

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій тваринництва та продовольства

Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти

бакалавр

на тему: **«Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих
фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм»**

Виконала: здобувачка вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 181 ХТ_бз_2023 [1]

Марина ПАЗИНЕНКО

Керівник: проф., к.с/г.н.

Володимир ТЕНДІТНИК

Рецензент: доц., к.т.н.

Юлія НАКОНЕЧНА

Полтава – 2026 року

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**
Факультет технологій тваринництва та продовольства
Кафедра харчових технологій

Освітня програма Харчові технології
назва освітньо-професійної програми

Спеціальність 181 Харчові технології
код та найменування спеціальності

Рівень вищої освіти бакалаврський
бакалаврський, магістерський

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

доцент, к.т.н., Ніна БУДНИК

(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«23» «вересня» 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ
ОСВІТИ

Пазиненко Марина Григорівна

Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм», керівник роботи професор кафедри харчових технологій, кандидат сільськогосподарських наук Тендітник В.С.

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

Затверджено засіданням кафедри протокол № ____ від «____» «лютого» 2026 р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «30» «травня» 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Асортимент і технології концентрованих фруктових консервів з цукром (повидло яблучне – 15 тоб/зм, грушеве – 10 тоб/зм, варення вишневе – 38 тоб/зм, варення з черешні – 19 тоб/зм, варення слидове – 16 тоб/зм, джем сливовий – 16 тоб/зм, джем абрикосовий – 20 тоб/зм, джем вишневий – 19 тоб/зм, фасування І-82-500), продуктовий розрахунок, аналіз та підбір обладнання для цеху приготування консервів, утилізація відходів.

Розрахунки енерговитрат, чисельності працюючих, виробничих площ, обґрунтування планування відділень цеху, техноіміконтроль виробництва, управління якістю з основами НАССР.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які

потрібно розробити):

Розділ 1. Технологічна частина

Розділ 2. Проектно-будівельні рішення

Розділ 3. Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

- Генеральний план підприємства – 1 аркуш.
- План цеху – 1 аркуш.
- Поздовжні та поперечні розрізи – 1 аркуш.
- Апаратурно-технологічна схема виробництва консервованого повідла з насіннячкових – 1 аркуш

6. Дата видачі завдання: «23» «вересня» 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	15.09.2025 – 22.09.2025	
2	Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	23.09.2025 – 26.09.2025	
3	Опрацювання літературних джерел	29.09.2025 – 24.10.2025	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	27.10.2025 – 05.12.2025	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	08.12.2025 – 9.01.2026	
6	Виконання аналітичних розділів роботи	12.01.2026 – 23.01.2026	
7	Виконання спеціальних розділів	26.01.2026 – 13.02.2026	
8	Оформлення тексту роботи	16.02.2026 – 24.04.2026	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	27.04.2026 – 01.05.2026	
10	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	04.05.2026 – 15.05.2026	
11	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	25.05.2026 - 05.06.2026	
12	Захист кваліфікаційної роботи	15.06.2026 - 22.06.2026	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Марина ПАЗИНЕНКО
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Володимир ТЕНДІТНИК
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Пазиненко Марина Григорівна

Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм.

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійного програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології. Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2026 рік.

Метою кваліфікаційної роботи є проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 64 сторінках, яка містить 41 літературне джерело і 2 додатки та 4 аркуші графічної частини. В розділі «Технологічна частина» обґрунтована необхідність будівництва консервного підприємства, асортимент продукції; наведено розрахунки витрат сировини, розрахунки площ, підбір обладнання.

Розділ «Проектно-будівельні рішення» містить опис генерального плану перелік приміщень та їх площі.

В розділі «Управління якістю харчових продуктів з основами HACCP» описані контрольно-критичні точки виробництва консервів та заходи по підвищенню якості продукції.

На графічних листах представлені: генплан (арк.1); план цеху на позначці $\pm 0,000$ (арк.2); поздовжні та поперечні розрізи 1-1, 2-2 (арк.3), апаратурно-технологічна схема виробництва повидла з насіннячкових (арк.4).

SUMMARY

Pazynenko Marina Grigorivna

Project for the construction of a workshop for the production of concentrated fruit canned food with sugar with a capacity of 57 tob/cm.

Qualification work under the educational and professional program Food Technology, specialty 181 Food Technology. Poltava State Agrarian University, Poltava, 2026.

The purpose of the qualification work is the project for the construction of a workshop for the production of concentrated fruit canned food with sugar with a capacity of 57 tob/cm.

The qualification work consists of an explanatory note on 67 pages, which contains 41 literary sources and 2 appendices and 4 sheets of graphic part. The section "Technological part" justifies the need to build a canning enterprise, the range of products; calculations of raw material costs, calculations of areas, selection of equipment.

The section "Design and construction solutions" contains a description of the general plan, a list of premises and their areas.

The section "Food Quality Management with the Basics of HACCP" describes the critical control points of canned food production and measures to improve product quality.

The graphic sheets present: general plan (sheet 1); shop plan at the mark ± 0.000 (sheet 2); longitudinal and transverse sections 1-1, 2-2 (sheet 3), equipment and technological scheme for the production of seed jam (sheet 4).

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	9
1.1 Обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції.	9
1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів.	17
1.3. Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари	20
1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання	27
1.5. Розрахунок чисельності працюючих	36
1.6. Розрахунок виробничих площ та складських приміщень	37
1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво	39
1.8. Організація технохімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції	40
1.9. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва	47
1.10. Утилізація відходів	52
2. ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.	54
2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.	54
2.2. Обґрунтування планування відділень цеху.	56
3 УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	58
ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	70
СПЕЦИФІКАЦІЯ	74

					Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Пазиненко М.Г.			Розрахунково- пояснювальна записка		Літ.	Арк.
Перевір.								6
Керівник		Тендітник В.С						74
Н. Контр.		Будник Н.В.					ПДАУ, 181 ХТ бд_2023 [1]	
Затверд.		Скрипник В.О						

ВСТУП

Фруктові консерви з підвищеним вмістом цукру займають важливе місце серед продуктів переробки плодово-ягідної сировини. До цієї групи належать варення, джеми, повидло, конфітюри, желе та інші продукти, виготовлені шляхом уварювання плодів і ягід із цукром. Підвищений вміст цукру не лише формує характерні смакові властивості продукції, але й виконує функцію природного консерванту, забезпечуючи тривале зберігання готового продукту. Такі консерви відзначаються високою енергетичною цінністю, приємними органолептичними властивостями та широким асортиментом. Для їх виробництва використовують різноманітні види культурної та дикорослої плодово-ягідної сировини. Завдяки сучасним технологіям вдається максимально зберегти природний колір, аромат і біологічно активні речовини плодів. Попит на фруктові консерви з підвищеним вмістом цукру залишається стабільно високим завдяки їх традиційній популярності серед споживачів. Розвиток галузі спрямований на вдосконалення технологій виробництва, підвищення якості продукції та розширення асортименту функціональних продуктів [1-3].

Актуальність теми дослідження зумовлена зростанням попиту споживачів на солодку консервовану продукцію, необхідністю удосконалення рецептур, покращення органолептичних показників та забезпечення безпечності кінцевого продукту. Водночас, підвищений вміст цукру викликає інтерес у контексті його впливу на здоров'я споживачів, що також потребує уваги при розробці нових видів продукції.

Розміщення виробництва фруктових консервів з підвищеним вмістом цукру в селі Яреськи Полтавської області є економічно та технологічно доцільним. Одним із головних факторів є наявність у населеному пункті Яреськівського цукрового заводу, що забезпечує стабільне постачання основної сировини – цукру, та сприяє зниженню транспортних витрат на його доставку. Потужність заводу становить понад 4 тис. тонн переробки цукрових буряків на

					ВСТУП	Арк.
						7
Змн.З	Арк.	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

добу, що свідчить про надійну сировинну базу регіону. Важливою перевагою є розташування села Яреськи у зоні розвинутого сільськогосподарського виробництва Полтавської області, де вирощуються плодово-ягідні культури, що можуть використовуватися для переробки.

Метою даної кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування доцільності проекту будівництва підприємства аналіз особливостей виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру, дослідження сировинної бази, технологічного процесу, а також визначення основних показників якості й безпечності готової продукції, підбір і розрахунок асортименту, сировини, допоміжних матеріалів, технологічного обладнання. Тема кваліфікаційної роботи «Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм» є актуальною.

Об'єктом дослідження є проєктований цех потужністю 57 туб фруктових консервів за зміну. Для виконання проекту використані галузеві нормативні документи та проведені спеціальні розрахунки.

Бакалаврська робота складається з 2 частин: пояснювальної записки та 4 листів графічної частини. Пояснювальна частина складається із вступу, трьох розділів, висновку, списку використаних джерел що містить 44 найменувань та додатків.

					ВСТУП	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції

Серед усіх видів плодоовочевих консервів фруктові консерви займають провідне місце в українській консервній промисловості. Це зумовлено значними обсягами вирощування плодів і ягід, різноманітністю сировинної бази та високим попитом на готову продукцію серед населення. Фруктові консерви відзначаються приємними смаковими властивостями, високою харчовою цінністю та тривалим терміном зберігання. Особливу частку в асортименті займають продукти з підвищеним вмістом цукру, зокрема варення, джеми, повидло та конфітюри, які традиційно користуються популярністю серед споживачів. Розвиток технологій переробки плодово-ягідної сировини та впровадження сучасного обладнання сприяють подальшому розширенню виробництва фруктових консервів і підвищенню їх конкурентоспроможності на ринку [4].

