


Рис 2.2 Принципово-технологічна схема виробництва консервів
“Компот з журавлини “Любительський””

2.2.2. Опис лінії виробництва консервів “Компот з журавлини “Любительський””.

Доставка. Сировину доставляють на завод у дерев'яних ящиках по 7 кг.

Сортування. Сортують за кількістю і якістю на лінійному конвеєрі А9-К1-1.5(арк.1,поз.13).При цьому відбирають гnilі, недостиглі, перестиглі, пошкоджені, уражені шкідниками ягоди,які не придатні для використання. Після чого направляють на миття.

Миття. Миття проводять чистою проточною водою до повного видалення з них забруднень на двох послідовно встановлених струшувальних мийних машинах А9-КМ2-Ц(арк.1,поз.1) .

Інспектування. Після миття проводять інспектування на інспекційному транспортері типу А9-К1-1,5(арк.1,поз.13).Після чого журавлину направляють на машину для видалення плодоніжки.

Видалення плодоніжки. Проводять на машині А9КЧЕ.За ти знову інспектування.

Інспектування. Здійснюють на інспекційному транспортері типу А9-К1- 1,5(арк.1,поз.13), де журавлину перевіряють на якість очищення від гілочок та доочищують якщо це необхідно.Після підготовленої сировини її направляють на фасування разом з підготовленим цукровим сиропом.

Фасування. Комопт фасують у скляні банки. При фасуванні здійснюється контроль маси плодів на настільних електронних вагах, які встановлені на представних столиках конвеєра. Журавлину засипають на фасувальному круговому конвеєрі, а сироп заливають на наповнювачіЖ7-ДНТ-2(арк.1,поз.25)

Закупорювання.Наповнені банки герметично закупорюють підготовленими кришками на паро-вакуумному апараті Ж7-УМТ-6.Кришки подаються зверху, після чого здійснюється герметизація тари, що містить підготовлену журавлину, воду та цукровий сироп.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль герметичності. Після закупорювання банки проходить через вакуум-детектор Ж7- ДПС-2(арк.1,поз.27), для перевірки на герметичність.

Стерилізація та охолодження. Банки, що пройшли перевірку, за допомогою столика подаються до пристрою завантаження А9-КР2-Г (арк.1, поз.28), а потім тельфером переміщуються в автоклав Б6-КАВ-4 (арк.1, поз.30) для стерилізації.

Тара	Режим стерилізування
Ш-82-520	20-15-30/100

Після стерилізації банки охолоджують до 30–40 °С

ОПГ.Зберігається при тих же умовах,що і сік (сторінка 13). Продукція поступає на лінію оформлення готової продукції. Прилад для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г(арк.1,поз.28) вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-С(арк.1,поз.31), потім на етикетувальну машину Б4-КЭМ після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ (арк.1,поз.33) і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-М (арк.1,поз.34).

Підготовку цукру, скляної тари та кришок проводять аналогічно лінії виробництва консервів «Сік грушевий з м'якоттю та цукром» (сторінках 17-18).

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

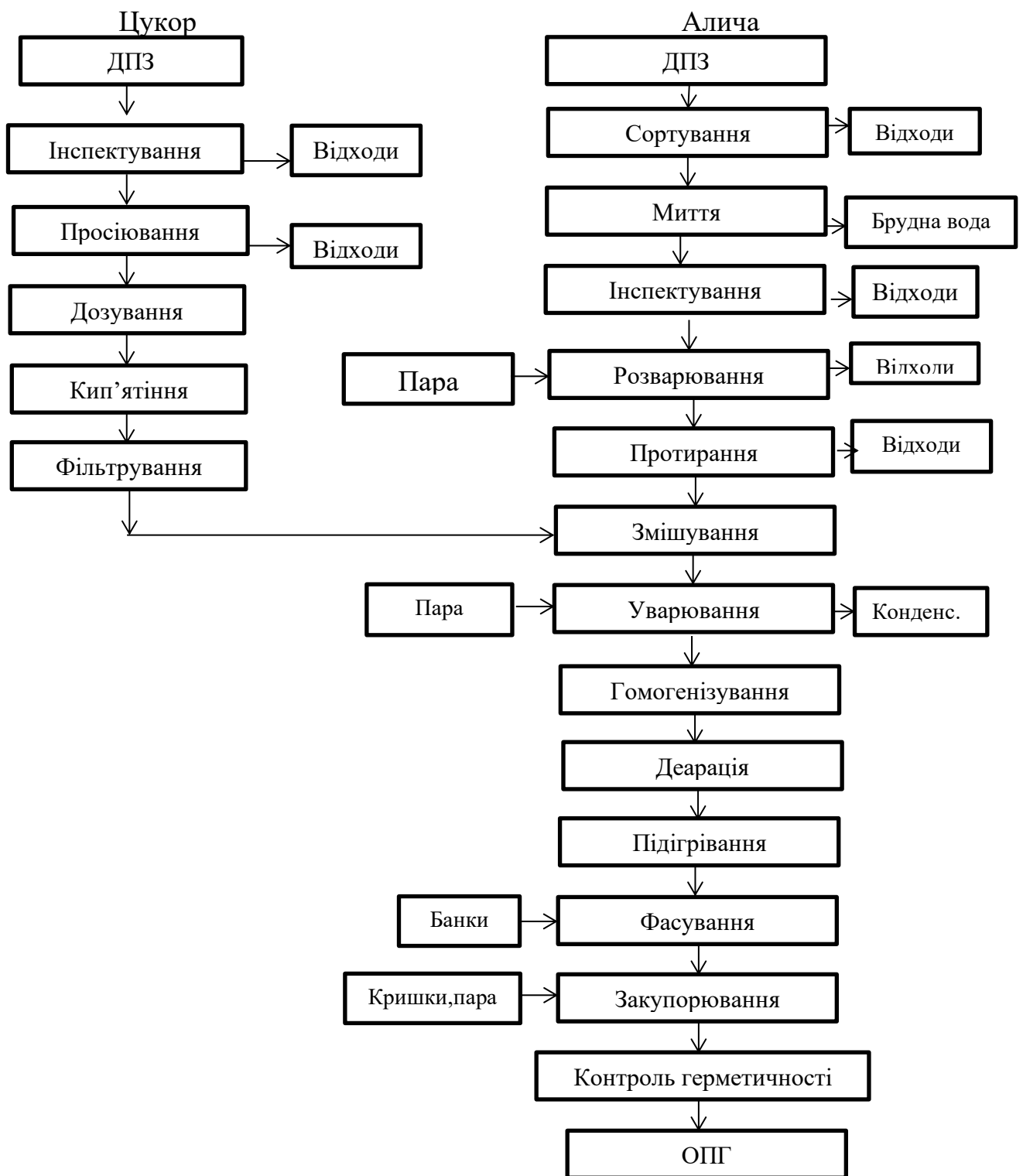


Рис 2.3. Принципово-технологічна схема виробництва консервів “Соус аличевий”

2.2.3. Опис технологічної схеми виробництва консервів “Соус аличевий”

ДПЗ. Контейнери з аличею транспортують електронавантажувачем до ящикоперекидача з бункером-дозатором КУП-1000П (арк.2, поз.1), щоб розпочати процес сортування.

Сортування. Плоди проходять контроль якості, під час якого видаляють гnilі, биті та уражені шкідниками екземпляри. Цей процес здійснюється на роликовому інспекційному транспортері А9-К2-1,5 (арк.2, поз.2). Після сортування відібрана алича спрямовується на етап миття.

Миття. Аличу мють у двох послідовно встановлених уніфікованих вентиляторних мийних машинах А9-КМБ (арк.2,поз.16). Потім сировина поступає знову на інспекцію.

Інспекція. Інспектують на інспекційному конвеєрі А9-К1-1,5 (арк.2,поз.13) з ополіскуванням, і подають на розварювання.

Розварювання. Аличу ошпарюють парою при температурі 90-95 °С від 15 до 20 хв. на кошково-лінійному ошпарювачі А9-КГБ (арк.2,поз.11). Розварювання проводиться з метою пом'якшення плодів аби в подальшому аличу можна було злегкістю протерти.

Протирання. Протирання аличі проводять на здвоєнній протиральній машині типу Т1-КП2-Д (арк.2,поз.12) де відбувається віділення кісточки від фруктової частини після чого самопилот протерта маса потрапляє на фінішування у здвоєну протиральну машину там відбувається фінішування крізь сито з діаметром отворів 0,8 мм і 0,4 мм.

Змішування. Відбувається в першому вакуум-випарному апараті МЗС-320 (арк.2,поз.36), у який задана кількість протертої маси подається із збірника-мірника МЗС-422 (арк.2,поз.20) насосом НРМ-5 (арк.2,поз.8). У цей же апарат із сироповарильного відділення подається необхідна кількість цукру. Під час цієї операції продукт підігрівається до 60 °С.

Уварювання. Відбувається у другому вакуумно-випарному апараті МЗС-320 (арк.2,поз.36).

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

Гомогенізація. Ціллю гомогенізації - отримати тонкоподрібнений продукт. Гомогенізацію проводять на гомогенізаторі типу А2-ОГМ-2.5 (арк.2,поз.37), в якому встановлюється тиск 15...20 МПа.

Деаерація. Проводиться у третьому вакуум-випарному апараті МЗС-320(арк.2,поз.36), у який продукт після деаерації продукт подається за рахунок тиску створеного у гомогенізаторі. Деаерація проводиться при температурі 50...60 °С, під вакуумом 0,0054...0,0064 МПа, 10...15 хв.

Підігрівання. Після чого суміш підігрівують у четвертому МЗС-320 (арк.2,поз.36).Після чотирьох вакуумно-випарних апаратів соус направляють на фасування.

Фасування. Здійснюється в автоматичних наповнювачах Ж7-ДНТ-2(арк.1,поз.25), як і у попередніх лініях лінії, у скляну тару типу Ш-66-370.

Наповнення заливою. Для цього використовують дозувально-наповнювальний апарат Ж7- ДНТ-1 (арк.2,поз.40).При цьому встановлюють такі параметри аби заливу не доливати 7 -10 мм до краю банки.

Закупорювання. відбувається у паровакуумній закупорювальній машині Ж7- УМТ-6(арк.2,поз.26), куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом.

Контроль герметичності. За допомогою вакум детектора Ж7-ДПС-2 (арк.2,поз.27),на якому перевіряється контроль герметичності.

Стерилізування. Закупорені банки укладають в автоклавні корзини і завантажують в автоклав типу Б6-КАВ-4 (арк.2,поз.30) для стерилізації

Тара	Режим стерилізування
Ш-66-370вва	15-20-20/100

Оформлення готової продукції Продукція поступає на лінію оформлення готової продукції. Аналогічно як і у першій лінії.

Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях при відносній вологості та температури не більше ніж 1 рік.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Підготовку цукру, скляної тари та кришок проводять аналогічно лінії виробництва консервів «Сік грушевий з м'якоттю та цукром» (стор.17-18)

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.Характеристика товарної продукції,сировини,основних і допоміжних матеріалів

Для виготовлення консервів “Сік грушевий з м’якоттю та цукром”, “Комопт з журавлини” Любительський” ”,”Соус аличевий”.

- Сировина

Груші,журавлина,алича

- Додаткова сировина

Вода та цукор

- Матеріали

Банки(III-52-1000 ,III-82-520 та III-66-370),кришки,етикетки

ОСНОВНА СИРОВИНА

Груші згідно з ДСТУ 51:2007.Груші повинні бути свіжі,зрілі,чисті,одного помологічного сорту,без стороннього запаху,без плісняви,цвілі,із плодоніжкою.Зберігають груші на сировинному майданчику не більше 2 днів, а в холодильній камері при $t=0..+30^{\circ}\text{C}$ не більше 40 днів, при відносній вологості $W = 90..95 \%$. Груші по якості ділять на перший та другий товарні сорти. Технічну характеристикугруш наведено в таблиці 2.4

Таблиця 2.4

Характеристика та норми груші

Назва показника	Характеристика і норма для сортів	
	Перший	Другий
Зовнішній вигляд	Плоди за формою та забарвленням однорідні для даного помологічного сорту,без пошкоджень шкідниками та хворобами,з плодоніжкою,цілою або	Плоди можуть бути типові і не типові,а також неправильної форми,менш інтенсивного забарвлення,з плодоніжкою,цілою або

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	зломаною,або без неї,але без пошкоджень шкірки плоду	зломаною або без неї
Зрілість	Однорідні за ступенем зрілості.Не допускають перестиглі	Допускається неоднорідні за ступенем зрілості,не перестиглі
Розмір по найбільшому діаметру,ммне менше: Для сортів.які були заготовлені до серпня	50 Не нормується	40 Не нормується

Таблиця 2.5

Фізико-хімічні показники груші

Назва показника	Характеристика	
	Перший	Другий
Механічні пошкодження В місцях заготівель	Не більше двох рубців,які спотворюють форму.Злегка потертість загальною площею не більше 2 см ²	Рубці,пошкодження і потертість,не більше двох загоївших пошкоджень шкірки загальною площею не більше ½ поверхні плоду.
В місцях призначення	Не більше двох рубців,які не спотворюють форму,пошкодження загальною площею не більше 3	Рубці пошкодження загальною площею не більше ¼ поверхні плоду.Не більше 15% плодів небільше ніж з двома свіжими

	см ² ,потертість 1/3 поверхні плоду,без пошкодження м'якоті	пошкодженнями шкірки,або проколами.
Пошкодження шкідниками та хворобами	Загоївша пошкоджена шкірка у вигляді плямі крапок загальною площею не більше 2 см ² .Допускається не більше 2% плодів з одним рубцем пошкодженим плодожеркою	Загоївша пошкоджена шкірка у вигляді плямі крапок загальною площею не більше ¼ поверхні.Допускається не більше 10% плодів з одним-двома рубцями пошкоджена плодожеркою.
Гнилі плоди	Не допускається	Не допускається

**Журавлина свіжа згідно ДСТУ 5035:2008. Журавлина свіжа.
Технічні вимоги.**

За якісними показниками ягоди журавлини поділяють на класи: перший, другий, третій (для технічного перероблення). За показниками якості ягоди журавлини повинні відповідати вимогам, наведеним у таблицях.