Основні виклики галузі зумовлені широким асортиментом продукції, багатокомпонентністю рецептур, високими вимогами до стерильності консервів. Одним із найважливіших завдань під час виробництва фруктових консервів є максимальне збереження природних властивостей вихідної сировини. Сучасні технології спрямовані на збереження характерних смакових і ароматичних властивостей плодів, їх природного забарвлення, а також біологічно активних речовин. Це дозволяє отримати продукцію високої якості, яка найбільш повно відтворює харчову цінність свіжих фруктів [5].

Попри відмінності у способах обробки сировини та зовнішньому вигляді готової продукції, варення, джеми, повидло об'єднує спільна технологічна особливість – уварювання до певної концентрації цукру, що забезпечує їхнє зберігання без стерилізації. Для досягнення цукрової концентрації на рівні 72–

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

73% до фруктової сировини додають велику кількість цукру, часто в масі, що дорівнює або перевищує вагу плодів на 20–30% [4].

У центральних і західних регіонах України переробні підприємства переважно спеціалізуються на виробництві фруктових консервів, тоді як на півдні – зокрема в Миколаївській та Одеській областях домінує виробництво овочевих і томатних консервів. Частка продукції цих південних регіонів становить близько 16% від загального обсягу овочевої консервації в країні [5].

Основним завданням роботи є обґрунтування доцільності будівництва консервного цеху потужністю 57 тоб/зм по виробництву консервів з підвищеним вмістом цукру. Сучасний ринок харчової продукції демонструє стабільний попит на консерви з підвищеним вмістом цукру, такі як варення, джеми, повидло та фруктові пасти. Ці продукти не лише мають привабливі смакові якості, але й забезпечують тривалий термін зберігання завдяки високому вмісту цукру, який виступає природним консервантом. В умовах зростаючого попиту на натуральні та безпечні продукти харчування, створення нового виробничого цеху в Яреськах є перспективним кроком.

Основними критеріями при виборі місця будівництва підприємства є майбутнє забезпечення його сировиною та достатній ринок збуту. Виробництво консервного цеху проектується в Полтавській області в селі Яреськи Полтавської області, яке розташоване в Миргородському районі Полтавської області на лівому березі річки Псел у межах Шишацької територіальної громади. Вигідне географічне положення населеного пункту створює сприятливі умови для розміщення підприємств харчової промисловості та переробки сільськогосподарської продукції. Відстань від Яресьок до селища Шишаки становить близько 8 км, до міста Миргород – близько 25 км, до міста Полтава – близько 54 км автомобільними шляхами (рис.1). Наявність трудових ресурсів, розвиненої аграрної інфраструктури, енергозабезпечення та близькість до великих споживчих центрів Полтавської області роблять Яреськи перспективним місцем для розміщення консервного виробництва. Додатковою перевагою є мальовнича природна зона річки Псел, що характеризується

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сприятливими природно-кліматичними умовами для вирощування плодово-ягідних культур. Яреськи знаходяться між Полтавою та Миргородом, тобто фактично між двома найбільшими центрами споживання та логістики центральної частини області, що зменшує витрати на збут продукції та доставку сировини.



Рисунок 1.1 – Місце для розміщення запроєктованого цеху

Постачальники сировини: СФГ «Джерело» (Яреськи) має багатoproфiльну діяльність: зернові, тваринництво, аквакультура, але також є напрямки роздрібної торгівлі та сільгоспвиробництва, що інколи включає невеликі садівничі ділянки; великі господарства: ФГ «Агро-Жанс» (Яреськи), ФГ «Полтавська Нива» (Шишаки) ФГ «Валькірія-Агро» (с. Воскобійники). Найближчі господарства з фруктами та ягодами (в радіусі 20–40 км): ФГ «Еко-Маяк» (Котельва, Полтавський р-н). Має напрям: овочі, теплиці, ягоди і фрукти це один із найближчих прикладів реального ягідно-фруктового виробництва. Сімейні/дрібні фермерські господарства Полтавського району (с. Дмитренки та ін.). В Шишаках діють: закрите акціонерне товариство «Гадячсир», хлібокомбінат, завод мінеральних вод, Шишацький цегельний завод, Шишацька ГЕС.

Сировинна зона підприємства буде розташована в основному у Полтавській області. Середній радіус доставки сировини на підприємство із господарств становить 30-100 км. Доставка фруктів в цех здійснюється як транспортом здавачів, так і за допомогою транспорту підприємства. Поставки сировини від населення складають 30 % від загального обсягу поставок. Залишкові 70 % поставок сировини надходять від господарств та індивідуальних підприємців району. Вироблену консервовану продукцію підприємство буде реалізовувати у Черкасах, Хоролі, Києві, Харкові, Полтаві та інших містах України. Відвантаження продукції та забезпечення цеху сировиною і допоміжними матеріалами буде здійснюватися власним автомобільним транспортом та від з/д станції в Миргороді. Продукція цеху буде позиціонуватися у середньому сегменті ринку, вдало поєднуючи високу якість, екологічну чистоту та доступну ціну.

Запроектований цех складається з таких структурних підрозділів: основне виробництво; допоміжне виробництво; апарат управління. Допоміжне виробництво включає в себе: механічну дільницю; складські відділення; енергодільницю. Лабораторія заводу буде обладнана сучасними приладами, буде проведена сертифікація виробництва за стандартами ISO 9001 якості, FSSC 22000 харчова безпека. Також будуть отримані сертифікати ISO 14001 екологія, ISO 45001/OHSAS 18001 охорони праці. На території підприємства запроектована автономна котельня, яка забезпечує підприємство гарячою водою і паром на технологічні потреби та опалення приміщень.

В котельні буде встановлено 2 котла: агрегат ДЕ-6,5-14ГМ (6,5 т пари за год. тиском 14 МПа) та агрегат ДКВР-2,5-13 (2,5 т/год., 13 МПа). В якості палива використовується природний газ, який подається з централізованого газопроводу. Для приготування гарячої води на потреби опалення в котельні передбачена установка продуктивністю 9 Гкал/год. Для забезпечення холодом на підприємстві є компресорне відділення. У компресорних встановлені аміачні холодильні установки. Підприємство використовує електроенергію з

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

централізованої електромережі. Для зниження напруги з 10 до 0,4 Кв використовуються 2 силових трансформатори потужністю 630 кВ-А.

Якщо провести аналіз щодо перспектив будівництва консервного цеху потужністю 57,0 туб консервів за зміну, необхідно враховувати чисельність населення, де має бути розташований майбутній цех, ступінь задоволення потреб у фруктах населення. Офіційна рекомендація американського Управління з харчових продуктів та ліків: 500-650 грамів овочів та 200 грамів фруктів на добу (73 кг на рік). Для цього розрахуємо потребу населення:

$$n = \text{ч} \cdot \text{к, кг/рік} \quad (1.1)$$

де: ч - чисельність населення, чол.; приймаємо 204 тис для Миргородського району;

к – норма споживання на одну людину в рік, кг.

$$n = 204000 \cdot 0,073 = 14892 \text{ т}$$

Втрати при зберіганні та транспортуванні сировини складають 0,1 %.
Результати розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Баланс фруктово-ягідної сировини по Полтавському регіону

Назва сировини	Надходження сировини, тис. т	Втрати при зберіганні, тис.т	Потреба населення, тис.т	Вільний залишок, тис.т	Потреба цеху
Яблука	33	0,033	11,2 (75 %)	21,77	0,812
Груші	9	0,012	0,75 (5 %)	8.24	0,147
Сливи	5	0,005	1,5 (10%)	3,5	0,367
Вишні /черешні	3	0,003	0,75 (5 %)	2,25	0,355/0,134
Абрикоси	1,5	0,0015	0,75 (5 %)	0,749	0,124

Отже, вільний залишок сировини дозволить запроектувати консервний цех потужністю 57 тоб/зміну. Вільний залишок дозволяє запроектувати будівництво цеху з виробництва консервів.

Для виробництва консервів використовуємо скляну тару: банку 1-82-500. Скляна тара має нижчу теплопровідність, важча, крихка та має меншу

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

термостійкість, ніж металева. Перевагами скла є те, що воно не взаємодіє з даним продуктом, тара прозора, тому споживачу відразу видно її вміст і в якому стані продукт.

Згідно групового асортименту вибираємо конкретні найменування консервів, які планується випускати. Виробнича потужність по видах консервів визначається у тисячах облікових банок (тоб) за зміну, річна туб за рік. Обчислюємо кількість фізичних банок за зміну фруктових консервів за формулою [12]:

$$A = \frac{B}{K}, \quad (1.2)$$

де А – кількість фізичних банок консервів кожного виду за зміну, шт.;

Б – кількість умовних банок консервів кожного виду за зміну, шт.;

К – коефіцієнт перерахунку з умовних банок на фізичні: для банки 1-82-500 складає 1,530 [13].