Таблиця 2.6

Органолептична оцінка журавлини

Назва показника	Журавлина болотна			Журавлина великоплідна		
	1 клас	2 клас	3 клас	1 клас	2 клас	3 клас
Смак і запах	Кислий,властивий свіжим ягодам журавлини,без сторонніх присмаків і запахів					
Колір ягід	Однорідний від рожевого до темно червоного,характерний для природнього виду або сорту					

Таблиця 2.7

Фізико-хімічні показники журавлини

Назва показника	Журавлина болотна			Журавлина великоплідна		
	1 клас	2 клас	3 клас	1 клас	2 клас	3 клас
Вміст розчинних СР соку ягід, не менше ніж, %	8,0	7,6	8,0	7,6	7,6	7,6
Масова частка ягід, % від маси не більше ніж:						
- недостиглих, зелених і білих	0,1	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5
- з характерним для стиглих плодів кольором (чорних, коричневих, ж овтих)	0,5	10	20	0,5	10	20
- механічно пошкоджених	0,5	05	30	2	10	50
Масова частка органічних домішок, не більше ніж	0,1	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5
Масова частка домішок сторонніх та природніх, %, не більше ніж:	0	0,1	1,0	0	0,1	1,0
Розмір ягід по діаметру, не менше ніж, мм	5	Не нормо вано	10	Не нормований		

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8

Мікробіологічні показники журавлини

Назва показника	Норма
Вміст важких металів та миш'яку,мг/кг,не більше ніж:	
- ртуть	0,02
-миш'як	0,2
-свинець	0,4
-кадмій	0,05
Мікотоксини,мг/кг,не більше ніж:	
Патулін	0,05

ДСТУ 8320:2015.Алича свіжа.Технічні умови.

Цей стандарт поширюється на свіжі плоди аличі, призначені для реалізації у свіжому вигляді та для промислового перероблення.Плоди аличі належать до продукції, яка швидко псується і втрачає свої харчові властивості, тому строк зберігання цих плодів дуже короткий

Таблиця 2.9

Органолептична показники аличі

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Свіжі,чисті,соковиті,дозрілі,без явних ознак пошкодження пліснявою,шкідниками,хворобаим
Колір	Жовтий
Смак	Кислувато-солодкий
Запах	Відповідний ягодам аличі,без стороннього запаху

Таблиця 2.10

Фізико- хімічні показники аличі

Назва показника	Норма
Масова частка сухих рчовин,%,не менше ніж	8,0
Масова частка неоднорідно дозрілих ягід,%,не більше ніж	5,0
Масова частка ягід,які пом'яті і перезрілі,%,не більше ніж:	
- під час заготівлі	2,0
- під час реалізації (охоплюючи передавання на промислове перероблення)	5,0
Масова частка органічних домішок (сухі і недорозвинкті ягоди,плодоніжки),%,не більше ніж	0,2
Наявність ягід,ураження пліснявою та гниллю	Не дозволено

Таблиця 2.11

Мікробіологічні показники аличі

Назва показника	Допустимі рівні	Метод контролювання
Токсичні елементи,мг/кг,не більше ніж:		
Свинець	0,4	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	5,0	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	10,0	Згідно з ГОСТ 26934
Мікотоксини,мг/кг,не більше		

ніж:	0,05	Згідно з ГОСТ 28038
Патулін		
Радіонукліди, Бк/кг, не	600	
більше ніж:	200	
Цезій – 137		
Стронцій – 90		

Допоміжна сировина. Вода.

ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Гігієнічні вимоги, що визначають придатність води для питних цілей.

У більшості випадків для консервного виробництва вода повинна мати певні органолептичні показники. Вона повинна бути прозора, не мати сторонніх запахів, не містити шкідливих домішок мінерального чи органічного походження та патогенних мікроорганізмів. За органолептичним (табл 2.1) мікробіологічними (табл.2.2), токсикологічними (табл 2.3) та паразитологічними (табл 2.4), фізіологічними повноцінності мінерального складу (табл 2.5) показниками питна вода має відповідати вимогам наведеним в таблицях:

Таблиця 2.12

Органолептичні показники якості води питної

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи, не більше	Клас небезпеки
1	Запах	ПР	2	-
2	Каламутність	НОМ	0,5	-
3	Кольоровість	Град.	20	-
4	Присмак	ПР	2	-
5	Водневий показник, рН, в діапазоні	Одиниці	6,5-8,5	-

6	Мінералізація загальна (сухий залишок)	Мг/дм ³	1000	-
7	Жорсткість загальна	Мгекв/дм ³	7	-
8	Сульфати	Мг/дм ³	250	4
9	Хлориди	Мг/дм ³	250	4
10	Мідь	Мг/дм ³	1,0	3
11	Марганець	Мг/дм ³	0,1	3
12	Залізо	Мг/дм ³	0,3	3
13	Хлорфеноли	Мг/дм ³	0,0003	4

Таблиця 2.13

Мікробіологічні показники безпеки питної води

Найменування показника	Одиниці виміру	Нормативи
Число бактерій в 1см ³ води,що досліджується (ЗМЧ)	КУО (м/о),см ³	Не більше 100
Число бактерій групи кишкових паличок коліформних м/о в 1 дм ³ води,що досліджується (БГКП)	Колоїдні утворючі одиниці (м/о),дм ³ КУО/дм ³	Не більше 3
Число термостабільних кишкових паличок фекальних колі форм-індекс ФК в 100 см ³ ,що досліджується	Колоїдні утворючі одиниці (м/о),100см ³ КУО/100см ³	Відсутність
Число патогенних м/о	Колоїдні утворючі	Відсутність

в 1 дм ³ води,що досліджується	одиниці (м/о),дм ³ КУО/дм ³ відсутність	
Число коліфагів у 1 дм ³ води,що досліджується	Бляшко утворюючі одиниці/дм ³ БУО/дм ³	Відсутність

Таблиця 2.14

Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води

№	Найменування показника	Одиниці виміру	Нормативне, 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	3
8	Фтор	Мг/дм ³	1,5	3
Органічні компоненти				
9	Тригалометани	Мг/дм ³	0,1	2
10	Хлороформ	Мг/дм ³	0,06	2
11	Дибромхлорметан	Мг/дм ³	0,01	2
12	Тетрахлорвуглець	Мг/дм ³	0,002	2
13	Пестициди	Мг/дм ³	0,0001	**
Інтегральні показники				
14	Окислюваність	Мг/дм ³	4,0	-
15	Загальний	Мг/дм ³	3,0	-

	органічний вуглець			
--	--------------------	--	--	--

Таблиця 2.15

Паразитологічні показники безпеки питної води

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

Таблиця 2.16

Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу пиної

води

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Рекомендовані значення
1	Мінералізація загальна	Мг/дм ³	Не менше 100; не більше 1000
2	Жорсткість загальна	Мгекв/дм ³	Не менше 1,5; не більше 7,0
3	Лужність загальна	Мг/дм ³	Не менше 0,5; не більше 6,5
4	Магній	Мг/дм ³	Не менше 10,0; не більше 80,0
5	Фтор	Мг/дм ³	Не менше 0,7; не більше 1,5

Цукор .

ДСТУ 4623:2006. Цукор-пісок. Кристалічний цукор залежно від показників якості поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю і четверту; пресований цукор — на три категорії: першу, другу і третю.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кристалічний цукор виробляють з розмірами кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм.

Таблиця 2.17

Органолептичні показники цукру білого

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої та четвертої групи допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для третьої та четвертої групи допускаються грудочки, що розпадаються в разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запахів і присмаків, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускається слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої та четвертої категорії допускається опалесценція. Для цукрової пудри не визначають

Таблиця 2.18

Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення за категоріями цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри				Метод контролю
	1	2	3	4	
Масова частка сахарози	99.7	99.7	99.61	99.5	ДСТУ

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(поляризація),%,не менше ніж					3661
Масова частка редукувальних речовин(в перерахунку на суху речовину),%,не більше ніж	0.04	0.04	0.05	0.065	ДСТУ 3965
Масова частка вологи,%,не більше ніж: Кристалічного цукру	0.1	0.1	0.14	0.15	ДСТУ 3659
Масова частка золи(в перехуванні на суху речовину),не більше ніж:%	0.027 5.0	0.04	0.04	0.05	ДСТУ 2317
Кольоровість не більше ніж: Одиниць ICUMSA Балів Умовних одиниць	45.0 6	60.0 8	104.0 - 0.8	195.0 - 1.5	ДСТУ 2075
Масова частка феродомішків,%, не більше ніж:	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	ДСТУ 4244
Величина окремих часток феродомішків,в найбільшому лінійному вимірі,мм,не більше ніж:	0.5	0.5	0.5	0.5	ДСТУ 4627

Таблиця 2.19

Мікробіологічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення	Метод контролю
-----------------	----------	----------------

Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^3$	ДСТУ 4323, СанПін 42123-4940
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10$	
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10$	
Бактерій групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають	
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускають	

Таблиця 2.20

Допустимі рівні токсичних елементів у цукрі білому кристалічному

Назва показника	Норма	Метод контролю
Вміст важких металів та миш'яку, мг/кг, не більше ніж:	0.01	ГОСТ 26927
- ртуть	0,5	ГОСТ 26930
- миш'як	1,0	ГОСТ 26932
- свинець	0,05	ГОСТ 26933
- кадмій		

Тара. Скляні банки є найпоширенішою тарою в консервній промисловості для фасування плодів консервів. Вони закупорюються металевими кришками, причому спосіб кріплення залежить від конструкції горловини. Розрізняють три основні типи горловини:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

- I – обкатний
- II – обжимний
- III – різбовий

Скляні банки мають умовні позначення, які включають тип (I, II, III), діаметр вінця (52, 82, 66 мм) та ємність (см³). У даному випадку використовуються різбові банки з параметрами:

- III-82-520 (діаметр вінця 82 мм, ємність 520 см³)
- III-52-1000 (діаметр вінця 52 мм, ємність 1000 см³)
- III-66-370 (діаметр вінця 66 мм, ємність 370 см³)

Така різбова тара забезпечує герметичність і зручність при зберіганні продукції.

Скляна тара має ряд переваг, зокрема її стійкість до кислот, прозорість та можливість багаторазового використання. Відповідно до ГОСТ 5717, скляні банки мають чітко визначені параметри:

- Матеріал: скло повинно бути чистим і прозорим, без внутрішніх чи поверхневих пухирців та надщерблень.
- Зварні шви: не повинні бути гострими чи грубими, а кути мають залишатися гладкими, без ризику відколювання.
- Форма та поверхня: корпус має бути рівним, без вм'ятин чи випуклостей.
- Товщина стінок: рівномірна по всій площині, з однаковою товщиною дна.
- Зовнішній вигляд: не допускається викривлення форми, значні складки, хвилястість чи появи кольорових смуг.

Кришки

Кришки повинні відповідати вимогам ДСТУ, що гарантує їхню якість та безпечність. Зовнішня поверхня має бути покрита лаком або литографованою, а матеріали для виготовлення – схвалені для контакту з харчовими продуктами.

Кожна упаковка кришок містить етикетку та ярлик із зазначенням:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Назви підприємства-виробника та його підпорядкованості
- Типу металу (відповідно до нормативного документа)
- Виду покриття
- Назви літографічного друку
- Дати виробництва та внесених змін
- Позначення відповідного стандарту
- Номера та прізвища пакувальника

Жорсткість рельєфу кришок повинна забезпечувати пружну деформацію при натисканні та повернення до первісної форми. Ущільнювальна прокладка не повинна мати здуття, тріщин або відшарувань.

Етикетка. Етикетка повинна відповідати вимогам ДСТУ 3864-2010, бути чистою, непошкодженою, щільно прилягати до корпусу банки та мати охайний вигляд.

На ній має бути представлена вся необхідна інформація про продукт, зокрема:

- Споживчі властивості: харчова та біологічна цінність
- Термін придатності: гарантійний період або допустимий строк використання
- Дата і місце випуску продукції
- Правила використання: умови споживання та експлуатації товару
- Виробник, продавець та виконавець: найменування компанії та їхні адреси
- Фасування: обсяг та специфіка упаковки

Такі вимоги гарантують достовірність і зручність у сприйнятті інформації для споживачів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.

2.3.1. Розрахунок потужностей цеху

Вихідні дані:

Продуктивність лінії: «Сік грушевий з м'якоттю та цукром» 3т/год;

«Компот з журавлини “Любительський”» 2,5 т/год;

«Соус аличевий » 3 т/год

Режим роботи цеху, ліній – 2 зміни, по 7 год., 5 робочих днів на тиждень. Фасування в тару: III-52-1000, III-82-520 та III-66-370;

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.21.