Дані розрахунків зводимо до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Груповий асортимент фруктових консервів

№ п/п	Назва продукції	Потужність цеху змінна, тоб	Міст- кість, см ³	Коефіцієнт перерахунку фізичні банки
<i>Повидло</i>				
1	Повидло грушеве	10	500	1,530
2	Повидло яблучне	15	500	1,530
<i>Джем</i>				
3	Джем сливовий	16	500	1,530
4	Джем абрикосовий	20	500	1,530
5	Джем вишневий	19	500	1,530
<i>Варення</i>				
6	Варення вишневе	38	500	1,530
7	Варення сливове	16	500	1,530
8	Варення з черешні	19	500	1,530

Основні й допоміжні матеріали цех буде отримувати:

- цукор з цукрового заводу с.Яреськи;
- антисептики, шпагат з акціонерних товариств міста Полтава;

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

- кришки, тару з Пирятинського консервного заводу.

Потреба цеху в робочій силі буде забезпечуватися за рахунок мешканців Яреськи. Потребу в спеціалістах планують забезпечити за рахунок випускників Полтавського державного аграрного університету.

Будівельні матеріали для будівництва нового цеху планується отримувати:

- пісок з кар'єрів полтавського району;
- цемент з цементного заводу міста Полтава (Полтава-Цемент);
- залізобетонні вироби з Полтавського заводу залізобетонних виробів;
- цеглу з цегельного заводу;
- асфальт з Полтавського асфальтного заводу;
- столярні вироби від приватних підприємців;

Консерви придатні до вживання без попередньої обробки, в герметичній тарі, їх можна реалізувати не тільки в зоні, де заплановано будівництво консервного цеху, а і в межах держави і для експорту продукції.

Планується випуск 6929 тоб фруктових консервів за рік. Графік надходження сировини, роботи цеху та програма роботи цеху наведені в таблицях 1.3-1.5.

Таблиця 1.3 – Графік надходження сировини

Основна сировина	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Вишня				ремонт		19	23					
Абрикос							28	26				
Слива									7	26		
Черешня						15	15					
Груша								7	26			
Яблука	15		20					27		28		29

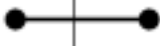


надходження свіжої сировини



надходження сировини зі сховища

Таблиця 1.4 – Графік роботи лінії по виробництву фруктових консервів

Найменування консервів	Місяці												Разом
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Варення вишневе				РЕМОНТ		19 	23						
Днів (змін)						10 (10)	20 (20)						30(30)
Джем з абрикос							28 	26					
Днів (змін)							4 (4)	22(22)					26(26)
Джем сливовий									7 	26			
Днів (змін)									21 (21)	22 (22)			43 (43)
Варення з черешні						15 	15						
Днів (змін)						14 (14)	13(13)						27(27)
Джем вишневий						19 	23						
Днів (змін)						10 (10)	20 (20)						30 (30)
Варення сливове									7 	26			
Днів (змін)									21 (21)	22 (22)			43 (43)
Грушеве повидло								17 	26				
Днів (змін)								21(21)	23(23)				44(44)
Яблучне повидло	15 		20					27 				29	
Днів (змін)	14(14)	24 (24)	13(13)					4(4)	26 (26)	27(27)	25(25)	25(25)	158 (158)
Всього днів (змін)	14(14)	24 (24)	13(13)			34 (34)	57 (57)	47 (47)	91(91)	71 (71)	25(25)	25(25)	401 (401)

Таблиця 1.5 – Програма роботи цеху

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом
Варення вишневе				РЕМОНТ		380	760						1140
Джем з абрикос							80	440					520
Джем сливовий									336	352			688
Варення сливове									336	352			688
Варення з черешні						266	247						513
Джем вишневий						190	380						570
Грушеве повидло								210	230				440
Яблучне повидло	210	360	195					60	390	405	375	375	2370
Разом	210	360	195			836	1467	710	1292	1109	375	375	6929

1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів

Технологічна схема виробництва джему з кісточкових наведена на рисунку 1.2

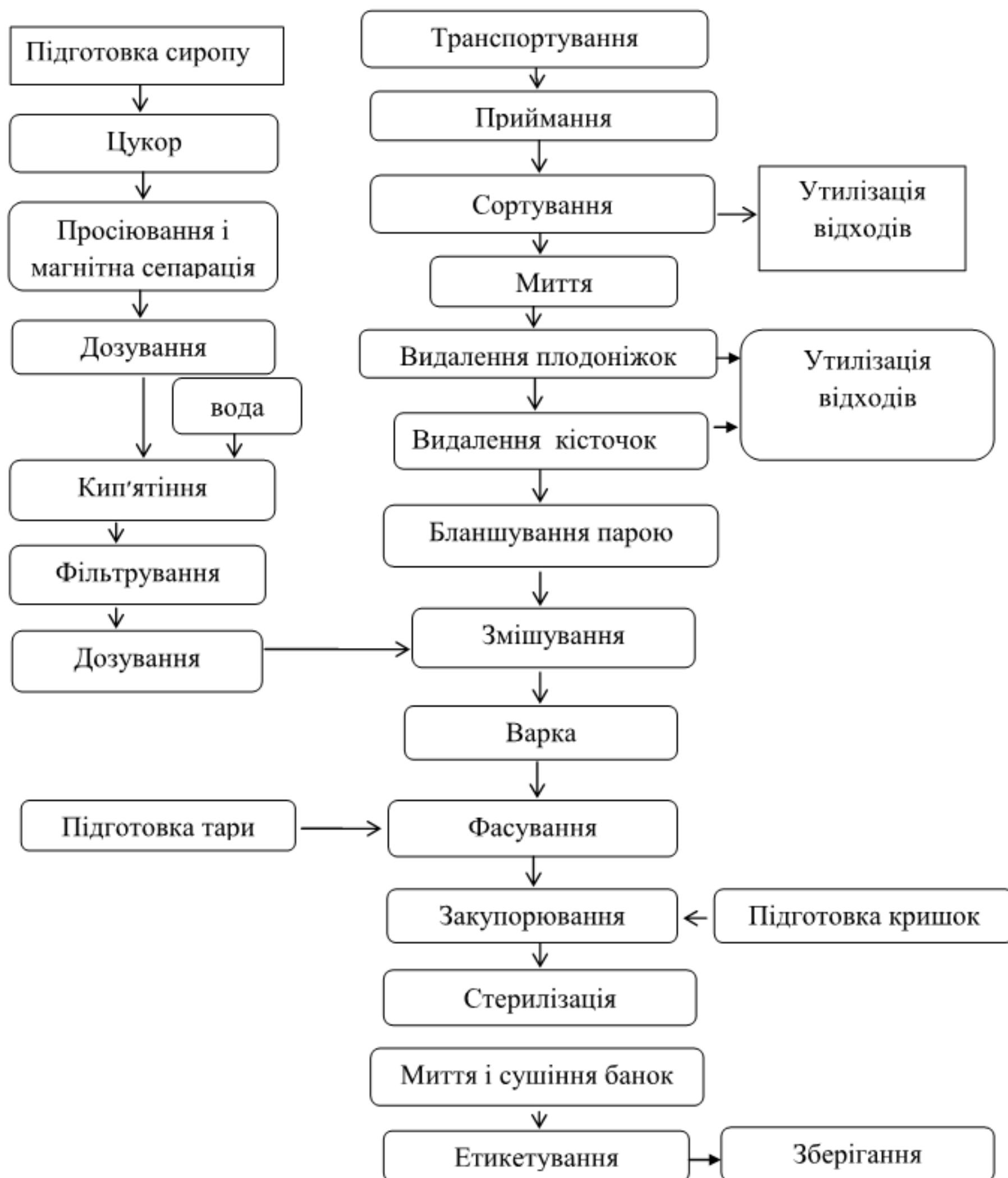


Рисунок 1.2 – Технологічна схема джему з кісточкових

Технологічна схема виробництва повидла з насіннячкових наведена на рис.1.3.