Таблиця 2.21

Графік надходження сировини

Сировина	Місяць та число				
	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад
Груша	1 ————— 15				
Алича	16 ————— 30				
Журавлина	1 ————— 30				

На основі графіка надходження сировини складається графік роботи цеху, який наведений в таблиці 2.22

Таблиці 2.22

Графік роботи цеху

Зміна	Місяць і число					Всього
	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	
Лінія виробництва консервів “Сік грушевий з м’якоттю та цукром”						
I	1	15				30
II	1	15				30
Днів/змін	23/46	7/14				60
Лінія виробництва консервів “Соус аличевий ”						
I		16	30			36
II		16	30			36
Днів/змін		15/30	21/42			72
Лінія виробництва консервів “Компот з журавлини Любительський ”						
I				1	30	44
II				1	30	44
Днів/змін				23/46	21/42	88

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича програма цеху наведено в таблиці 2.23

Таблиця 2.23

Вирбнича схема цеху

Асортимент	Продуктивність	За зміну	Вироблено, т по місяцях					За сезон
			Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	
Сік грушевий	3	21	996	294				1290
Соус аличевий	3	21		630	882			1512
Компот з журавлини	2,5	17,5				805	735	1540
Всього								4342

Потужність цеху (річна):

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

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

$N_{зм} = Q_{л} * \Phi_{рч}$ (т), де

$Q_{л}$ - продуктивність лінії т/зміну

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

$Q_{л \text{ №1}} = 3,0 \text{ т/год або } 3,0 * 7 = 21 \text{ т/зміну}$

$Q_{л \text{ №3}} = 3,0 \text{ т/год або } 3,0 * 7 = 21 \text{ т/зміну}$

$Q_{л \text{ №2}} = 2,5 \text{ т/год або } 2,5 * 7 = 17,5 \text{ т/зміну}$

$N_{зм-1} = 21 * 60 = 1290 \text{ т гот. прод.}$

$N_{зм-2} = 21 * 72 = 1512 \text{ т гот. про}$

$N_{зм-2} = 17,5 * 88 = 1540 \text{ т гот. прод.}$

$N_p = 1290 + 1540 + 1512 = 4816 \text{ т гот. прод.}$

Проектна потужність цеху 4342 т.

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

2.3.2. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

Продуктивність лінії виробництва «Сік грушевий з м'якоттю та цукром» – 3.0 т/год;

Режим роботи цеху ліній – 2 зміни, по 7 год, 5 робочих днів на тиждень.

Графік роботи цеху ліній – «Сік грушевий з м'якоттю та цукром».

Таблиця 2.24

Рецептура і норми витрат “Сік грушевий з м'якоттю та цукром”

Сировина	Рецептура,кг	Втрати та відходи,%	Норма витрат сировини,кг,на 1 т
Груші	550	16	655
Цукровий сироп 33 % у тому числі:	450		
Цукор		1,5	151

$$НВ_{\text{персик}} = (550 \cdot 100) / (100 - 16) = 654,762 \text{ кг/т}$$

$$НВ_{\text{цукор}} = (148,5 \cdot 100) / (100 - 1,5) = 150,761 \text{ кг/т}$$

$$М_{\text{цукру}} = (33 \cdot 450) / 100 = 148,5 \text{ кг/т}$$

Потреба у сировині і матеріалах наведена у таблиці 2.25.

Таблиця 2.25

Потреба сировини і матеріалів.

Сировина та матеріали	Продуктивність тонни/год	НВ кг/т		Втрати сировини		
		За розрах	За інстр	За год,кг Продуктивність за год*НВрозр	За зміну,кг за год*7	За сезон,т За зм*100/1000
1	2	3	4	5	6	7
Груша	3	654,762	655	1964,286	13750,002	1375,0002
Цукор		150,761	151	452,283	3165,981	316,5981

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.26

**Рух сировини по технологічним операціям «Сік грушевий з
м'якоттю та цукром»**

Операція	Груша			Цукор		
	Маса	Втрата		Маса	Втрата	
	кг		кг	кг	%	кг
Зберігання	1964,286	0,5	9,82143	452,283		
Сортування та калібрування	1954,46457	1,5	29,46429	452,283	1	4,522
Інспектування	1925,00028	0,5	9,82143			
Миття	1915,17885	1	19,64286			
Інспектування	1895,53599	0,5	9,82143			
Дроблення	1886,05831	2,5	49,10715			
Бланшування	1836,95116		58,92858			
Протирання та фінішування	1778,02258	8,5	58,92858			
Змішування	1719,094		9,82143			
Гомогенізація						
Деарація	1709,27257		29,46429			
Підігрівання	1679,80828		9,82143			
Фасування	1669,98685	1	19,64286	447,7601	0,5	2,2614
Надійшло в банки	1653,286982	16		445,4987	1,5	
Вироблено тонн	1650+1340=3000 кг= 3т					
Вироблено фізичних банок	Кількість готового продукту ділимо на масу нетто однієї банки 3000/1 кг = 3000 шт/год; 3000/60=50 шт/хв					
Перевірка = кількість, яка надходить в	3			2,950323		

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

банку/на рецептуру						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

Кількість цукрового сиропу:

100 – 33

X – 147

$X = (147 \cdot 100) / 33 = 445,50 \text{ кг}$

Продуктовий розрахунок для виробництва консервів «Соус аличевий»

Вихідні дані: Продуктивність лінії – 3,0 т/год. готової продукції
Фасування в скляну тару типу III-66-370.

Таблиця 2.27

Рецептура і норми витрат “Соус аличевий”

Сировина	Рецептура частин	Вміст сухих речовин, %	Втрати та відходи, %	Норми витрат
Алича	1000	11	14	1125
Цукор	100	99,85	1	101
Соус		21		

Вихід готового продукту розраховують за формулою:

$V = (M_c \cdot C_{Pc} + M_{ц} \cdot C_{Pц}) / C_{Pдж}$

$V = ((1000 \cdot 11) + (100 \cdot 99,85)) / 21 = 999,29$

Примітка. Розрахунок норми витрат розраховуємо із заданої масової частки сухих речовин в соусі 21%

Вміст кожного компоненту в соусі розраховують за:

$M = (P_{ец.} \cdot 1000) / V$

$M_{алича} = (1000 \cdot 100) / 999,29 = 1000,71 \text{ кг/т}$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.28

Рух сировини по операціям «Соус аличевий»

Операція	Алича			Цукор			Н/Ф		
	Маса	Втрата		Маса	Втрата		Маса	Втрата	
	кг	%	кг	кг	%	кг			
Зберігання	3373,20	0,5	16,87	303,25					
Сортування та калібрування	3356,33	0,5	16,87						
Миття	3339,46	0,5	16,87						
Інспектування	3322,60	1	33,73	303,25	0,5	1,52			
Розварювання	3288,87	2	67,46						
Протирання	3221,40	9	303,59						
Змішування	2917,81			301,73			3219,5 5		
Уварювання		13,5					3219,5		
Випарено вологи							256,50		
Фасування							2963,4	0,5	14,82
Поступило втару							2948,2		
Вироблено тонн							2,95		
Вироблено фізичних банок	Кількість готового продукту ділимо на масу нетто однієї банки $3000/0,39 \text{ кг} = 7692 \text{ шт/год}; 7692/60 = 128 \text{ шт/хв}$								

$$M_{\text{цукру}} = (100 \cdot 100) / 999,29 = 100,07 \text{ кг/т}$$

					Кваліфікаційна робота				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					46

Норми витрат кожного компонента

$$НВ_{алича} = (1000,71 \cdot 100) / (100 - 14) = 1124,40 \text{ кг/т}$$

$$НВ_{цукор} = (100,71 \cdot 100) / (100 - 1) = 101,08 \text{ кг/т}$$

Потреба у сировині і матеріалах наведена у таблиці 2.29

Таблиця 2.29

Потреба сировини і матеріалів.

Сировина та матеріали	Продуктивність тонни/год	НВ кг/т		Втрати сировини		
		За розрах.	За інстр.	За год, кг Продуктивність за год * НВ роз	За зміну, кг за год * 7	За сезон, т За змі * 100 / 1000
1	2	3	4	5	6	7
Алича	3	1124,40	125	3373,20	23612,37	2361,24
Цукор		101,08	101	303,25	2122,73	212,27

Сухі речовини суміші розраховують за формулою:

$$СР_{сум} = (М_{журавлини} \cdot СР_{г} + М_{ц.} \cdot СР_{ц.}) / М_{сум}$$

$$СР_{сум} = (2917,81 \cdot 11 + 301,73 \cdot 99,85) / 11 = 19,33\%$$

Кількість випареної води розраховують за:

$$W = М_{сум} \cdot (1 - СР_{сум} / СР_{соусу})$$

$$W = 2481,158 \cdot (1 - 22,9396607 / 21) = 256,51 \text{ кг}$$

Продуктовий розрахунок для виробництва консервів «Компот з агрусу “Любительський”»

Вихідні дані: Продуктивність лінії – 2,5 т/год. готової продукції
Фасування в скляну тару типу Ш-82-520.

Таблиця 2.30

Рецептура і норми витрат “Компот з журавлини “Любительський””

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина	Рецептура,кг	Втрати та відходи,%	Норма втрат сировини,кг,на 1 т
Журавлина	600	10	667
Цукровий сироп 33 % у тому числі:	400		0
Цукор		1,5	134

$$НВ_{\text{журавлина}} = (600 \cdot 100) / (100 - 10) = 666.6 \text{ кг/т}$$

$$НВ_{\text{цукор}} = (132 \cdot 100) / (100 - 1,5) = 134 \text{ кг/т}$$

$$М_{\text{цукру}} = (33 \cdot 400) / 100 = 132 \text{ кг/т}$$

Потреба у сировині і матеріалах наведена у таблиці 2.31.

Таблиця 2.31

**Потреба сировини і матеріалів “Компот з журавлини
“Любительський””**

Сировина та матеріали	Продуктивність тонни/год	НВ кг/т		Втрати сировини		
		За розрах	За інстр.	За год,кг Продуктивність за год*НВрозр	За зміну,кг за год*7	За сезон,т За зм*100 /1000
1	2	3	4	5	6	7
Журавл.	2,5	666,6	667	1666,5	11665,5	1166,55
Цукор		134	134	335	2345	234,5

Рух сировини по технологічним операціям наведено у таблиці 2.32

Таблиця 2.32

Рух сировини по операціям “Компот з журавлини “Любительський””

Операція	Журавлина			Цукор		
	Маса		Втрата	Маса		Втрата
	кг	%	кг	кг	%	кг

					Кваліфікаційна робота		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			48

Зберігання	1666,5	1	16,665	335		
Сортування та калібрування	1649,835	1	16,665	335	1	3,35
Миття	1633,17	2	33,33			
Інспектування	1599,84	0,5	8,3325			
Видалення плодоніжок	1591,5075	3	49,995			
Інспектування	1541,5125	0,5	8,3325			
Фасування	1533,18	2	33,33	331,65	0,5	1,675
Надійшло в банки	1499,85	10		329,975	1,5	
Вироблено тонн	1500+1000=2500 кг= 2,5т					
Вироблено фізичних банок	Кількість готового продукту ділимо на масу нетто однієї банки $2500/0,54\text{кг} = 4629 \text{ шт/год}; 4629/60=77 \text{ шт/хв}$					
Перевірка = кількість, яка надходить в банку/на рецептуру	2,5			2,4625		

2.3.3. Розрахунки потреби тари та допоміжних матеріалів.

Потреби в тарі та тароматеріалах, розраховуються за такою формулою:

$$T = N\phi * 100/100 - x$$

де $N\phi$ – кількість банок, шт/год;

x – втрати на технологічних процесах, %;

Тип тари, в яку фасується консерви, банки типу III-52-1000.

Втрати для скляних банок становлять 2,85 %

Втрати для кришок становлять 1,9 %

Втрати для етикеток становлять 0,5 %

Потреба в банках: $T=(3000*100)/(100-2,85)= 3088$ шт/год

Потреба в кришках: $T=(3000*100)/(100-1,9)= 3058$ шт/год

Потреба в етикетках: $T=(3000*100)/(100-0,5)= 3015$ шт/год

Таблиця 2.33

Тара та тароматеріали	Потреба «Сік грушевий з м'якоттю та цукром»			
	Шт/год	Шт/змін	Шт/добу	Тис.шт/сезон
Банки типу III-52-1000	3088	21616	43232	1297
Кришки	3058	21406	42812	1284
Етикетки	3015	21105	42210	1266

Потреба в банках: $T=(7692*100)/(100-2,85)= 7917$ шт/год

Потреба в кришках: $T=(7692*100)/(100-1,9)=7840$ шт/год

Потреба в етикетках: $T=(7692*100)/(100-0,5)= 7730$ шт/год

Таблиця 2.34

Тара та тароматеріали	Потреба «Соус аличевий»			
	Шт/год	Шт/змін	Шт/добу	Тис.шт/сезон
Банки типу III-66-370	7917	55419	110838	3990
Кришки	7840	54880	109760	3951
Етикетки	7730	54110	108220	3896

Потреба в банках: $T=(4629*100)/(100-2,85)= 4764$ шт/год

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потреба в кришках: $T=(4629*100)/(100-1,9)=4718$ шт/год

Потреба в етикетках: $T=(4629*100)/(100-0,5)= 4652$ шт/год

Таблиця 2.35

Тара та тароматеріали	Потреба «Компот з журавлини“Любительський”»			
	Шт/год	Шт/зміну	Шт/добу	Тис.шт/сезон
Банки типу III-82-520	4764	33348	66696	2935
Кришки	4718	33026	66052	2906
Етикетки	4652	32564	65128	2866

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

2.3.4. Численість працюючих робітників.