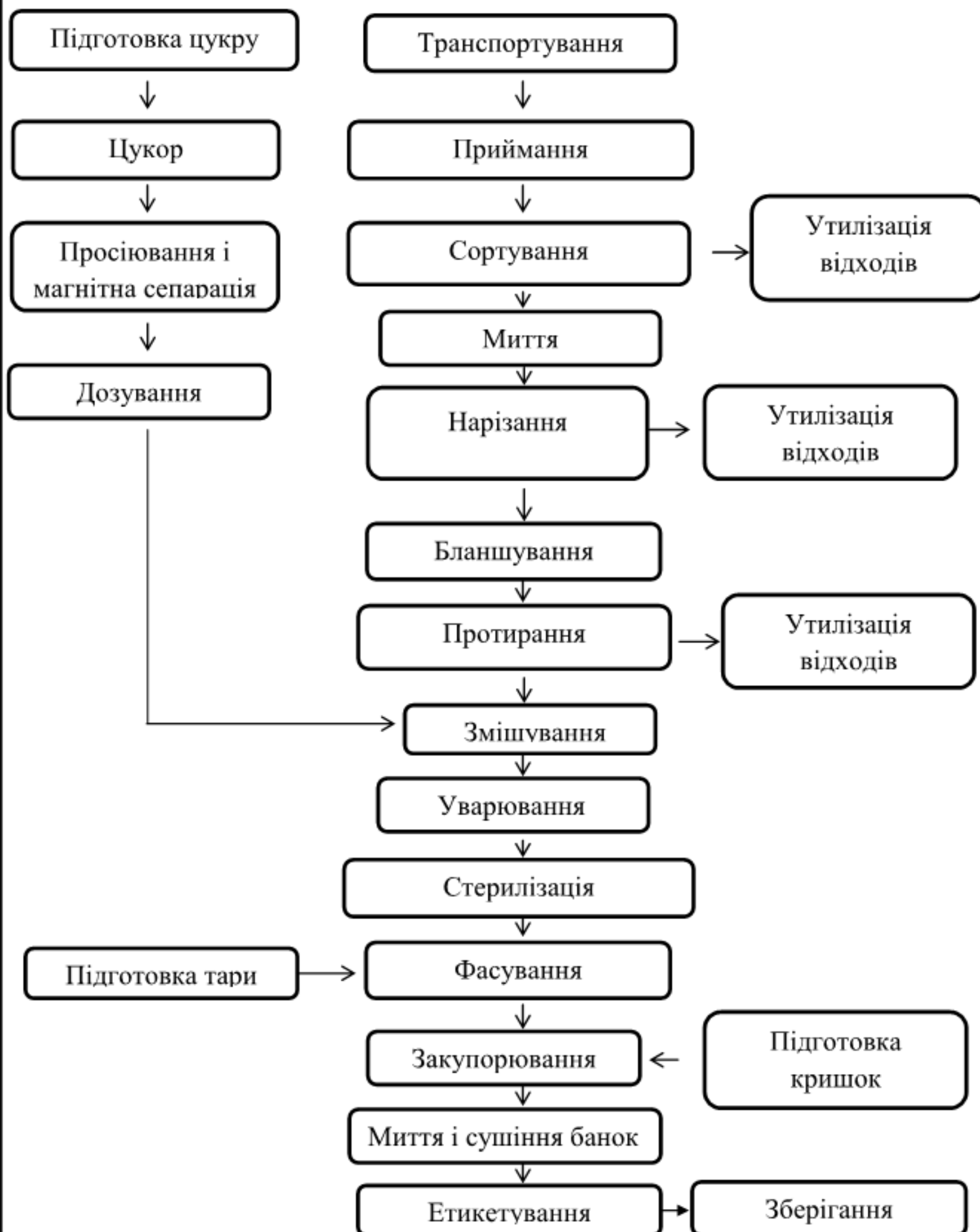


Рисунок 1.3 – Технологічна схема виробництва повидла з насіннячкових

Технологічна схема виробництва варення з кісточкових наведена на
 рисунку 1.4

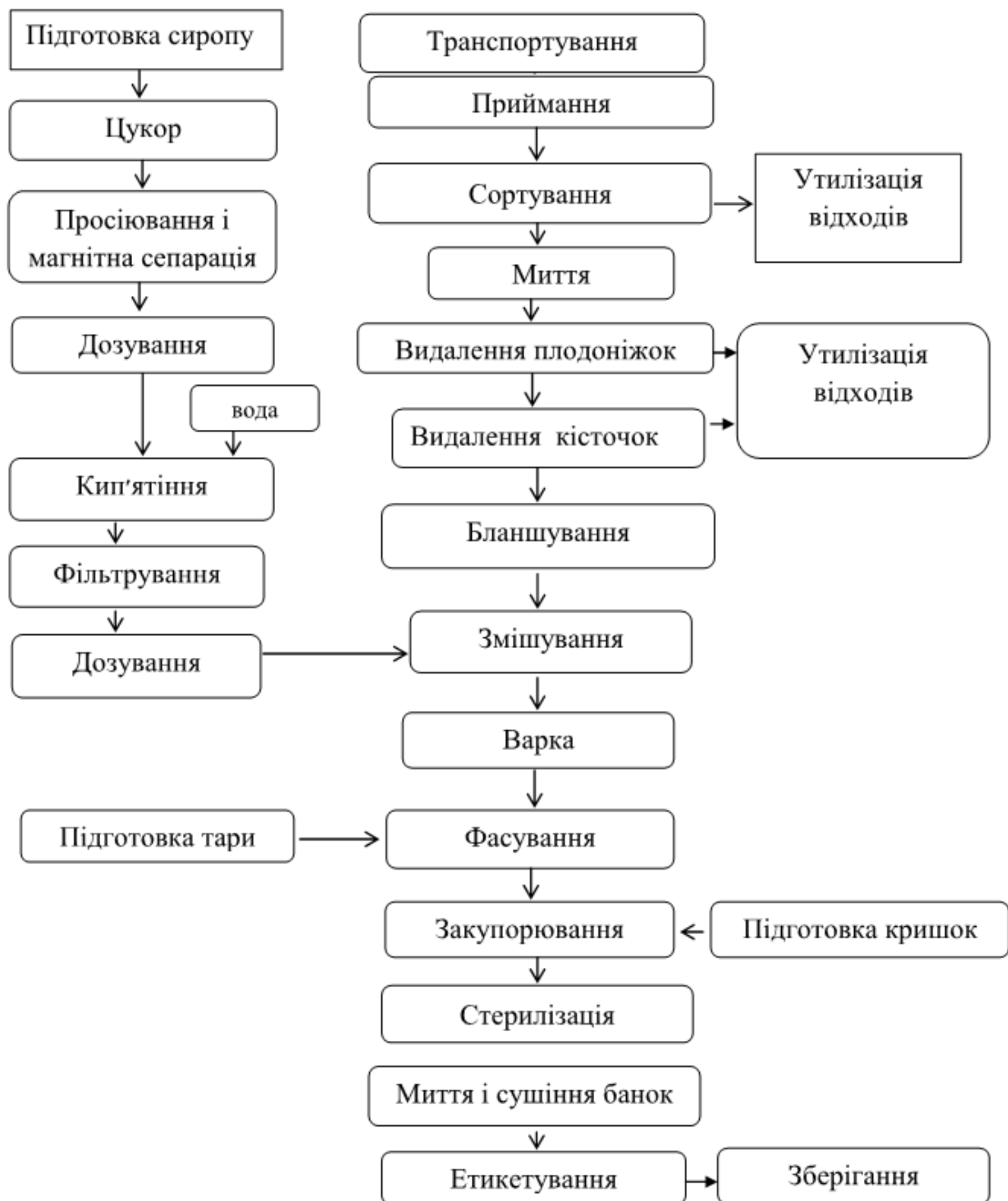


Рисунок 1.4 – Технологічна схема виробництва варення з кісточкових

1.3. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

*Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії
з виробництва консервованого джему з кісточкових*

Потужність цеху – 16 тоб/зм (джем сливовий), 20 тоб/зм джем абрикосовий,
19 тоб/зм джем вишневий

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 43(слива), 30 (вишня), 26(абрикос)

Кількість год в зміні – 8

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Визначаємо продуктивність лінії за годину за формулою:

$$P_{\text{слива}} = \frac{16}{8} = 2 \text{ тоб/год}, P_{\text{абрикос}} = \frac{20,0}{8} = 2,5 \text{ тоб/год},$$

$$P_{\text{виш}} = \frac{19}{8} = 2,375 \text{ тоб/год}$$

Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів наведені у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Рецепттура, втрати та відходи і норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів

Назва сировини та матеріалів	Рецептура, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Слива 12%		15	810
Пюре сливове	100	-	-
Цукор	100	1,3	617
Абрикос 14 %		15	665
Пюре абрикосове	100	-	-
Цукор	120	1,3	620,5
Вишня 14 %		22	849,5
Пюре вишня	100	-	-
Цукор	100	1,3	606,5

Вміст сухих речовин в суміші цукру і плодів:

$$B_{\text{слив}} = \frac{100 \cdot 12 + 100 \cdot 99,85}{68} = 164,5$$

$$B_{\text{абрикос}} = \frac{100 \cdot 14 + 120 \cdot 99,85}{68} = 196,8$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

$$B_{\text{вишні}} = \frac{100 \cdot 14 + 100 \cdot 99,85}{68} = 167,4$$

Маса основних компонентів кг на 1 тоб:

$$S_{\text{слив}} = \frac{100 \cdot 400}{164,5} = 243,2 \text{ кг/тоб}; S_{\text{цукор}} = \frac{100 \cdot 400}{164,5} = 243,2 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{\text{абрик}} = \frac{100 \cdot 400}{196,8} = 203,3 \text{ кг/тоб}; S_{\text{цукор}} = \frac{120 \cdot 400}{196,8} = 243,9 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{\text{вишні}} = \frac{100 \cdot 400}{167,4} = 238,9 \text{ кг/тоб}; S_{\text{цукор}} = \frac{100 \cdot 400}{167,4} = 238,9 \text{ кг/тоб}$$

Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів проводимо за формулою:

$$T = \frac{S \cdot 100}{(100 - X)}, \quad (1.3)$$

де S - рецептурна кількість продукту на 1 тоб, кг

X - втрати та відходи по операціях, %

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$T_{\text{слив}} = \frac{243,2 \cdot 100}{100 - 15} = 286,11 \text{ кг/тоб}; T_{\text{цукор}} = \frac{243,2 \cdot 100}{100 - 1,3} = 246,4 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{абрик}} = \frac{203,3 \cdot 100}{100 - 15} = 239,17 \text{ кг/тоб}; T_{\text{цукор}} = \frac{243,9 \cdot 100}{100 - 1,3} = 247,1 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{вишні}} = \frac{238,9 \cdot 100}{100 - 22} = 306,3 \text{ кг/тоб}; T_{\text{цукор}} = \frac{238,9 \cdot 100}{100 - 1,3} = 242,1 \text{ кг/тоб}$$