Численність працюючих робітників визначають за формулою:

$$P = \frac{T_T * B}{K},$$

де T_T - питома технологічна трудоемкість, людина/год (на виробництво 1 т продукту необхідно 13-15 людей/год);

B - добовий випуск продукції, тн;

K - тривалість зміни, год.

$$P_{\text{сік}} = 15 * \frac{21}{7} = 45$$

$$P_{\text{алича}} = 15 * \frac{21}{7} = 45$$

$$P_{\text{КОМОПТ}} = 15 * 17,5/7 = 38$$

3.5. Розрахунок площ

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площа сировинного майданчика розраховується за формулою:

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

де: T – потреба сировини, кг/год

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

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 грушевий з м'якоттю та цукром:

$$F_{\text{груша}} = \frac{1964 * 45}{300} * 1,4 = 412,44 \text{ м}^2$$

Соус аличевий:

$$F_{\text{алича}} = \frac{3373,20 * 12}{300} * 1,4 = 188,89 \text{ м}^2$$

Компот з журавлини:

$$F_{\text{журавлина}} = \frac{1666,5 * 12}{300} * 1,4 = 93,32 \text{ м}^2$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі складу готової продукції

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

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

$P_{\text{доб}}$ - добова продуктивність лінії, тонн готової продукції;

$G_{\text{г.п.}}$ - середня норма вкладання готової продукції на 1м^2 площі складу з урахуванням проходів і проїздів.

$$F_{\text{груша}} = \frac{70 * 50 * 0,75}{2,01} = 1305,97 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{алича}} = \frac{42 * 50 * 0,75}{2,01} = 783,58 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{журавлина}} = \frac{42 * 50 * 0,75}{2,01} = 783,58 \text{ м}^2$$

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 $(1,2*0,8)=0,96\text{м}^2$;

G_t - навантаження тари на 1 пакет-піддон;

$F_{m.m}$ - площа, що її займає банко мийна машина, $(6,6 \text{ м}^2)$.

$$F_{m_{\text{сік}}} = \left(\frac{43232 * 0,96}{2 * 3200} + 6,6 \right) * 1,3 = 17 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{алича}} = \left(\frac{110838 * 0,96}{2 * 3200} + 6,6 \right) * 1,3 = 30,19 \text{ м}^2$$

$$F_{m_{\text{компот}}} = \left(\frac{66696 * 0,96}{2 * 3200} + 6,6 \right) * 1,3 = 21,58 \text{ м}^2.$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва.

Основна мета технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва — визначення параметрів процесу обробки напівфабрикату і готової продукції.

Основні завдання цього контролю включають:

- Дотримання вимог до якості сировини та матеріалів
- Контроль технологічного процесу
- Перевірку відповідності якості готової продукції

Оцінюючи консерви, важливо встановити відповідність їхніх основних характеристик вимогам чинних стандартів та технічних умов для даного виду продукції.

Схема технологічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів “Сік гушевий з м’якоттю та цукром”

Таблиця 2.36

№	Контрольова на операція	Контрольовані показники	Метод	Періоди чність
1.	Вихідний контроль	ДСТУ 3021-95	Органолептичних Технічний хімічний	Кожна партія
2.	Зберігання сировини	Якість сировини Режими зберігання	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3.	Сортування	Відсоток відходів	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
4.	Інспектування	Якість інспектування	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
5.	Миття	Кількість зміненої води	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

6.	Дроблення	Якість дроблення, розмір шматочків	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
7.	Бланшування	Режим та якість бланшування, температура	Технічне	Один раз за зміну
8.	Протирання та фінішування	Якість протирання та розмір отворів	Органолептичне та тех.	Один раз за зміну
9.	Змішування Гомогенізація	Режим	Технічний	Один раз на годину або на зміну
10	Деарація	Якість деарації	Тех.,органолептич	Один раз за
11	Підігрівання	Режим підігрівання,тр ивалість	Технічне	Один раз на зміну
12	Фасування	Умови фасування	Технічний	Безперервно
13	Закупорюван н	Герметичність та якість	Технічний та візуальний	Кожна партія
14	Стерилізація	Режим	Технічний	Кожна партія

**Схема технологічного і мікробіологічного контролю виробництва
консервів “Соус аличевий”**

Таблиця 2.37

№	Контрольова на операція	Контроль овані показники	Метод	Періоди чність
1.	Вихідний контроль	ДСТУ 3021- 95	Органолептичних Технічний	Кожна партія
2.	Зберігання	Якість	Органолептичний	Кожна партія

	сировини	сировини Режими зберігання	Технічний	
3.	Сортування	Відсоток відходів	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
4.	Інспектування	Якість інспектування	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
5.	Миття	Кільсть зміненої води	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
6.	Розварювання	Якість розварювання	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
7.	Протирання	Якість протирання та розмір отворів	Технічне, органолептич.	Один раз за зміну
8.	Змішування	Якість змішування	Органолептичне та тех.	Один раз за зміну
9.	Уварювання	Режим уварювання	Технічний	Один раз на годину або на зміну
10	Гомогенізація	Якість	Тех. та органолептич	Один раз за
11	Деаерація	Режим деаерації	Технічне	Один раз на зміну
12	Підігрівання	Режим	Технічний	Один раз на зміну
13	Фасування	Умови фасування	Технічний	Безперервно
14	Закупорювання	Герметичність та якість	Технічний та візуальний	Кожна партія
15	Стерилізування	Режим	Технічний	Кожна партія

.				
---	--	--	--	--

**Схема технологічного і мікробіологічного контролю виробництва
консервів “Компот з журавлини “Любительський””**

Таблиця 2.38

№	Контрольована операція	Контрольовані показники	Метод	Періодичність
1.	Вихідний контроль	ДСТУ 3021-95	Органолептичних Технічний хімічний	Кожна партія
2.	Зберігання сировини	Якість сировини Режими зберігання	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3.	Сортування	Відсоток відходів	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
4.	Інспектування	Якість інспектування	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
5.	Миття	Кількість зміненої води	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
6.	Очищення	Якість очищення, відсоток відходів	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну
7.	Інспектування	Якість інспектування	Технічне та органолептичне	Один раз за зміну
8.	Фасування	Умови фасування	Технічний	Безперервно
9.	Закупорювання	Герметичність та якість	Технічний та візуальний	Кожна партія
1	Стерилізація	Режим	Технічний	Кожна партія

Таблиця 2.39

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Схема техно-хімічного і мікробіологічного контролю приготування цукру

№	Контрольована операція	Контрольовані показники	Метод	Періодичність
1.	Вихідний контроль	Відповідно вимогам	Органолептичних Технічний хімічний	Кожна партія
2.	Зберігання сировини	Якість сировини Режими зберігання	Органолептичний Технічний	Кожна партія
3.	Просіювання	Якість пріслювання	Органолептичний та тех.	Один раз за зміну

Види браку.

У консервній промисловості виділяють чотири основні види браку. Їх можна визначити візуально, оскільки поверхня кришки може набухати і при натисканні видавати характерний звук.

- Фізичний брак: виникає через негерметичне закупорювання, пошкодження тари або порушення режимів стерилізації. Щоб запобігти таким дефектам, необхідно ретельно контролювати герметичність упаковки та дотримуватись правильного процесу стерилізації.

- Мікробіологічний брак: спричинений розвитком мікроорганізмів через недостатню термічну обробку або порушення стерилізаційного режиму. Такий брак викликає бомбаж—здуття банки внаслідок виділення газів мікроорганізмами.

- Хімічний брак: проявляється потемнінням поверхневого шару консервів через окислювальні реакції, що виникають під час контакту продукту з повітрям у вільному просторі банки. Неправильні умови зберігання можуть призвести до змін кольору, смаку та запаху. Щоб запобігти цьому, слід уважно контролювати умови зберігання та мінімізувати кількість залишкового повітря після закупорювання.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- **Іржа банки:** виникає внаслідок високої вологості або контакту металу з киснем, що пошкоджує його захисне покриття. У місцях пошкодження швидко розвивається корозія, особливо якщо консерви зберігаються в умовах підвищеної вологості.

Вимоги стандартів до готової продукції

Вимоги стандартів до консервів “Сік гушевий з м’якоттю та цукром”

Таблиця 2.40

Органолептичні показники фруктових соків

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Прозора або не прозора рідина зі шматочками фруктів або без шматочків. Допускають незначне відшарування рідини під час зберігання, осад на дні тари.
Смак та запах	Добре виражені, властиві використаним компонентам з приємним не різким ароматом. Дозволено природній гіркуватий присмак, властивий для використаної сировини
Колір	Однорідний за всією масою, властивий кольору використаних компонентів. Допускають не значне потемніння поверхневого шару чи бічної поверхні вмісту тари

Вимоги стандартів до консервів “Сік грушевий з м’якоттю та цукром” відповідає ДСТУ 8074:2015. Соки та сокові продукт. За органолептичними показниками консерви повинні відповідати вимогам, вказаним в таблицях

Таблиця 2.41

Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
-----------------	-------	---------------------

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка етанолу,%,не більше ніж:	0,5	Згідно з ГОСТ 25555.2
Мінеральні домішки	Не допустимо	Згідно з ДСТУ 4913
Домішки рослинного походження	Не допустимі	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Не допустимі	Контролюють візуально

Таблиця 2.42

Мікробіологічні показники

Назва	Показник,мк/кг не більше ніж
Свинець	0,4
Кадмій	0,03
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	5,0
Цинк	10,0
Мітотоксини патулін	0,05

Вимоги до стандартів до консервів “Соус аличевий “ мають відповідати вимогам ДСТУ 8754:2018.Консерви соуси десертні.

За органолептичними показниками консерви повинні відповідати вимогам вказаним в таблиці

Фруктові консерви треба виготовляти за технологічною інструкцією та рецептурами,дотримуючись санітарних правил,затверджених за встановленим порядком.За якістю вони повинні відповідати вимогам цього стандарту вимогам цього стандарту.

Таблиця 2.43

Органолептичні показники соусу

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва показника	Характеристика консервів
	Консерви соуси десертні
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна протерта в'язка маса, що не розтікається чи повільно розтікається по горизонтальній поверхні, без кісточок, частинок шкірочки. Дозволено: - наявність поодиноких краплень темного кольору - незначне відшарування рідини
Колір	Однорідний за всією масою, власивий фруктів після термічного оброблення. Дозволено незначне потемніння поверхневого шару чи бічної поверхні вмісту банок.
Смак та запах	Смак солодко-кислий. Смак та запах добре виражені, характерні для суміші фруктів після термічного оброблення. Заборонено: сторонній смак та запах.

Таблиця 2.44

Мікробіологічні показники

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більший	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
свинець	0,40	Згідно з ГОСТ 26932
кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933
ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
мідь	5,0	Згідно з ГОСТ 26931
цинк	10,0	Згідно з ГОСТ 26934
миш'як	0,20	Згідно з ГОСТ 26930

Мікотоксини патулін	0,05	Згідно з ДСТУ 4947
Афлатоксин В ₁ (у консервах з крупами)	0,005	Згідно з 11.3
Радіонукліди: Цезій – 137 Стронцій - 90	40 Бк/кг 5 Бк/кг	Згідно з 11.3

Вимоги стандартів до консервів «Компот з журавлини» Любительський» відповідає ДСТУ 8102:2015.Фруктові компоти.

За органолептичними показниками консерви повинні відповідати вимогам, вказаним в таблицях.

Таблиця 2.45

Органолептичні показники для компоту

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Цілі ягоди рівномірні за розміром,нерозварені,які добре зберегли форму.Дозволено:нерівномірні за розміром не більше ніж 30%,ягоди з тріснутою шкіркою.
Смак та запах	Добре виражені,властиві консервованим ягодам із яких виготовлено компот,без стороннього запаху та присмаку.Смак кисло-солодкий.
Колір	Властивий даному виду і помологічному сорту.Дозволено природна плямистість і крапки на шкірочці не більше ніж 20%
Консистенція ягід	Ніжні

Таблиця 2.46

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Фізико-хімічні показники для комопту

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка розчинних сухих речовин, % не менше ніж:	16	Згідно з ГОСТ 8756.1
Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %:	0,3-0,6	Згідно з ГОСТ 28562
Масова частка вітаміну С, %, не менше ніж:	0,0025	Згідно з ГОСТ 24556
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж:	0,0003	Згідно з ДСТУ 4913
Домішки рослинного походження	Заборонено	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Заборонено	Згідно з 11.4

Таблиця 2.47

Мікобіологічні показники

Назва	Показник, мк/кг не більше ніж
Свинець	0,30
Кадмій	0,02
Миш'як	0,20

Ртуть	0,01
Мідь	5,0
Цинк	10,0
Нітрати	50,0
Мітотоксини патулін	заборонено
Радіонукліди:	
Цезій – 137	40,0
Стронцій - 90	5,0

Вимоги до цукрового сиропу.

Концентрація цукрового сиропу яким заливають плоди 40%. Співвідношення плодів:цукровий сироп при заливанні становить 4:1.За органолептичними показниками він має відповідати ДСТУ 7126:2009 Сиропи.

Таблиця 2.48

Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без осаду і сторонніх домішок
Колір	Від світло-жовтого до жовтого
Запах	Характерний для цукру,без стороннього запаху
Смак	Солодкий,характерний для цукру ,без стороннього смаку
Чистота розчину	Прозорий,без не розчинного осаду,механічних та інших сторонніх домішок.Не допускається опадесценція розчину.

Таблиця 2.49

Фізико-хімічні показники цукрового сиропу	
Масова частка сухих речовин,%	Від 65 до 80

Таблиця 2.50

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Вміст токсичних елементів у цукровому сиропі

Назва	Показник,мк/кг не більше ніж
Свинець	0,1
Кадмій	0,05
Миш'як	0,5
Ртуть	0,01
Мідь	1,0
Цинк	3,0

Таблиця 2.51

Мікробіологічні показники цукрового сиропу

Назва	Показник
Кільсть мезофільних веробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів,КУО в 1г не більше ніж	1×10^3
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в т.ч.бактерії роду Сальмонела,в 25г	Не дозволено
Дріжджі,в 1г	Не дозволено
Плісняві гриби,в 1г	Не дозволено

Утилізація відходів.

Відходи—це залишки сировини, що утворюються в процесі її переробки. Вони можуть виникати на різних етапах виробництва, таких як бланшування, протирання, інспекція, миття та дроблення.