Визначаємо норми витрат сировини і матеріалів на 1 тоб за інструкцією:

Сливи:
810 -1000 $X = 324$ кг/тоб
 $X - 400$

Цукор:
617-1000 $X = 246,8$ кг/тоб
 $X - 400$

Результати розрахунку заносимо в таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 – Потреба в сировині та матеріалах

Найменування сировини	Потужність за годину, тоб/год	Норма витрат за розрах., кг/тоб	Норма витрат за інструк., кг/тоб	Витрата сировини		
				за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Сливи	2,0	286,1	324,0	572,2	4577,6	196,84
Цукор		246,6	246,8	493,2	3945,6	169,7
Вишня	2,375	306,3	339,8	727,5	5819,7	174,6
Цукор		242,1	242,6	574,9	4599,9	137,9
Абрикос	2,5	239,2	266,0	597,5	4784	124,4
Цукор		242,1	248,2	605,3	4842	125,9

Таблиця 1.8 – Вихід за технологічними процесами

Рух компонентів	Вишня	Цукор	Джем
Надійшло на зберігання	727,5	574,9	
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	7,27		
Надійшло на сортування	720,23		
Втрати і відходи, %	3		
Втрати і відходи кг	21,81		
Надійшло на мийку	698,42		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	7,27		
Надійшло на інспекцію	691,15	574,9	кількість 75%-ного цукрового сиропу, кг: $569,2 \cdot 99,85 / 75 = 757,7$
Втрати і відходи, %	2	1	
Втрати і відходи, кг	14,54	5,75	
Надійшло на видалення кісточок, плодоніжок	676,61		
Втрати і відходи, %	14		
Втрати і відходи, кг	101,78		
Надійшло на бланшування	574,83		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	7,27		
На варку	567,6		1325,3
Випарено вологи			372,3
Надійшло на фасування			953

$$C_H = \frac{567,6 \cdot 14 + 757,7 \cdot 75}{1325,3} = 48,9$$

$$W = 1325,3 \left(1 - \frac{48,9}{68}\right) = 372,3 \text{ кг}$$

$$\text{Вироблено туб} \quad \frac{953}{400} = 2,38 \text{ тоб}$$

$$\text{Вироблено фізичних банок} \quad \frac{953}{0,63} = 1512,7 \frac{\text{б}}{\text{год}} = 12101 \frac{\text{б}}{\text{зм}} = 25,21 \text{ б/хв}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії

з виробництва консервів повидло з насіннячкових

Потужність цеху – грушеве 10 тоб/зм (1,25 тоб/ год),

яблучне 15 тоб/зм (1,875 тоб/ год)

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 158 яблуко, 44 груша

Кількість год в зміні – 8

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Визначаємо продуктивність лінії за годину за формулою:

$$P_{\text{слива}} = \frac{15}{8} = 1,875 \text{ тоб/год}, P_{\text{абрикос}} = \frac{10,0}{8} = 1,25 \text{ тоб/год},$$

Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів наведені у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Рецепттура, втрати та відходи і норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів

Назва сировини та матеріалів	Рецептура, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Яблука 11%		12	1136
Пюре	125	1,5	754
Цукор	100	1,3	600
Груші 11 %		13	1149
Пюре	120	1,5	754
Цукор	100	1,3	600

Готовий продукт з вмістом сухих речовин 67.5%

Вміст сухих речовин в суміші цукру і пюре:

$$B = \frac{125 \cdot 11 + 100 \cdot 99,85}{67,5} = 168,3$$

$$B = \frac{120 \cdot 11 + 100 \cdot 99,85}{67,5} = 167,5$$

Маса основних компонентів на 1 тоб:

$$S_{\text{пюре ябл}} = \frac{125 \cdot 400}{168,3} = 297,09 \text{ кг}, S_{\text{цукор}} = \frac{100 \cdot 400}{168,3} = 237,7 \text{ кг/туб}$$

$$S_{\text{пюре груш}} = \frac{120 \cdot 400}{167,5} = 286,6 \text{ кг}, S_{\text{цукор}} = \frac{100 \cdot 400}{167,5} = 238,8 \text{ кг/туб}$$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$T_{\text{пюре}} = \frac{237,09 \cdot 100}{100 - 1,5} = 301,6 \frac{\text{кг}}{\text{туб}}, T_{\text{цукор}} = \frac{237,7 \cdot 100}{100 - 1,3} = 239,74 \text{ кг/туб}$$

$$T_{\text{яблука}} = \frac{301,6 \cdot 100}{100 - 12} = 342,7 \text{ кг/туб}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{пюре}} = \frac{286,6 \cdot 100}{100 - 1,5} = 290,9 \frac{\text{кг}}{\text{туб}}, T_{\text{цукор}} = \frac{238,8 \cdot 100}{100 - 1,3} = 242,4 \text{ кг/туб}$$

$$T_{\text{груш}} = \frac{290,9 \cdot 100}{100 - 13} = 334,4 \text{ кг/туб}$$

Визначаємо норми витрат сировини і матеріалів на 1 тоб за інструкцією:

$$T_{\text{цукор}} = \frac{600 \cdot 400}{1000} = 240 \frac{\text{кг}}{\text{тоб}}$$

$$T_{\text{пюре}} = \frac{754 \cdot 400}{1000} = 301,6 \frac{\text{кг}}{\text{тоб}},$$

Яблука 1000-1136

$$754 - X \quad X = 856,54$$

$$T_{\text{яблука}} = \frac{856,54 \cdot 400}{1000} = 342,62 \text{ кг/тоб}$$

Розрахунки заносимо до табл.1.10

Таблиця 1.10 – Потреба в сировині та матеріалах

Найменування сировини	Потужність за годину, туб/год	Норма витрат за інструкцією, кг/туб	Норма витрат за розрахунком, кг/туб	Витрата сировини		
				за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Яблука	1,875	342,62	342,7	642,6	5140,5	812,2
Цукор	1,875	240	242,4	454,5	3636	574,5
Груша	1,25	346,5	334,4	418	3344	147,1
Цукор	1,25	240	242,4	303	2424	106,7

Таблиця 1.11 – Вихід напівфабрикатів за процесами

Найменування операції	Яблука	Цукор	Напівфабрикати
1	2	3	4
Надійшло на зберігання	642,6	454,5	
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	6,43		
Надійшло на сортування	636,17	454,5	
Втрати і відходи, %	2	1,5	
Втрати і відходи кг	12,86	6,81	

1	2	3	4
Надійшло на мийку	623,31		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	6,43		
Надійшло на інспекцію	616,88		
Втрати і відходи, %	2		
Втрати і відходи, кг	12,86		
Надійшло на різку	604,02		
Втрати і відходи, %	4		
Втрати і відходи, кг	25,72		
Надійшло на бланшування	578,3		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	6,43		
На протирання	571,87		
Втрати і відходи, %	3,5		
Втрати і відходи, кг	22,51		
На варку	549,4	447,69	997,05
Випарено води			245,3
Надійшло на фасування			751,7

$$C_H = \frac{549,4 \cdot 11 + 447,69 \cdot 99,85}{997,05} = 50,9, \quad W = 997,05 \left(1 - \frac{50,9}{67,5}\right) = 245,3$$

$$\text{Вироблено туб} \frac{751,7}{400} = 1,87, \quad \text{Вироблено банок} \frac{751,7}{0,63} = 1193,17 \frac{\text{б}}{\text{год}} = 19,88 \frac{\text{б}}{\text{хв}} = 9545,4 \frac{\text{б}}{\text{зм}}$$

Технологічний розрахунок консервованого варення з вишень, слив, черешень наведено в додатку А.

Розрахунок допоміжних матеріалів.

Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для виробництва консервів виконуємо виходячи з кількості умовних банок, випущених цехом за зміну і норм витрат за формулою [22-28]:

$$M = m \cdot B \quad (1.4)$$

де M – кількість матеріалів, кг, шт.

m – норма витрат на 1000 умовних банок, кг, шт.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

B – кількість умовних банок в зміну, шт

Розрахуємо кількість ящиків дерев'яних:

$$M = 25 \cdot 57 = 1425 \text{ шт.}$$

Дані розрахунків зводимо до таблиці 1.12, 1.13.

Таблиця 1. 12 – Допоміжні матеріали для виробництва консервів

№ з/п	Назва матеріалу, тари	Одиниця виміру	Норма на 1 туб	Потужність туб за зміну	Витрати за зміну
1	ПАР для миття банок	кг	9	57,0	513
2	Каустична сода	кг	0,48	57,0	27,36
3	Флокс спиртовий	кг	0,1	57,0	5,7
4	Бензин (для ремонту)	кг	0,06	57,0	3,42
5	Рослинна олія	кг	0,35	57,0	19,95
6	Марля	м ²	0,34	57,0	19,38
7	Мастильні масла	кг	0,03	57,0	1,71
8	Обтиральний матеріал	кг	0,03	57,0	1,71

Таблиця 1.13 – Розрахунок допоміжних матеріалів

№	Назва матеріалу, тари	Кількість консервів	Од. виміру	Норми витрат			Витрати за зміну
				На 1000 фізичних банок	На 1 туб	На 1 коробку	
1	Банки	46106	шт.	1025	-	-	47258
2	Кришки для банок	46106	шт.	1025	-	-	47258
3	Гофрокоробів	46106	шт.	-	-	24	1921
4	Етикетки	46106	шт	1010	-	-	34046

Обичайки (1 обичайка на 1 короб) = 1921 шт.;

вкладиші: на 1 короб – 1 шт. = 1921 шт.;

наклейки на короба: на 1 короб – 1 шт. = 1921 шт.;

маніпуляційні знаки: на 1 короб – 3 шт. = 1921 · 3 = 5763 шт.

1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Розрахунок довжини сортувальних та інспекційних конвеєрів

Для розрахунку довжини сортувальних та інспекційних конвеєрів необхідно знати кількість робочих місць, беремо ці данні з продуктового розрахунку:

$$z = \frac{Q_{зм}}{n \cdot A}, \quad (1.6)$$

$Q_{зм}$ – продуктивність конвеєра за зміну, кг/зм,

n – число сторін обслуговування,

A – норма виробітку на одного працюючого, кг/зм

Довжину сортувальних та інспекційних конвеєрів розраховуємо за формулою:

$$L = a \cdot z + l_1 + l_2 \quad (1.7)$$

де: a – довжина робочого місця, м;

z – найбільша кількість робочих місць вздовж однієї з сторін конвеєра, м;

l_1 – довжина душової установки, м.

l_2 – довжина не використовуваних частин конвеєру, м.

Розрахунок стрічкового транспортеру для сортування за якістю яблук:

Продуктивність лінії за зміну – 636,17 кг.

Продуктивність конвеєра за секунду : $n = \frac{636}{3600} = 0,18 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$.

Норма виробітку на одного працюючого – 360 кг/зм

Товщина шару овочів на стрічці – 0,06 м

Насипна маса овочів – 600 кг/м³

Швидкість руху стрічки – 0,2 м/с

Коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

1. Число робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра:

$$z = \frac{636,17}{360} = 1,77$$

Приймаємо $z = 2$

2. Довжина інспекційного конвеєра : $L = 0,8 \cdot 2 + 0,8 + 1,5 = 3,9\text{м.}$

Приймаємо $L = 4\text{м.}$

3. Робоча ширина конвеєра :

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B = \frac{0,14}{0,06 \cdot 0,2 \cdot 0,6 \cdot 600} = 0,03 \text{ м.}$$

4. Повна ширина конвеєра :

$$B = \frac{0,03}{0,9} = 0,033 \text{ м.}$$

Приймаємо $B = 300 \text{ мм.}$

Розрахунок стрічкового транспортеру для сортування за якістю слив при
виробництві консервованих джемів

Продуктивність лінії на операції сортування за якістю 720,23 кг/год
продуктивність конвеєра за секунду :

$$П = \frac{720,23}{3600} = 0,2 \text{ кг/с.}$$

Норма виробітку на одного працюючого – 300 кг/зм

Насипна маса слив – 400кг/м³.

Товщина шару на стрічки – 0,02 м.

Швидкість руху стрічки – 0,2м/с.

Коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

1. Число робочих місць:

$$z = \frac{720}{300} = 2,4.$$

Приймаємо $z = 3$.

2. Довжина інспекційного конвеєра:

$$L = 3 \cdot 0,8 + 0,8 + 1,5 = 4,7 \text{ м.}$$

Приймаємо 5,0 м

3. Робоча ширина конвеєра: $b = \frac{0,12}{0,02 \cdot 0,2 \cdot 0,6 \cdot 400} = 0,15 \text{ м.}$

4. Повна ширина конвеєра: $B = \frac{0,15}{0,9} = 0,17 \text{ м.}$

Приймаємо $B = 300 \text{ мм.}$

Кількість обладнання безперервної дії розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{B}{Q \cdot T} \quad (1.8)$$

де N – кількість обладнання, шт.

B – кількість обробленої продукції, шт/год

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

T – тривалість, хв

Q – годинна продуктивність обладнання, шт/хв

Кількість вакуум-закатних машин для консервів «Яблучне повидло»:

$$N = 1143 / (23 \cdot 60) = 0,8$$

Приймаємо 1 вакуум-закатну машину. Для лінії виробництва консервів з кісточкових розраховуємо аналогічно.

Розрахунок автоклавів для лінії виробництва консервів «Яблучне повидло»

1. Час наповнювання банками однієї корзини:

$$\tau_c = \frac{z}{n} \quad (1.9)$$

де, n – продуктивність лінії, бан/хв

z - кількість банок, які вміщуються в одну сітку

$$\tau_k = \frac{435}{19,8} = 21,96 = 22 \text{ хв.}$$

2. Кількість корзин які завантажуються в один автоклав:

$$Z_c = \frac{\tau_b}{\tau_c} \quad (1.10)$$

де, τ_b - максимальна тривалість витримки (накопичення) банок до їх стерилізації після укупорювання, $\tau_b = 1800 \text{ сек} = 30 \text{ хв.}$

$$z = \frac{30}{22} = 1,36$$

Приймаємо $z_c = 2$ шт приймаємо до встановлення двохкорзинчатий автоклав.

3 Кількість банок в автоклаві

$$n_6 = z_c z \quad (1.11)$$

$$n_5 = 1,36 \cdot 435 = 592$$

4 Тривалість циклу роботи автоклаву

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$$

де, τ_0 - час завантаження автоклаву, хв ;

τ_1 - час нагрівання ,хв;

τ_2 - власно стерилізації ,хв ;

τ_3 - час зниження тиску та температури в автоклаві і охолодження банок, хв;

τ_4 - час завантаження автоклаву , хв .

$$\tau_y = 5 + 10 + 20 + 15 + 5 = 55 \text{ хв}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

5. Продуктивність одного автоклаву

$$M = 592:55 = 10,76$$

6. Кількість необхідних автоклавів:

$$n = \frac{n_6}{\tau} \quad (1.12)$$

$$n = 22:10,76 = 2,1.$$

Приймаємо для встановлення 3 автоклави та один запасний.

7. Інтервал завантаження автоклавів

$$\Delta\tau = \frac{n_6}{n} \quad (1.13)$$

$$\Delta\tau = \frac{592}{22} = 26,9 \text{ хв.}$$

Приймаємо 30 хв.

Графік роботи автоклавів «Яблучне повидло» наведений в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Графік роботи автоклавів «Яблучне повидло»

Процес	Час початку (закінчення) операції						
	1	2	3	1	2	3	1
Завантаження (поч)	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
Пуск норм (поч)	9:05	9:35	10:05	10:35	11:05	11:35	
Стерилізація (поч)	9:15	9:45	10:15	10:45	11:15	12:00	
Охолодження (поч)	9:35	10:05	10:35	11:05	11:35	12:25	
Розвантаження (поч)	9:50	10:20	10:50	11:20	11:50	12:50	
Розвантаження (зак)	9:55	10:25	10:55	11:25	11:55	12:55	

Розрахунок кількості автоклавів для лінії виробництва консервів

«Джем вишневий»

1 Час наповнення банками однієї корзини

$$\tau_k = \frac{435}{25,21} = 17,3 \text{ б/хв.}$$

2 Кількість корзин які завантажуються в один автоклав:

$$z_k = \frac{30}{17,3} = 1,73$$

Приймаємо до встановлення 2-х корзинчаті автоклави марки Б6 – КАВ – 2.

3. Кількість банок в автоклаві:

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\delta} = 1,73 \cdot 435 = 754 \text{ шт}$$

4. Тривалість циклу роботи автоклаву:

$$\tau_y = 5 + 20 + 15 + 20 + 5 = 65 \text{ хв}$$

5. Продуктивність одного автоклаву

$$M = \frac{754}{65} = 11,6 \text{ б/хв}$$

6. Кількість необхідних автоклавів

$$n = \frac{17,3}{11,6} = 1,49$$

Приймаємо до встановлення 2 автоклави

7. Інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = \frac{754}{25,21} = 29,9 \text{ хв}$$

Приймаємо 30 хв

Графік роботи автоклавів для «Джем вишневий» наведено в таблиці 1.15

Таблиця 1.15 – Графік роботи автоклавів «Джем вишневий»

Процес	Час початку (закінчення) операції		
	1	2	3
Завантаження (поч)	9:00	9:30	10:00
Пуск норм (поч)	9:05	9:35	
Стерилізація (поч)	9:25	9:55	
Охолодження (поч)	9:40	10:10	
Розвантажування (поч)	10:00	10:30	
Розвантажування (зак)	10:05	10:35	

Кількість автоклавів на лінії консервованого варення розраховуємо аналогічно. За розрахунком приймаємо 2 автоклави 4-корзинчасті.

Кількість котлів МЗС-2С-244 для приготування сиропу при виробництві консервованих джемів

Витрата сиропу – 757,7 кг/год.

Ємність апаратах – 150 дм³.