Відходи груші, що залишаються після виробництва соку, застосовуються для:

- Виготовлення кормів для тварин
- Компостування
- Екстракції пектину (за аналогією з отриманням пектину зі шкірки яблук)

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Використання в косметичній промисловості

Кісточки аличі: з них отримують жирну олію, яка за властивостями схожа на мигдалеву. Її широко застосовують у косметології, парфумерії та навіть у виробництві медичного мила. **Шкаралупа** використовується для отримання активованого вугілля, яке має медичне та промислове застосування. **Шкірку аличі** можна використовувати для створення екологічно чистого компосту, що служить добривом для ґрунту.

Відходи журавлини, що утворюються у процесі виробництва компоту, можуть бути утилізовані різними способами. Найчастіше їх використовують для кормів тваринам, компостування або виробництва біогазу.

Таким чином, всі відходи можуть бути перероблені на олії, косметичні засоби, лікарські препарати. Однак найпоширенішими способами утилізації залишаються компостування та використання у тваринництві.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

3.РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

3.1. Принцип планування та підбору обладнання;

Теорія виробництва ґрунтується на застосуванні факторних моделей, які встановлюють залежність між обсягом випуску продукції та кількістю використаних виробничих ресурсів, визначаючи при цьому кінцевий результат діяльності.

Виробництво — це процес поєднання праці, обладнання (капіталу), природних ресурсів та матеріалів з метою створення необхідних товарів і надання послуг. Трудові, капітальні, земельні ресурси, а також підприємницькі здібності виступають як фактори виробництва.

Вибір та розрахунок обладнання здійснюється на основі затверджених технологічних схем і даних по переробці сировини та виготовленню готової продукції (в розрахунку на годину). Під час добору основного обладнання слід дотримуватись таких принципів:

- машини та апарати повинні відповідати виду перероблюваної сировини та сучасному рівню технічного оснащення;
- необхідно враховувати продуктивність обладнання, зручність його обслуговування, можливість забезпечення маловідходних або безвідходних технологій;
- обладнання повинно бути високопродуктивним, компактним та максимально завантаженим;
- доцільніше застосовувати машини та апарати безперервної дії з системами автоматичного контролю та регулювання технологічних процесів;
- перевагу слід надавати вітчизняному обладнанню. Імпортне обладнання застосовується лише у випадках, коли воно перевищує вітчизняні аналоги за технічними характеристиками або за відсутності відповідного обладнання українського виробництва.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підбір допоміжного обладнання здійснюється після визначення основног.

3.2.Розрахунок обладнання

Розрахунок обладнання для лінії виробництва консервів

Розраховуємо довжину і ширину транспортера:

$$L = \frac{a * G}{2 * q} + l_1 + l_2, \text{де}$$

a – ширина робочого місяця, м, $a=0,8 \dots 1,2$ м;

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

N – норма виробітку на 1 робочого, $N=450$ км/год;

l_1, l_2 – не використані частини транспортера (привід – 1м, ополіскування – 1,5м)

$$L_1 = ((1 * 1925,00028) / (2 * 450)) + 1,5 + 1 = 4,64 \text{ приймаємо за } 5 \text{ м.}$$

$$L_2 = ((1 * 1895,53599) / (2 * 450)) + 1,5 + 1 = 4,60 \text{ приймаємо за } 5 \text{ м.}$$

Розрахунок варильних котлів

Вихідні дані:

$$CP = 33\%$$

$$M_{\text{ц сир}} = 447,76 \text{ кг} * 100 / 33 = 1356,85$$

Визначаємо густину напівфабрикату.

$$\rho = \frac{267}{267 - CP_{\text{н}}} = \frac{267}{267 - 33} = 1,141 \text{ г/см}^3 = 1141 \text{ кг/см}^3$$

Визначаємо масу нетто готового продукту (котли 150,250,375 л)

$$M = V * \rho$$

$$M = 250 * 1,141 = 285,25 \text{ кг}$$

Тривалість циклу

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зав}} + t_{\text{під}} + t_{\text{кип}} + t_{\text{розв}} + t_{\text{розв}} = 5 + 10 + 10 + 5 = 30 \text{ хв}$$

$t_{\text{зав}}$ – тривалість завантаження, (5хв);

$t_{\text{кип}}$ – тривалість кип'ятіння (10хв)

$t_{\text{під}}$ – тривалість підігрівання, (10хв);

$t_{\text{розв}}$ – тривалість розвантаження,(5 хв);

Кількість апаратів n ,шт. розраховують за:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{G \cdot \tau}{60 \cdot M} = \frac{1356,85 \cdot 30}{60 \cdot 285,25} = 2,37 \text{ приймаємо за } 3$$

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

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot M}{G} = \frac{60 \cdot 285,25}{1356,85} = 12,6 = 13 \text{ хв}$$

Таблиця 3.1

Складаємо графік вакуумновипарних апаратів

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завантаження	8:00	8:13	8:26	8:39
Початок підігрівання	8:05	8:18	8:31	8:44
Початок кип'ятіння	8:15	8:28	8:41	8:54
Початок розвантаження	8:25	8:38	8:51	9:04
Кінець розвантаження	8:30	8:43	8:56	8:09

Розрахунок вакуум-випарних апаратів

Вихідні дані:

$$M_{гр} = 1719,094$$

$$M_{ц \text{ сир}} = 1356,85$$

Визначаємо густину напівфабрикату.

$$C_{P \text{ н/ф}} = (1719,094 \cdot 14 + 1356,85 \cdot 33) / (1719,094 + 1356,85) = 23$$

$$\rho = \frac{267}{267 - C_{P \text{ н}}} = \frac{267}{267 - 23} = 1,094 \text{ г/см}^3 = 1094 \text{ кг/см}^3$$

Визначаємо масу нетто готового продукту

$$M = V \cdot \rho$$

$$M = 1000 \cdot 1,094 = 1094 \text{ кг}$$

Тривалість циклу

$$t_{зав} - \text{тривалість завантаження; } 1719,094 \cdot 60 / 5000 = 20 \text{ хв}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

$\tau_{\text{під}}$ – тривалість зм, підігрівання, деаер (20хв);

$\tau_{\text{розв}}$ – тривалість розвантаження; $6.74 \cdot 3000 \cdot 60 / 5000 = 35$ хв

$\tau_{\text{ц}} = \tau_{\text{зав}} + \tau_{\text{під}} + \tau_{\text{кип}} + \tau_{\text{розв}} = 20 + 20 + 35 = 75$ хв

Кількість апаратів n , шт. розраховують за:

$$n = \frac{G \cdot \tau}{60 \cdot M} = \frac{3000 \cdot 75}{60 \cdot 1094} = 3,42 \text{ приймаємо за } 4$$

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

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot M}{G} = \frac{60 \cdot 1094}{3000} = 21,88 = 22 \text{ хв}$$

Таблиця 3.2

Складаємо графік вакуумновипарних апаратів

Операція	1	2	3	4	5(1)
Початок завантаження	8:00	8:22	8:44	9:06	9:28
Початок підігрівання	8:20	8:42	9:04	9:26	9:48
Початок кип'ятіння	8:25	8:47	9:09	9:31	9:53
Кінець кип'ятіння	8:35	8:57	9:19	9:41	10:03
Початок розвантаження	8:40	9:02	9:24	9:46	10:08
Кінець розвантаження	9:15	9:37	9:59	10:21	10:43

Розрахунок кількості автоклавів для соку

Вихідні дані:

Найменування продукції – «Сік грушевий з м'якоттю та цукром»

Тип тари: Ш-52-1000, діаметр – 89 мм, висота – 250 мм.

Продуктивність лінії - 50 б/хв. Режим стерилізації: 20-25-20

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_b = 0,785 * a \frac{dk^2}{db^2} = 0,785 * 3 \frac{940^2}{89^2} = 262,7 \text{ примаємо } 263$$

dk – діаметр корзини 940 мм;

db – діаметр банки, 89 мм;

a – співвідношення висоти корзини до висоти банки;

$$a = \frac{hk}{hb} = \frac{700}{250} = 2,8 = 3$$

hk – корисна висота автоклава, 700 мм;

hb – висота банки, 250 мм;

Визначаємо час наповнення однієї корзини:

$$\tau = n_b / G = 263 / 50 = 5,26 \text{ приймаємо як } 6 \text{ хв}$$

n_б – кількість банок в автоклаві;

G – продуктивність лінії, банок/хв;

Тоді час заповнення всього автоклава (вибираємо 4-х корзинчастий)
буде складати : $4 * 6 = 24 \text{ хв}$

Визначення кількості банок, що одночасно завантажуються в автоклав для двокорзинчастого автоклаву проводять за формулою

$$n_{ав} = 4 \cdot n_b = 4 * 263 = 1052 \text{ банок}$$

Визначаємо термін повного циклу роботи автоклаву (хв.)

$$\Sigma \tau = \tau_z + \tau_{п} + \tau_{ст} + \tau_{ох} + \tau_{в} = 10 + 20 + 25 + 20 + 10 = 85 \text{ хв}$$

де τ_z і $\tau_{в}$ – тривалість завантаження і вивантаження автоклава;

$\tau_{п}$ і $\tau_{ст}$ і $\tau_{ох}$ – тривалість підігрівання, стерилізації і охолодження 20-25-20

Далі визначають продуктивність автоклава, б/хв,

$$P_{ав} = \frac{n_b / \text{ав}}{\Sigma \tau} = \frac{1052}{85} = 12 \text{ б/хв}$$

Розраховуємо кількість автоклавів:

$$N_a = \frac{G}{P_P} = \frac{50}{12} = 4,17 = 5 \text{ автоклави}$$

Визначаємо інтервал завантаження автоклавів і складаємо графік їх роботи

$$\Delta T = \frac{n_a}{G} = \frac{1052}{50} = 21 \text{ хв}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3

Операція	1	2	3	4	5	6(1)
Початок завантаження	08:00	08:21	08:42	09:03	9:24	9:45
Початок підігрівання	08:10	08:31	08:52	09:13	9:34	9:55
Початок стерелізування	08:30	08:51	09:12	09:33	9:54	10:15
Початок охолодження	08:55	09:16	09:37	10:58	11:19	11:40
Початок вивантаження	09:15	09:36	9:57	10:18	10:39	11:00
Кінець вивантаження	09:25	09:46	10:07	10:28	9:49	10:10

Підбір та розрахунки обладнання «Соус Аличевий»

Розраховуємо довжину і ширину транспортера:

$$L = \frac{a * G}{2 * q} + l_1 + l_2, \text{де}$$

a – ширина робочого місяця, м, $a=0,8 \dots 1,2$ м;

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

q – норма виробітку на 1 робочого, $q_{ал}= 300$ т/год;

l_1, l_2 – не використані частини транспортера (привід – 1м, ополіскування – 1,5м)

$$L_1 = ((1,0 * 3322,60) / (2 * 300)) + 1,5 + 1 = 8 \text{ м}$$

Ширина транспортера:

$$B = \frac{Q_L}{3600 * V * m * k}, \text{де}$$

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

V – швидкість руху стрічки – 0,1 – 0,12 м/с;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

k – коефіцієнт навантаження стрічки = 0,9

$V = 3322,60/3600 * 0,10 * 15 * 0,9 = 0,68 \text{ м}$

Вихідні дані:

$CP = 19,33\%$

$M_{\text{нап.фаб.}} = 3219,55\text{кг}$

Визначаємо густину напівфабрикату.

$$\rho = \frac{267}{267 - CP_H} = \frac{267}{267 - 19,33} = 1,07 \text{ г/см}^3 = 1070 \text{ кг/см}^3$$

Визначаємо масу нетто готового продукту

$$M = V \times \rho$$

$$M = 1000 * 1,070 = 1070\text{кг}$$

$$W = 1070 * (1 - 19,33/21) = 85$$

$$3,66 * 120 = 439,2$$

$$85 * 60 / 439,2 = 12$$

Тривалість циклу

$$t_{\text{зав}} - \text{тривалість завантаження, (хв); } 2917,81 * 60 / 5000 = 35$$

$$t_{\text{під}} - \text{тривалість уварювання, (хв); } 12$$

$$t_{\text{розв}} - \text{тривалість розвантаження, (хв); } 3000 * 60 / 5000 = 36$$

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зав}} + t_{\text{ув}} + t_{\text{під}} + t_{\text{розв}} = 5 + 35 + 12 + 36 = 83 \text{ хв}$$

Кількість апаратів n , шт. розраховують за:

$$n = \frac{G * \tau}{60 * M} = \frac{2963,04 * 83}{60 * 1070} = 3,8 \text{ шт.} = 4 \text{ шт}$$

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

$$\Delta\tau = \frac{60 * M}{G} = \frac{60 * 1070}{2963,04} = 21,66 \text{ хв приймаємо } 22 \text{ хвилини}$$

Таблиця 3.4

Операція	1	2	3	4	5(1)
Початок	8:00	8:22	8:44	9:06	9:28

					Кваліфікаційна робота		Арк.
							73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

завантаження					
Початок підігрівання	8:05	8:28	8:50	9:12	9:34
Початок кип'ятіння	8:40	9:02	9:24	9:46	10:08
Початок розвантаження	8:52	9:14	9:36	9:58	10:20
Кінець розвантаження	9:28	9:50	10:12	10:34	10:56

Розрахунок кількості автоклавів для соусу

Вихідні дані:

Найменування продукції – «Соус аличевий»

Тип тари: III-66-370, діаметр – 73 мм, висота – 128 мм.

Продуктивність лінії - 149 б/хв. Режим стерелізування 20-15-20.