Тривалість циклу – 30 хв

$$\tau_u = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$$

де: τ_1 - час завантаження ;

τ_2 - час підігріву , хв ;

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

τ_3 - час кипіння , хв ;

τ_4 - час охолодження , хв ($\tau_y = 5 + 15 + 5 + 5 = 30$ хв)

Кількість котлів розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G\tau_u}{60E}.$$

Де: G - витрати заливи за годину ;

τ_u - час циклу , хв;

E - ємність котлу , дм^3

$$N = \frac{757,2 \cdot 30}{60 \cdot 150} = 2,52.$$

Приймаємо 3 котли МЗС – 2С – 244 інтервал завантаження

$$\Delta\tau = \frac{60E}{G},$$

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{757,2} = 11,88 \text{ хв.}$$

Приймаємо $\Delta\tau = 15$ хв

*Розрахунок кількості котлів МЗС – 2С – 244Б -300 для приготування сиропу
при виробництві консервованого варення*

Витрати сиропу – $1513,5 \text{ м}^3/\text{год}$

Ємність апарата – 300 дм^3

Тривалість циклу – 28 хв ($\tau = 5 + 15 + 3 + 5 = 28$ хв)

$$n = \frac{1513,5 \cdot 28}{60 \cdot 300} = 2,4$$

Приймаємо до встановлення 3 котли МЗС – 2С – 244

Інтервал завантаження $\Delta\tau = \frac{60 \cdot 300}{1513,5} = 11,9$ хв.

Приймаємо 15 хв

Графік роботи варочних котлів для сиропу наведено в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 – Графік роботи варочних котлів для варення

Процес	Час початку (закінчення) операції			
	1	2	3	1
Завантаження (поч)	8:00	8:15	8:30	8:45
Підігрівання (поч)	8:05	8:20	8:35	
Кипіння (поч)	8:20	8:35	8:50	
Розвантаження (поч)	8:23	8:38	8:53	
Розвантаження (зак)	8:28	8:43	8:58	

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Розрахунок кількості вакуум-випарних апаратів для повидла

Кількість – 997,05м³/год

Ємність апарата – 1000 дм³

Тривалість циклу – 58 хв ($\tau = 10 + 15 + 23 + 10 = 58$ хв)

$$n = \frac{997,5 \cdot 58}{60 \cdot 1000} = 0,96$$

Приймаємо до встановлення 2 вакуум-випарних апарати: один для яблучного і один для грушевого повидла.

Розрахунок кількості вакуум-випарних апаратів для варення

Кількість – 1342,9 м³/год

Ємність апарата – 1000 дм³

Тривалість циклу – 60 хв ($\tau = 10 + 10 + 30 + 10 = 58$ хв)

$$n = \frac{1342,9 \cdot 60}{60 \cdot 1000} = 1,34$$

Приймаємо до встановлення 2 вакуум-випарних апарати і один запасний, оскільки тривалість варки сливового варення 40 хв.

Інтервал завантаження $\Delta\tau = \frac{60 \cdot 1000}{1343} = 44,7$ хв.

Приймаємо 45 хв

Графік роботи варочних котлів для сиропу наведено в таблиці 1.17.

Таблиця 1.17 – Графік роботи випарних апаратів для варення

Процес	Час початку (закінчення) операції		
	1	2	1
Завантаження (поч)	8:00	8:45	9:30
Підігрівання (поч)	8:10	8:55	
Кипіння (поч)	8:20	9:05	
Розвантаження (поч)	8:50	9:35	
Розвантаження (зак)	9:00	9:45	

Розрахунок кількості вакуум-випарних апаратів для джемів

Кількість – 1325,3 м³/год

Ємність апарата – 1000 дм³

Тривалість циклу – 60 хв ($\tau = 10 + 10 + 30 + 10 = 60$ хв)

Продовження таблиці 1.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	Автоклав	Б6-КАВ-2 Б6-КАВ-4	б/хв	-	2 2	2500	1900	1500	10	42	1,5	900
16	Стіл	н/с	шт/год	1000	1	900	900	700				30
Відділення підготовки цукру												
1	Мішкоперекидач	БЕТА	Міш/год	20	1	800	400	1200			1,1	18
2	Просіювач“Піонер”	П-2	кг/год	200	1	1068	1015	768			0,37	69
3	Ваги	РП-100Ш13	кг	100	1	620	530	185				23,6
4	Ємність	н/с	кг	100	1	1000	1000	1200				30
Підбір обладнання для варильного відділення												
1	Котел варильний	МЗС-2С-244	м³	0,2	6	1120	955	1610	0,6		1,1	450
2	Насос	А9-КНА	м³/год	20	1	590	350	400			4	80
Підбір обладнання для мийного відділення												
1	Машина мийно-шпарильна	А9-КЯР	б/год	1800	2	4375	1000	1850	150	1	2,6	3500
2	Конвеєр пластинчастий	М8-АКС	б/хв	20	2	3000	300	1100			0,75	1500
3	Стіл	н/с	б/хв	20	4	1200	500	900				30
4	Світловий екран	н/с	б/хв	20	2	1000	200	1500			0,1	20
5	Вилковий конвеєр	н/с	б/хв	20	2	1000	200	1500			0,1	20
Підбір обладнання для відділення відходів												
1	Скребокний конвеєр	УШ2Ч 1612	т/год	3	2	8000	200	100			0,8	350
2	Елеватор “Гусяча шия”	А9-КТ2-Е	кг	5850	2	4880	830	4490			1,1	800
3	Бункер для відходів	н/с	м³	1	2	1000	600	1500				300
Підбір обладнання для лінії «Повидло яблучне»												
1	Ящикоперекидач	А9-КРЖ	підд/год	20	1	2230	1950	3250	-	-	1,3	1338
2	Мийна машина вентиляторна	КМТ	кг/год	3000	2	3925	1220	1690		4,8	4,1	1150
3	Стрічковий сортувальний конвеєр	А9-К1-1.10,0	кг/год	10000	1	5000	600	2100		1	0,75	1150
4	Елеватор «Гусяча шия»	Р9-КТ2-Е-03	кг/год	9000	1	3500	830	2525			0,75	590
6	Машина для різання та видавлення серцевини	А9-КІП	кг/г	5000	1	1130	950	1200	-	-	2,2	335
7	Шнековий бланшувач	Р3-КБШ-1	кг/год	2000	1	5500	1250	2750		700	0,78	1050
8	Ємність	н/с	м³	1000	1	800	800	800				100
9	Вакуум – випарний апарат	МЗС-320	кг/год	1000	2	3250	1310	3180			3	1700

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	Насос	A9-KHA	м ³ /год	2	1	500	400	500			3	80
11	Наповнювач	ДН1-3-63	бан/хв	40	1	1350	1700	1900			1,1	1210
12	Пластинчастий конвеєр	M8-AKC	б/хв	5000	2	3000	300	1100			0,55	1500
13	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б/хв	40...130	1	3000	1250	2000	40	50	1,6	870
14	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	б/хв	65	1	3000	740	1100	0,4		1,2	300
15	Автоклав	Б6-КАВ-2	б/хв	-	3	5500	1900	1500	10	42	1,5	900
16	Стіл	н/с	шт./год	1000	1	900	900	700				30

1.5. Розрахунок чисельності працюючих.

Розрахунок кількості робітників на лінії по виробництву джему сливового і повидла яблучного наведено в таблицях 1.19-1.20.

Таблиця 1.19 – Розрахунок кількості робітників

Назва операції	Продуктивність кг/змін	Норма виробітку, туб/люд, кг/зм	Кількість робітників	
			розрахована	прийнята
Джем з кісточкових				
Приймання сировини	727,5	1000	0,7	1
Сортування	720,23	300	2,4	3
Миття	698,42	2000	0,4	1
Бланшування	574,83	2000	0,4	1
Видалення кісточок	676,61	15000	0,04	1
Підготовка сиропу	757,7	1000	0,7	1
Змішування	1325,3	1000	1	1
Варіння	1325,3	1000	1,3	2
Фасування	25,21	40	0,63	1
Підготовка тари, кришок	1512,7	3000	0,5	1
Закупорювання банок	25,21	40	0,63	1
Стерилізація	25,21	25,21	1	1
Оформлення банок	25,21	50	0,5	1
Всього робітників				17

<i>Повидло з насіннячкових</i>				
Приймання сировини	642,6	1000	0,6	1
Сортування	636,17	300	2,12	3
Миття	623,31	2000	0,3	1
Бланшування	578,3	2000	0,3	1
Підготовка цукру	454,5	1000	0,5	1
Змішування	997,05	1000	0,9	1
Варка	997,05	1000	0,9	1
Фасування	19,88	40	0,5	1
Підготовка тари і кришок	11193,2	3000	0,4	1
Закупорювання банок	19,88	40	0,5	1
Стерилізація	19,88	19,88	1	1
Миття, сушка	19,88	50	0,4	1
Всього робітників				14

На лінії консервованого варення з кісточкових приймаємо аналогічно – 14 робітників.

Таблиця 1.20 – Чисельність службовців

№	Назва посади	Кількість, чол.
1	Начальник цеху	1
2	Лаборант	1
3	Майстер	2
4	Бухгалтер	1
5	Завідуючий матеріальним складом	1
6	Комірник	1
7	Слюсар	2
8	Електрик	2
9	Прибиральниці	2
	Всього:	13

Всього в запроектованому цеху буде працювати **58** робітників.

1.6. Розрахунок виробничих площ та складських приміщень

Розрахунок сировинного майданчика фруктового цеху розпочинаємо з даних табл. 1.21.