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$n_b = 0,785 * a \frac{dk^2}{db^2} = 0,785 * 6 \frac{940^2}{73^2} = 780 \text{ банок}$$

dk – діаметр корзини 940 мм;

db – діаметр банки, 73 мм;

a – співвідношення висоти корзини до висоти банки;

$$a = \frac{hk}{hb} = \frac{700}{128} = 5,46 \approx 6 \text{ мм}$$

hk – корисна висота автоклава, 700 мм;

hb – висота банки, 128 мм;

Визначаємо час наповнення однієї корзини:

$$\tau = n_b / G = 780 / 128 = 6,09 \approx 6 \text{ хв}$$

n_b – кількість банок в автоклаві;

G – продуктивність лінії, банок/хв;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді час заповнення всього автоклава (вибираємо 4-х корзинчастий)
 ,буде складати : $4 \cdot 6 = 24$ хв

Визначення кількості банок, що одночасно завантажуються в автоклав для чотирьохкорзинчастого автоклаву проводять за формулою

$$n_{ав} = 4 \cdot n_б = 4 \cdot 780 = 3120 \text{ банок}$$

Визначаємо термін повного циклу роботи автоклаву (хв.)

$$\sum \tau = \tau_з + \tau_{п} + \tau_{ст} + \tau_{ох} + \tau_в = 10 + 20 + 15 + 20 + 10 = 75 \text{ хв}$$

де $\tau_з$ і $\tau_в$ – тривалість завантаження і вивантаження автоклава;

$\tau_{п}$ і $\tau_{ст}$ і $\tau_{ох}$ – тривалість підігрівання, стерилізації і охолодження 20-15-20

Далі визначають продуктивність автоклава, б/хв,

$$P_{ав} = \frac{n_{ав}}{\sum \tau} = \frac{3120}{75} = 41,6 \text{ б/хв}$$

Розраховуємо кількість автоклавів:

$$N_a = \frac{G}{P_{ав}} = \frac{128}{41,6} = 3 \text{ автоклави}$$

Визначаємо інтервал завантаження автоклавів і складаємо графік їх роботи

$$\Delta T = \frac{n_a}{G} = \frac{3120}{128} = 24,4 = 25 \text{ хв}$$

Таблиця 3.5

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завнтаження	8:00	8:25	8:50	9:15
Початок підігрівання	8:10	8:35	9:00	9:25
Початок кип'ятіння	8:30	8:55	9:20	9:45
Початок охолодження	8:45	9:10	9:35	10:00
Початок	9:05	9:30	9:55	10:20

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

вивантаження				
Кінець вивантаження	9:15	9:40	10:05	10:30

Підбір та розрахунки обладнання «Компот з журавлини “Любительський”»

Розраховуємо довжину і ширину транспортера:

$$L = \frac{a * G}{2 * q} + l_1 + l_2, \text{де}$$

a – ширина робочого місяця, м, a=0,8...1,2 м;

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

q – норма виробітку на 1 робочого, q_{жур}= 300 т/год;

l₁, l₂ – не використані частини транспортера (привід – 1м, ополіскування – 1,5м)

L₁=((1,1*1599,84)/(2* 300))+1,5+1= 5,4приймаємо за 5 м.

L₂=((1,1*1541,5125)/(2*300))+1,5+1 = 5,3 приймаємо за 5м.

Ширина транспортера:

$$B = \frac{G}{W * m}, \text{де}$$

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

W – швидкість руху стрічки – 0,1 – 0,12 м/с;

m – маса сировини, що знаходиться на 1м² площі стрічки конвеєра,
m=14...18 кг/ м² ;

B₁= 0,6/(0.12*16)= 0,31 м приймаємо за 3м.

B₂= 0,5/(0.12*16)= 0,26 м приймаємо за 3 м.

Розрахунок варильних котлів

Вихідні дані:

CP = 33%

M сиропу=331,65*100/33=1005

Визначаємо густину напівфабрикату.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\rho = \frac{267}{267 - \text{CPH}} = \frac{267}{267 - 33} = 1,141 \text{ г/см}^3 = 1141 \text{ кг/см}^3$$

Визначаємо масу нетто готового продукту (котли 150,250,375 л)

$$M = V \times \rho$$

$$M = 250 \times 1,141 = 285,2 \text{ кг}$$

Тривалість циклу

$$\tau_{\text{ц}} = \tau_{\text{зав}} + \tau_{\text{під}} + \tau_{\text{кип}} + \tau_{\text{розв}} + \tau_{\text{розв}} = 5 + 10 + 10 + 5 = 30 \text{ хв}$$

$\tau_{\text{зав}}$ – тривалість завантаження, (5хв);

$\tau_{\text{кип}}$ – тривалість кип'ятіння (10хв)

$\tau_{\text{під}}$ – тривалість підігрівання, (10хв);

$\tau_{\text{розв}}$ – тривалість розвантаження, (5 хв);

$$n = \frac{G \cdot \tau}{60 \cdot M} = \frac{1005 \cdot 30}{60 \cdot 285,25} = 1,76 \text{ приймаємо за } 2$$

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

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot M}{G} = \frac{60 \cdot 285,2}{1005} = 17,02 \text{ хв}$$

Таблиця 3.6

Складаємо графік вакуумновипарних апаратів

Операція	1	2	3(1)
Початок завантаження	8:00	8:17	8:34
Початок підігрівання	8:05	8:22	8:39
Початок кип'ятіння	8:15	8:32	8:49
Початок розвантаження	8:25	8:42	8:59
Кінець розвантаження	8:30	8:47	9:04

Розрахунок кількості автоклавів для коопту

Вихідні дані:

Найменування продукції – «Компот з журавлини”Любительський”»

Тип тари: III-82-520, діаметр –83 мм, висота –120 мм.

Продуктивність лінії - 77 б/хв. Режим стерилізації: 20-15-30.

Визначаємо кількість банок в одній корзині:

$$n_{\text{б}} = 0,785 * a \frac{dk^2}{d_{\text{б}}^2} = 0,785 * 6 \frac{940^2}{83^2} = 604 \text{ банок}$$

dk – діаметр корзини 940 мм;

d_б – діаметр банки, 83 мм;

a – співвідношення висоти корзини до висоти банки;

$$a = \frac{hk}{h_{\text{б}}} = \frac{700}{120} = 5,83 \approx 6$$

hk – корисна висота автоклава, 700 мм;

h_б – висота банки, 120 мм;

Визначаємо час наповнення однієї корзини:

$$\tau = n_{\text{б}} / G = 604 / 77 = 7,8 \approx 8 \text{ хв}$$

n_б – кількість банок в автоклаві;

G – продуктивність лінії, банок/хв;

Тоді час заповнення всього автоклава (вибираємо 4-х корзинчастий)
,буде складати : 4*8= 32 хв

Визначення кількості банок, що одночасно завантажуються в автоклав для двокорзинчастого автоклаву проводять за формулою

$$n_{\text{ав}} = 4 \cdot n_{\text{б}} = 4 * 604 = 2416 \text{ банок}$$

Визначаємо термін повного циклу роботи автоклаву (хв.)

$$\sum \tau = \tau_{\text{з}} + \tau_{\text{п}} + \tau_{\text{ст}} + \tau_{\text{ох}} + \tau_{\text{в}} = 10 + 20 + 15 + 30 + 10 = 85 \text{ хв}$$

де $\tau_{\text{з}}$ і $\tau_{\text{в}}$ – тривалість завантаження і вивантаження автоклава;

$\tau_{\text{п}}$ і $\tau_{\text{ст}}$ і $\tau_{\text{ох}}$ – тривалість підігрівання, стерилізації і охолодження 20-15-30

Далі визначають продуктивність автоклава, б/хв,

$$P_{\text{ав}} = \frac{n_{\text{ав}}}{\sum \tau} = \frac{2416}{85} = 28,4 \text{ б/хв}$$

Розраховуємо кількість автоклавів:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_a = \frac{G}{PP} = \frac{77}{28,4} = 2,7 = 3 \text{ автоклави}$$

Визначаємо інтервал завантаження автоклавів і складаємо графік їх роботи

$$\Delta T = \frac{na}{G} = \frac{2416}{77} = 31,3 = 32 \text{ хв}$$

Таблиця 6.7

Операція	1	2	3	4(1)
Початок завантаження	08:00	08:32	09:04	09:36
Початок підігрівання	08:10	08:42	09:14	09:46
Початок стерелізування	08:30	09:02	09:34	10:06
Початок охолодження	08:45	09:07	09:39	10:11
Початок вивантаження	09:15	09:47	10:19	10:51
Кінець вивантаження	09:25	09:57	10:29	11:01

3.3. Специфікація технологічного обладнання.

Таблиця підбору обладнання для «Сік грушевий з м'якоттю та цукром », «Компот із журавлини любительський» та «Соус аличевий». Обладнання підбиралось під продуктивність лінії та максимально компактним.

42	"КРОНІН"	Піддон з мішками цукру	1	
41	A9-ХТТ	Підкатна діжа	1	
40	Ж7-ДНТ-1	Дозирувальна-напоєнна машина	1	
39	A9-КМШ	Машина для миття склянки	2	
38	МЗС-210	Реактор для сиропу	1	
37	A2-ОГМ-25	Гомогенізатор клапанний	1	
36	МЗС-320	Вакуум-випарний апарат	4	
35	"КРОНІН"	Політайзер	1	
34	УМТ-П	Пакувальна машина	1	
33	A9-КШБ	Машина для сціння етикеток	1	
32	Б4-КЕМ	Етикетувальна машина	1	
31	A9-КМ2-С	Мийносушільна машина	1	
30	Б6-КАВ4	Автомат	6	
29	ТЕ-1	Електротельфер	2	
28	A9-КР2-Г	Пристрій для завантаж. автоматичних карзин	3	
27	Ж7-ДПС-2	Вакуум-детектор	2	
26	Ж7-УМТ-6	Парафумна закупорювальна машина	2	
25	Ж7-ДНТ-2	Дозирувальна-напоєнна машина	1	
24	A9-КХБ	Сталек обертовий	13	
23	A9-ХРП/4	Просіювач	1	
22	ТВЦ-1000	Ваги підваги	1	
21	УГШ-1	Шнековий транспортер	1	
20	МЗС-422	Збірник-мірник	3	
19	МЗС-414	Буферна ємність з мішалкою і підігрівом	3	
18	ТЗС-320	Збірник для цукрового сиропу	2	
17	ДН-1527	Вібруючий автоматичний напоєнний	1	
16	A9-КМБ	Машина мийна вентиляційна	2	
15	КШ-3000	Похилі елеватор	2	
14	A9-КМ2-Ц	Машина мийна струйова	2	
13	A9-К1-15	Конвеєр інспекційний стрічковий	2	
12	Т1-КП2-Д	Протиральна машина для відділення кісточок	1	
11	A9-КБГ	Ошпарювач кававий-лінійний	1	
10	З/Б-100	Збірник для відходів	2	
9	A9-КМГ-3,5Д	Здоєна протиральна машина	2	
8	НРМ-5	Насос ротарний	10	
7	LT-18	Шнековий бланшувач	1	
6	ДН-1	Дробарка	1	
5	P9-КТ-2Е	Елеватор "Тисяча шия"	2	
4	Т1-КУМ-3	Машина мийна вентиляційна	2	
3	A9-КМ2-М	Машина мийна барабанна	2	
2	A9-К2-15	Конвеєр роликовий інспекційний	4	
1	A9-КУП-1000П	Контейнероперекидач	2	
№	Позначення	Назва	Кіл.	Приміт.

3.4.Компанування обладнання і планування відділення.

Після завершення технологічних і технічних розрахунків, а також вибору необхідного обладнання, розпочинається компанування цеху та прив'язка обладнання. Компонування виробничого приміщення передбачає визначення його розмірів і форми, виділення окремих відділень та оптимальне розміщення обладнання в плані.

Розташування приміщень і обладнання здійснюється відповідно до принципу виробничого потоку — забезпечення найкоротшого та логічного переміщення напівфабрикатів від сировини до готової продукції. При цьому обладнання може бути розміщене не лише прямолінійно, а й за ламаною схемою, за умови, що рух сировини залишається без повернення у зворотному напрямку. Потоки у виробництві можуть бути горизонтальними, вертикальними або змішаними, залежно від його специфіки.

Обладнання виробничого цеху зазвичай встановлюють у загальному просторі широкопрогінної будівлі. Машини для калібрування, сортування та попереднього миття сировини розміщують на сировинних майданчиках (відкритих або закритих). Агрегати, що генерують сильний шум, вібрацію або високі оберти (вакуумні насоси, компресори, сепаратори, вентилятори тощо), розташовують у окремих приміщеннях.

При плануванні необхідно враховувати кількість паралельних виробничих ліній, максимальну ширину обладнання та проходи між лініями, вибираючи ширину цеху за шестиметровим модулем. Важливо також забезпечити:

- Потоковість технологічних процесів
- Зручність і безпеку експлуатації та ремонту обладнання
- Використання цехового транспорту (конвеєри, насоси, пневматичні системи тощо)
- Мінімізацію переміщення сировини на візках
- Виключення ручного перенесення матеріалів

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Раціональне компонування дозволяє підвищити ефективність виробничого процесу та оптимізувати робочі умови.

Для переміщення великих вантажопотоків та внутрішньозаводських перевезень рекомендується використовувати електрокари, штабелеукладачі та автонавантажувачі.

Виробничі площі визначаються двома методами: розрахунковим (аналітичним) і моделюванням. Останній є більш точним, тому при його застосуванні використовують масштаб 1:100 або 1:50. У вибраному масштабі з картону або щільного паперу створюють моделі горизонтальних проєкцій усього устаткування. Після виготовлення моделей розглядають різні варіанти їх розміщення в межах загального плану приміщення.

Моделювання допомагає знайти оптимальний варіант компонування виробничого потоку, враховуючи такі аспекти:

- Компактне розташування: обладнання для послідовних операцій слід встановлювати поруч або один над одним, щоб мінімізувати довжину транспортерів.
- Зменшення транспортних елементів: де це можливо, варто використовувати самоплив для переміщення сировини.
- Зручність та безпека: забезпечення легкого доступу до апаратів для їхнього обслуговування та ремонту.
- Оптимальна компоновка: обладнання має бути розташоване таким чином, щоб було легко розбирати та ремонтувати.
- Врахування проходів: між апаратами необхідно залишати достатню відстань для обслуговування.
- Маркування транспортних точок: кожна модель повинна мати позначене місце входу і виходу сировини, напівфабрикату та готової продукції.
- Проходи та додаткові конструкції: потрібно передбачити дверні отвори, сходи та платформи із зазначенням їхніх габаритів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Дотримання архітектурно-будівельних норм: ширина та довжина приміщення мають відповідати стандартам.

Відстані між машинами та виробничими лініями визначаються їх функціональним призначенням. Паралельні виробничі лінії зазвичай розташовують на відстані 3-4 м, при цьому проходи між ними мають бути не менше 1,8 м (без проїзду візків) або 2,5 м (за умови використання вантажних візків).

Відстань між виробничою лінією та стіною має бути не менше 1,4 м. Обладнання розміщують з урахуванням його обслуговування: якщо техніка не потребує обслуговування, мінімальна дистанція становить 1 м, а при необхідності технічного догляду — не менше 1,4 м. Для теплового обладнання зона обслуговування повинна складати щонайменше 1,5 м. Сироповарильні котли, що встановлені вздовж стін та обслуговуються лише з фронтального боку, розміщуються на відстані 0,5 м.

Ширина пішохідних галерей при роботі до 400 осіб у зміні має становити мінімум 1,5 м. Для поперечних проходів у цеху можна застосовувати елеватори типу "Гусяча шия", які інтегровані в технологічні лінії, забезпечуючи вільний простір під ними. У випадках, коли обладнання перекриває прохід, встановлюють перехідні містки з перилами (наприклад, через транспортери). Проте такі конструкції можна застосовувати лише за умови нерегулярного проходу. Над транспортером, який транспортує напівфабрикат, встановлювати містки заборонено, оскільки це може призвести до забруднення продукції.

Обладнання, розташоване нижче рівня підлоги, повинно виступати над її поверхнею не менш ніж на 0,8 м або мати відповідне огородження.

При розробці проекту реконструкції максимально використовують наявне заводське обладнання, замінюючи лише технічно зношені або морально застарілі машини й апарати. На основі проведених розрахунків приймаються рішення щодо необхідності додаткового обладнання.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Планування виробничих процесів при реконструкції здійснюється аналогічно до будівництва нових цехів.

Після прийняття оптимального рішення розпочинається планування розташування машин і апаратів, які з'єднуються в виробничу лінію. Машини встановлюють у послідовному порядку, щоб забезпечити безперервне переміщення сировини між агрегатами.

Для цього використовуються різні транспортні засоби, зокрема похилі конвеєри, харчові рукава, лотки, насоси та трубопроводи. При розміщенні обладнання вирішують питання його горизонтального та вертикального взаємного розташування. У виробничій лінії передбачають відповідні транспортні пристрої (насоси, шнеки, елеватори) та збірники для зберігання напівфабрикатів.

Якщо різниця у висоті завантаження та розвантаження двох послідовно встановлених машин є незначною (до 500 мм), рівень регулюють шляхом облаштування фундаменту вище рівня підлоги. У разі значної різниці рівнів машини з'єднують транспортними пристроями. Наприклад, для інспекційного транспортера може знадобитися фундамент висотою до 0,5 м.

Для зручності обслуговування вздовж конвеєрів встановлюють дерев'яні стелажі для робітників. Якщо обладнання потребує завантаження на висоту понад 2 м, застосовуються похилі елеватори.

У разі значної різниці висот між завантажувальними та розвантажувальними зонами використовують спеціальні платформи, драбини, підйомники або додаткові транспортери. Для розподілу сировини між двома машинами передбачають окремі рукава. При необхідності обладнання може бути розташоване вертикально—одна машина над іншою.

Якщо між машинами потрібно залишити прохід, його ширина повинна бути не менше 1 м. Для забезпечення безпечної роботи всі рухомі частини машин, люки, платформи та переходи мають бути відповідним чином огорожені.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обладнання зображають у контурному вигляді, дотримуючись масштабу 1:100. При створенні технологічних схем всі апарати нумерують відповідно до технологічного процесу, рухаючись зліва направо. Нумери проставляють біля контурів обладнання на виносках. У схемах вказується перелік всіх елементів, що містяться у графічній частині документації.

Для транспортування рідких та п'юреподібних продуктів широко застосовуються насоси, які використовують для подачі томатної пасти, сиропів, соків, фаршу тощо. Виробничі лінії повинні бути поточними, тому обладнання розташовують у строгій послідовності, що відповідає етапам технологічного процесу. Машини у лінії встановлюються щільно одна до одної, а якщо потрібен розрив між ними, має залишатися прохід шириною не менше 1,5 м.

Розміщення і прив'язка автоклавів

Автоклави є однією з ключових виробничих ділянок цеху. Їхнє розміщення залежить від кількості агрегатів, що визначає схему встановлення. При цьому враховуються такі параметри:

- Вертикальні автоклави зазвичай заглиблюються нижче рівня підлоги:

- Для двокорзинчастих — на глибину не менше 2 м
- Для чотирикорзинчастих — не менше 3 м

Мінімальна висота від виступаючого патрубку дна автоклава до підлоги прийому – 0,5 м

- Відстані між автоклавами:

- Між осями автоклавів – 2000–2500 мм
- Між паралельними рядами – 3500–4000 мм
- Виступ автоклавів над рівнем підлоги – не менше 0,8 м (до фланця кришки)

- Розташування:

- При дворядному встановленні автоклави розміщують фронтально один до одного, противагами до стін

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Ширина прямоку має бути не менше 2500 мм
- Відстань між стінкою та віссю автоклава – 1750 мм, до краю – не менше 3000 мм
- Завантаження і розвантаження:
 - Корзини з банками переміщують електротельфером, що рухається по монорельсу (двотавровій балці)
 - Монорельс розташовується на висоті не менше 4200 мм від підлоги
 - Радіус закруглення монорельсу – мінімум 1500 мм
 - Якщо кількість автоклавів перевищує 8 одиниць, рекомендується встановлення кільцевого монорельсу з двома електротельферами
 - Під закругленням монорельсу автоклави розміщувати заборонено, щоб запобігти ризику зриву тельфера
- Контроль роботи автоклавів:
 - Обладнані приладами для моніторингу режимів стерилізації
 - Включають два манометри для вимірювання тиску всередині автоклава та пари у паропроводі
- Мають термометр, запобіжний клапан, продувочний кран та запірну арматуру

Такі принципи розміщення автоклавів дозволяють забезпечити їх ефективну роботу, безпеку експлуатації та відповідність виробничим нормам.

Для забезпечення контролю стерилізаційного режиму кожен автоклав має бути оснащений терморегулюючими приладами (термографами).

При розробці виробництва консервів дитячого харчування, фасованих у дрібну тару, застосовують двосітчасті автоклави.

Розміщення і прив'язка вакуумно-випарних апаратів МЗС-320

Вакуумно-випарні апарати відіграють важливу роль у технології виробництва консервів, адже їх використовують для уварювання концентрованих продуктів, варіння варення, повидла, джемів, підігріву,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змішування, деаерації та інших процесів. Найпоширенішим типом для таких технологічних операцій є вакуумні апарати з двотільною поверхнею нагріву типу МЗС-320.

Основні вимоги до монтажу:

Агрегати зазвичай встановлюються на платформах на висоті не менше 1800 мм від рівня підлоги.

- Відстань між осями апаратів повинна бути не менше 2000 мм.
- Відстань до корпусу апарата по фронту обслуговування до краю платформи не менше 1500 мм, а від бокової стінки або перил — не менше 1000 мм.

- Платформа для обслуговування має бути оснащена стаціонарною драбиною шириною 800 мм, з кутом нахилу не більше 45°. Висота огорожі платформи повинна складати 0,8 м, а відстань від підлоги — 0,2 м.

- Для контролю роботи та безпечної експлуатації апарати комплектуються:

- Манометром
- Вакуумметром
- Термометром
- Запобіжним клапаном
- Запірною арматурою
- За необхідності може бути встановлений автоматичний рефрактометр

Дотримання цих параметрів гарантує ефективність роботи обладнання та безпечні умови експлуатації.

10. Енергетичне господарство підприємства.

У процесі виробництва консервів використовуються три ключові енергоресурси: насичена пара, електроенергія та технологічна вода.

- Пара виробляється паровими котлами, які розташовують у спеціалізованих котельнях. Такі приміщення є стандартною частиною

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інфраструктури кожного консервного підприємства. Одиниця вимірювання: кг/год.

- Електроенергія надходить на завод через високовольтні мережі, проходячи понижуючі трансформаторні підстанції (ТП), що будуються в необхідній кількості для кожного підприємства. Одиниця вимірювання: кВт/год.

- Технологічна вода отримується з власних артезіанських свердловин або міських водонапірних систем. Вона накопичується у заводських водонапірних вежах або інших резервуарах високого тиску. Одиниця вимірювання: м³/год.

Такий розподіл енергоресурсів забезпечує стабільну та ефективну роботу виробничого процесу

4.ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

4.1. Основні джерела енергоресурсів

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

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

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

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

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

4.2. Розрахунок потреби основних енергоресурсів

Таблиця 4.1

Асортимент продукції	Потужність т/год	Питомі потреби на 1т гот.прод.			Втрати за годину		
		Пара кг/год	Ел. енерг кВт*год	Вода М³*го д	Пара кг/год	Ел. енерг кВт*год	Вода М³*год
«Сік грушевий з м'якоттю та цукром »	3	3000	50	40	6000	100	80
«Соус аличевий»	3	3000	45	14	6000	135	28
«Компот із журавлини любительський»	2,5	2000	40	14	5000	100	28

4.3. Заходи щодо ресурсозбереження, економія сировини.

Впровадження безвідходних технологій, комплексне використання сировини

Ресурси — це сукупність елементів виробничого потенціалу, які підприємство використовує для досягнення своїх цілей. Ресурсозбереження передбачає комплекс організаційних, економічних, технічних та інформаційних заходів, спрямованих на зниження витрат матеріалів та енергії на одиницю продукції, з урахуванням впливу на довкілля й здоров'я людей.

Економія ресурсів можлива через удосконалення техніки, технологій, організації виробництва та за умов мотивації працівників і відповідальності керівництва. Постійний моніторинг та коригування стану ресурсів дозволяють підприємствам досягати стабільності та фінансового успіху.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стратегії ресурсозбереження орієнтовані на зниження енерго- та матеріаломісткості продукції, мінімізацію втрат сировини, використання вторинних ресурсів і впровадження інноваційних технологій. При цьому важливо забезпечити доцільність економії: надмірна економія на зарплаті чи сировині може знизити якість продукції та конкурентоспроможність.

Управління ресурсозбереженням — це комплекс організаційних, техніко-технологічних та контрольних заходів, що забезпечують раціональне використання трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів підприємства.

Безвідходні та маловідходні технології спрямовані на максимальне використання сировини та мінімізацію шкідливих викидів. Комплексна переробка сировини дозволяє зменшити утворення відходів, проте впровадження таких технологій часто ускладнене економічними чинниками. Раціональне використання природних ресурсів та повторне використання відходів є важливими складовими ефективної виробничої діяльності.

5.1. Обґрунтування ген плану виробництва

Технічну базу переробки фруктів ТОВ «Ніжинський консервний завод» складають два консервні цехи з ділянкою соковиробництва та допоміжні цехи: автотранспортний з електроділянкою, котельня, ремонтно-механічний, ремонтно-будівельний, електроділянка і складське господарство. Площа консервного цеху — 4001,6 м², засолювальної ділянки — 6605 м², котельні — 1235 м².

Теплопостачання забезпечує котельня з двома газовими паровими котлами ДКВР-6.5/13 (потужність одного — 6,5 т пари/год при 13 атм.). Електропостачання централізоване, передбачено робоче, аварійне та місцеве освітлення, встановлена потужність — 12 кВт. Для безпеки персоналу діє система заземлення і занулення.

Підприємство має чотири артезіанські свердловини, вода подається в цехи через водонапірну вежу по кільцевій системі. Одна свердловина постачає жорстку воду для засолювального цеху. Каналізація безнапірна,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стоки відводяться до міської мережі. Холодопостачання забезпечує італійський компресор, температура зберігання сировини — від +2 до +8°C.

На території підприємства немає залізничних колій, але є асфальтовані під'їзні шляхи. Створено комісію з технічного нагляду за станом будівель, що періодично проводить огляди. Сформовано служби технічного обслуговування обладнання, затверджені графіки планово-попереджувальних ремонтів, призначено відповідальних осіб, які пройшли навчання. Організовано газову службу підприємства з усіма необхідними засобами, проводиться відомчий контроль за експлуатацією газового обладнання.

5.2. Характеристика проектуемого цеху

Виробничий будинок запроектовано як одноповерхову споруду з одним прольотом шириною 24 м. Колони розташовані з кроком 6 м, загальна кількість — 14 одиниць.

Корпус санітарно-побутових приміщень інтегровано у ту саму будівлю, що й виробничий цех. Висота виробничих приміщень визначена відповідно до габаритів технологічного та підвісного транспортного обладнання і становить 7,2 м.

Розраховану площу та об'єм приміщення перевіряють за санітарними нормами:

- Мінімальна площа — 4,5 м² на одного працівника
- Мінімальний об'єм — 15 м³ на одного робітника у найбільшій зміні

Фундамент:

- Монолітний залізобетонний фундамент серії 1.412 з глибиною стакана 0,8 м і одноступінчастою плитною частиною 1,5×1,5×0,3 м

Каркас:

- Колони залізобетонні серії 1.423-3 з перерізом 0,4×0,3 м
- Металеві балки

Покриття:

- Плити серії 1.465-7, розміри: 5970×2980×300 мм

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стіни:

- Зовнішні панелі з легкого бетону серії 1-432-5, розміри: 5980×1200×300 мм і 11980×1200×300 мм

- Внутрішні стіни та перегородки — цегляні, товщина 200 мм

Вікна:

- Металопластикові, з внутрішнім відкриванням, розміри: 1500×1200 мм і 3000×1200 мм

Двері:

- Внутрішні металопластикові, одинарні (700 мм, 900 мм) або подвійні (1600 мм), без порога

- Зовнішні металопластикові, одинарні, з порогом 1800 мм

Конструкція підлоги

- Підстильний шар — ущільнена основа з щебеню
- Гідроізоляція — рулонні матеріали на клеючій основі
- Прошарок — цементно-піщаний розчин
- Покриття — керамічна плитка

Конструкція покрівлі

- Пароізоляція — рубероїд на гарячому бітумі
- Теплоізоляція — пінополістирольні плити (до 50 мм)
- Захисний шар — рубероїд, наклеєний мастикою (підігрітою до 110-120 °С)
- Гідроізоляція — чотиришаровий рубероїдний килим, наклеєний покрівельною бітумною мастикою (підігрітою до 160-190 °С)
- Фінішний захисний шар — світлий гравій (товщина 25 мм, фракція 5-15 мм), втоплений у бітумну мастику

Проектна структура забезпечує функціональність, довговічність та відповідність будівельним і санітарним нормам.

9.2. Опис конструкцій будівлі.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

План виробничого цеху креслять у масштабі 1:100, із позначенням основного та допоміжного обладнання відповідно до нормативів та габаритних розмірів.

Основні розміри, представлені на плані:

- Габарити цеху (ширина та довжина)
- Сітка колон
- Відстань між осями крайніх колон і стінами
- Розміри вікон та дверей

Установчі розміри обладнання та ліній:

- Дистанція між стіною та осями ліній
- Відстань від осі до обладнання та колон до стін
- Ширина проходу у найважчому місці
- Габарити платформ та напрямки руху

Для забезпечення ефективності роботи цеху передбачені:

- Допоміжні виробничі приміщення (сировинний майданчик, автоклавний відділ, цукрово-маринадне відділення, зона миття склотари)
- Невиробничі зони (санітарно-побутові приміщення, адміністративні кабінети, ремонтно-механічні майстерні, складські приміщення, лабораторії)

Основні вимоги до розташування обладнання:

- Відстань між стіною та технологічною лінією не менше 2 м, щоб залишався прохід:
 - 1,4 м — при наявності робочих місць
 - 1 м — при їх відсутності
- Висота цеху визначається залежно від габаритів обладнання та повинна бути на 1–1,5 м вищою за найвищий апарат.
- Допустимі висоти виробничого приміщення: 3,6 м, 4,8 м, 6,0 м, 7,2 м.

Прохід між машинами у разі їх розриву не менше 1,5 м.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Відстань між осями автоклавів — 2 м, між рядами автоклавів — 3,5–4 м.
- Монорельс встановлюється на висоті не менше 4,2 м від рівня підлоги.
- Радіус закруглення монорельсу — 1,5 м.
- Вакуум-випарні апарати розташовуються на висоті 2 м, з відстанню між агрегатами 2 м та мінімальною дистанцією 1 м від стінки до опори апарата.

Загальна характеристика цеху:

- Ширина: 18 м
- Довжина: 90 м
- Будівля: одноповерхова
- Висота: 9 м
- Технологічні лінії:
- Виробництво пюре з чорної смородини
- Виробництво сливового соку з м'якоттю та цукром

Характеристика побутових приміщень:

Цех обладнано відповідно до будівельних норм СНиП 2.09.04-87, включаючи:

- Гардеробні, душові, вбиральні, пристрої питного водопостачання
- Відділ охорони праці — обов'язковий, оскільки у цеху працює 77 робітників
- Шафи для одягу — по 2 на кожного працівника (для домашнього та робочого одягу)
- Санітарно-побутова зона оснащена:
 - 10 душових сіток
 - 6 кранів
- Опалення не передбачено, оскільки цех працює в літні місяці

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Санітарний пост розташований біля входу до виробничих приміщень у зоні побутових приміщень. Робітники проходять лише через двері, біля яких встановлено санітарний пост

Ці вимоги та планування забезпечують комфортні умови праці, ефективність виробничого процесу та відповідність санітарним нормам.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Служба охорони праці підприємства

Проектуючи заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов експлуатації підприємства, необхідно керуватися офіційними регламентуючими документами, такими як «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в консервній промисловості», «Санітарні норми проектування підприємства», Закони «Про охорону праці» та «Про пожежну безпеку».

Під час трудової діяльності на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які за своєю природою поділяються на фізичні, біологічні, хімічні та психологічні.

Основні принципи проектування цеху:

1. Безпечність обладнання: виробниче обладнання має бути безпечним на всіх етапах експлуатації—від монтажу до ремонту. Воно також повинно відповідати вимогам пожежної та вибухобезпеки.
2. Контроль викидів: рівень шкідливих речовин у навколишньому середовищі не повинен перевищувати допустимі норми.
3. Безпечні матеріали: конструкції виробничого обладнання мають виготовлятися з матеріалів, що не становлять загрози для здоров'я працівників.
4. Запобігання ушкодженням: конструкція обладнання повинна виключати ризик випадкових ушкоджень.
5. Теплоізоляція: теплові апарати, паропроводи та трубопроводи гарячої води мають бути ізольовані, щоб температура зовнішньої поверхні не перевищувала 40 °С.

Безпека обладнання:

- Апарати, що працюють під тиском, оснащуються манометрами, запобіжними клапанами та іншими контрольно-захисними пристроями.
- Перед введенням в експлуатацію апарати проходять гідравлічне випробування під пробним тиском.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

- Рухомі частини машин повинні бути надійно огорожені.
- Котли та інше обладнання устатковують механізмами, що запобігають самовільному перекиданню.

- Сходи та платформи оснащуються перилами висотою не менше 1 м, причому нижня частина (до 0,2 м) повинна бути суцільною.

Запобігання виробничим ризикам:

- Обладнання, що створює високий рівень шуму і вібрації, встановлюють на окремих фундаментах із віброізоляцією та шумопоглинаючими матеріалами.

Тепловиділяючі апарати оснащуються місцевими витяжками для відведення пари і тепла.

- Закупорювальні машини устатковують захисними щитами для безпеки персоналу.

- Цехи обладнують необхідним освітленням, вентиляцією, опаленням та підлогою з неслизьким покриттям.

- Монтаж електрообладнання передбачає заходи для запобігання ураженню електричним струмом, включаючи контроль ізоляції мереж, заземлення та занулення електродвигунів.

- Приміщення для зберігання кислот мають бути окремими.

Пожежна безпека:

- Протипожежне водопостачання, що включає внутрішні та зовнішні гідранти.

- Евакуаційні виходи з відповідною розміткою та оснащенням.

- Захист від блискавок для запобігання аварійним ситуаціям.

Такий підхід до проектування виробничого цеху забезпечує безпеку персоналу, відповідність санітарним нормам та оптимальні умови праці.

Санітарні умови праці на виробництві.

Санітарно-побутові приміщення проектується з урахуванням вимог галузевих санітарних норм.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Правильний вибір місця розташування підприємства має важливе значення для захисту населення від шкідливого впливу: випаровувань, пилу, диму, шуму, а також забруднення стічними водами. Санітарний режим виробництва повинен відповідати вимогам «Санітарних правил для підприємств, що виробляють плодоовочеві консерви, сушені фрукти, овочі, картоплю, квашену капусту та солоні овочі», затверджених Міністерством охорони здоров'я України 4 квітня 2000 року.

Обробка технологічного обладнання здійснюється згідно з положеннями «Інструкції по санітарній обробці технологічного обладнання на плодоовочевих консервних підприємствах», затвердженої 23 березня 2001 року.

Санітарно-технічний контроль консервованої продукції проводиться відповідно до «Інструкції про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування», затвердженої Міністерством охорони здоров'я України 18 вересня 2000 року.

Устаткування, механізми, машини, транспортні засоби та технологічні процеси, які впроваджуються у виробництво та для яких передбачено вимоги щодо безпеки праці, життя та здоров'я людей, повинні мати відповідні сертифікати безпеки, видані у встановленому порядку.

Робочі місця мають відповідати ТУ 12.2.061. На кожному з них обов'язково повинна бути інструкція з охорони праці, розроблена згідно з ТУ 14-42 та затверджена в установленому порядку.

Працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом і взуттям відповідно до «Збірника норм санітарного одягу і взуття для працівників, молодшого обслуговуючого персоналу та інженерно-технічних працівників підприємств харчової промисловості».

Техніка безпеки під час обслуговування основного технологічного обладнання.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До кожного з виду обладнання повинен бути забезпечений вільний доступ для його обслуговування та спостереження за технологічним процесом (чи безпосереднього його виконання).

Трубопроводи повинні бути пофарбовані в кольори, що відповідають речовинам, які по ним транспортуються, згідно ТУ 14202-69.

Виробничі будівлі і споруди, обладнання, транспортні засоби, які вводяться в дію після завершення будівництва або реконструкції технологічні процеси і повинні відповідати вимогам нормативних актів по пожежній безпеці.

Забороняється будівництво, реконструкція, технічне переоснащення об'єктів виробничого призначення, введення нових технологій без попередньої експертизи (перевірки) проектної та іншої документації на відповідність нормативним актам по пожежній безпеці. Фінансування цих робіт може проводитися лише після отримання позитивних результатів експертизи

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

Отже, в завершені дипломного проекту на тему : «Проект фруктового цеху на ТОВ «Ніжинський консервний завод», Чернігівської області » з виготовленням таких трьох фруктових консервів «Сік грушевий з м'якоттю та цукром » - 3т/год, «Компот із журавлини любительський» - 2,5т/год та «Соус аличевий» - 3т/год було розраховано обладнання, а саме кількість та потреба автоклавів, інспекційних, мийних машин та вакуумно-випарних апаратів. У ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено всебічне дослідження технології виробництва трьох видів плодово-ягідної продукції — соку грушевого з м'якоттю, соусу аличевого та компоту з журавлини.

Розроблено оптимальні рецептури та технологічні схеми для виготовлення кожного з продуктів із дотриманням усіх вимог до якості та безпечності відповідно до чинних стандартів і нормативних документів. Було проведено аналіз сировинних ресурсів, підбрано найбільш придатні сорти груші, аличі та журавлини з урахуванням їхніх фізико-хімічних, органолептичних та біохімічних характеристик.

У процесі розробки технологій особлива увага приділялася збереженню корисних властивостей плодів, вітамінного складу, смакових якостей, а також забезпеченню стабільності продуктів під час зберігання. Було визначено оптимальні режими термічної обробки, пастеризації, фасування та зберігання продукції.

Результати досліджень підтвердили високу якість розроблених продуктів. Отримані зразки відзначаються гармонійними смаковими властивостями, привабливим зовнішнім виглядом, насиченим кольором, стабільною консистенцією та високою харчовою цінністю. Крім того, проведено розрахунок економічної доцільності впровадження даних технологій у виробництво.

Таким чином, розроблені технології виготовлення соку грушевого з м'якоттю, соусу аличевого та компоту з журавлини дозволяють отримати конкурентоспроможну, безпечну та якісну продукцію, яка може бути

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рекомендована до промислового виробництва та розширення асортименту на ринку консервованих плодово-ягідних виробів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Обладнання консервного виробництва: переробка плодів та овочів. Довідник/ Е.С.Гореньков, В.Л.Бібергал – ВО «Агропромисдат» 1989р
2. Методичні рекомендації до виконання КП.НУХТ
3. Збірник чухрай
4. ДСТУ 8158:2015 Груші свіжі ранніх термінів досягання.

Технічні умови

5. ДСТУ 7023:2009 Айва свіжа. Технічні умови
6. ДСТУ 5035:2008 Журавлина свіжа. Технічні умови
7. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості

8. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови
9. ДСТУ ГОСТ 10117.1:2003 Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови (ГОСТ 10117.1-2001, IDT). З Поправками № 1 (ІПС № 1-2004), № 2 (ІПС № 2-2004)

10. ДСТУ 7771:2015 Банки металеві для консервів. Технічні умови
11. ДСТУ EN 62090:2022 Етикетки упаковки продуктів для електронних компонентів із використанням штрих-коду та двовимірної символіки (EN 62090:2017, IDT; IEC 62090:2017, IDT)

12. ДСТУ 9126:2021 Соки фруктові концентровані. Технічні умови
13. ДСТУ 8754:2018 Консерви. Соуси десертні. Технічні умови
14. ДСТУ 8102:2015 Консерви. Компоти фруктові для дитячого харчування. Технічні умови

15. ДСТУ 7126:2009 Сиропи. Загальні технічні умови
16. Ткачук, К. Н. Основи охорони праці / К.Н. Ткачук, – К.: Основа, 2003

17. Іванілов О. С. Економіка будівництва: Навч. посібник./ Харків: Вища шк., 2000. — 584

18. Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. Економіка будівельної організації: Навчальний посібник / К.: Міленіум, 2002

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Харчові технології у прикладах і задачах
 [Текст]: підручник /Л.Л.Товажнянський, С.Г. Бухкало, Л.О. Котуненко, О.П.
 Арсеньєва, Є.Г. Орлова Центр учбової літератури, 2008

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		