Таблиця 1.21 – Вихідні данні для розрахунку сировинного майданчика

Найменування сировини	Потужність тоб /год	Норма витрат кг/годину	Термін зберігання годину	Норма вивантаження кг/м
Слива варення	2,0	247	24	300
джем	2,0	286,1	24	300
Груші	1,25	334,4	48	800
Яблука	1,875	342,7	48	800
Вишня варення	4,75	316,35	24	300
джем	2,375	306,3	24	300
Абрикос	2,5	239,2	24	300
Черешня	2,375	261,3	24	300

Площу сировинної площадки визначаємо за формулою:

$$F = \sum_{i=1}^n \times \frac{P_i \cdot H_i \cdot \tau_i}{H_{ni}} \quad (1.14)$$

$$F = \frac{2.0 \cdot 247 \cdot 24}{300} + \frac{2.0 \cdot 286.1 \cdot 24}{300} + \frac{1.25 \cdot 334.4 \cdot 48}{800} + \frac{1.875 \cdot 342.7 \cdot 48}{800} + \frac{4.75 \cdot 316.35 \cdot 24}{300} + \frac{2.375 \cdot 306.3 \cdot 24}{300} + \frac{2.5 \cdot 239.2 \cdot 24}{300} + \frac{2.375 \cdot 261.3 \cdot 24}{300} = 424.75$$

З урахуванням проходів та розташування обладнання

$$F = \frac{424.75 \cdot 40}{100} + 424.75 = 594,6 \text{ м}^2$$

Ширина цеху 24 м приймаємо цей розмір для ширини сировинного майданчика необхідна довжина становитиме: $\frac{594,6}{24} = 24,7$ м. Приймаємо 18 м поблизу цеху і додатково на генплані передбачаємо додатковий майданчик (арк.1, поз.2).

Площа складу готової продукції розраховується на зберігання 75% продукції, виробленої за два суміжні місяці з максимальним обсягом виробництва.

Консерви упаковуються в гофрокороба і зберігаються на піддонах розміром 1200x800 мм. Норма укладання готової продукції становить 2,85 туб на 1м² у штабелях у 4 ряди висотою до 4,6 м.

У цій нормі враховано проходи для обслуговування та проїзду електронавантажувача.

$$S = \frac{(1292+1109) \cdot 0.75}{2.85} = 631,8 \text{ м}^2$$

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо ширину 24 м, довжину 30 м. Частина готової продукції буде розміщена в цеху, частина – в окремій будівлі (арк.1, поз.7).

Розрахунок складу скляної тари. Площу складу розраховуємо на 100% загальної потреби на 3 місяці роботи з урахуванням норм складування (2,85 туб на 1 м²). У цій нормі враховано проходи для обслуговування та проїзду електронавантажувача.

$$S = \frac{(710 + 1292 + 1109)}{2.85} = 1092 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину 18 м, довжину 60 м (добовий склад тари розміщений в цеху).

1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво

Розрахунок енерговитрат на технологічні потреби. Розрахунок енерговитрат виконуємо виходячи з норм витрат води, пари, енергії, стислого повітря на одиницю продукції або норм витрат на лінію чи окремо на апарат, машину. Для розрахунку використовуємо наступні формули:

$$E = A \cdot e \quad (1.15)$$

де E – кількість енерговитрат; л, кг, м³, т тощо

A – кількість оброблюваної продукції; кг, т, тощо

e – норма енерговитрат на одиницю продукції; л, кг, м³, т тощо

$$E = 160 \cdot 57 = 9120 \text{ м}^3$$

Результати розрахунків заносимо до таблиці 1.22.

Таблиця 1. 22 – Розрахунок витрат пари, води, електроенергії

Найменування консервів	Продуктивність, тоб	Вода, м ³		Пара, кг		Електроенергія, кВт	
		норма на 1 туб	к-сть за зміну	норма на 1 туб	к-сть за зміну	норма на 1 туб	к-сть за зміну
Джем кісточкових Повидло насіннячкових Варення з кісточкових	57	160	9120	800	45600	20	1140
Всього			9120		45600		1140

1.8. Організація технохімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції

За органолептичними показниками повидло повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.23.

Таблиця 1.23 - Органолептичні показники повидла

Назва показника	Характеристика повидла	
	Вищого ґатунку	Першого ґатунку
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса, без насіння, насіннєвих камер, кісточок і непротертих шматочків шкірочки не допускають	
Смак	Кислувато-солодкий, властивий плодам, з яких виготовлено повидло	
	-	Дозволено менш виявлений смак
	Не допускають сторонній смак	
Запах	Властивий плодам, з яких виготовлено повидло	
	-	Дозволено менш виявлений запах
	Не допускають сторонній запах	
Колір	Властивий кольору вихідної сировини після теплового оброблення, однорідний за всією масою	
	- для повидла зі світло-забарвлених плодів	
	світло-коричневих відтінків	коричневих відтінків
	- для повидла з темно - забарвлених плодів	
Консистенція	-	буруватого відтінку
	Густа мазка маса. Для повидла з кісточкових плодів - мазка маса. Для повидла, фасованого в ящики, - щільна маса, що зберігає окреслені грані під час розрізання. Не допускають зацукровування	

За фізико-хімічними показниками повидло повинно відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.24.

Таблиця 1.24 - Фізико-хімічні показники повидла

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж а) у стерилізованому повидлі б) у нестерилізованому повидлі	61,0 66,0	Згідно з ГОСТ 28562
Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту), %, не менше ніж:	0,2	Згідно з ДСТУ 4957
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше ніж	0,05	Згідно з ДСТУ 4958
Масова частка бензойнокислого натрію, %, не більше ніж	0,07	Згідно з ГОСТ 28467
Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше ніж	0,01	Згідно з ГОСТ 25555.5
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж - для повидла вищого ґатунку - для повидла першого ґатунку	0,03 0,05	Згідно з ДСТУ 4913
Домішки рослинного походження	Не допускається	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Не допускається	Згідно з 11.3

За органолептичними показниками джеми мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.25.

Таблиця 1.25 – Органолептичні показники джемів

Назва показника	Характеристика джему	
	вищого сорту	першого сорту
1	2	3
Зовнішній вигляд та консистенція	Цілі плоди або шматочки фруктів, ягід	
	Консистенція желе однорідна, маса така, що мажеться, але не розтікається на горизонтальній поверхні	
	Дозволено повільне розтікання на горизонтальній поверхні джему:	
	- абрикосового	-з усіх видів фруктів і ягід
	Не дозволено зацукровування	
Смак та запах	Властиві сировині, з якої виготовлені джеми. Смак приємний, солодкий або кислувато-солодкий	
	-	Дозволено слабо виражені смак і запах; наявність легкого присмаку карамелізованого цукру

1	2	3
Колір	Однорідний, властивий кольору плодів після уварювання, з яких виготовлено джем . Дозволено наявність відтінку: а) для джему зі світлозабарвлених плодів:	
	світло – коричневий	Коричневий
	б) для джему з темнозабарвлених плодів:	
	-	буруватого

За фізико-хімічними показниками джеми мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.26.

Таблиця 1.26 - Фізико-хімічні показники джему

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж а) у стерилізованому джемі - сливовому б) у нестерилізованому джемі	68 68 70	Згідно з ГОСТ 28562
Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту), %, не менше ніж:	0,2	Згідно з ГОСТ 25555.0
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше ніж	0,05	Згідно з ГОСТ 26181 ДСТУ ISO 6632
Масова частка бензойнокислого натрію, %, не більше ніж	0,07	Згідно з ГОСТ 28467
Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше ніж	0,01	Згідно з ГОСТ 25555.5 ДСТУ ISO 5522
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж	0,01	Згідно з ДСТУ 4913
Домішки рослинного походження - у джемі вищого сорту - у джемі першого сорту	0,02 0,03	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Не допускають	Згідно з 11.3

За органолептичними показниками варення має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.27.

Таблиця 1.27 – Органолептичні показники варення

Назва показника	Характеристика і норма для сорту		
	екстра	вищого	першого
Зовнішній вигляд	Фрукти, ягоди або частини плодів однакові за розміром, які зберегли форму, не зморщені, рівномірно розподілені в нежелювальному цукровому сиропі у варенні: - з вишень, черешень - цілі плоди без плодоніжок з кісточками або без кісточок; - з абрикосів, слив - цілі плоди з кісточками або без кісточок, або половинки; Не дозволено зацукровування		
Зовнішній вигляд	Дозволено в банках варення шар сиропу без плодів, мм, не більше ніж:		
	- з вишень, черешень		
	15	20	25
	- з слив ,абрикос		
	10	15	20
	У варенні з вишень,слив, черешень ,абрикос з кісточками оголені кісточка, шт, не більше ніж: У варенні з вишень, слив, черешень без кісточок плоди з кісточками: У тарі місткістю не більшою ніж 0,65 дм³;		
	1	2	4
Колір	Власивий кольору фруктів або ягід після уварювання.		
Смак і запах	Власиві фруктам або ягодам, з яких виготовлено варення Смак солодкий або кислувато-солодкий		
Коксистенція	Фрукти, ягоди або частини плодів добре проварені, але не розварені Легка, желейність сиропу у варенні з абрикосів, слив.		

За фізико-хімічними показниками варення має відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.28.

Таблиця 1.28 – Фізико-хімічні показники варення

Назва показника	Норма	Метод контролювання
1	2	3
Масова частка плодів від маси нетто консервів, зазначеної на етикетці, %, не менше ніж: у варенні: - з інших видів фруктів і ягід (абрикос,слива, черешня, вишня)	45	Згідно з ГОСТ 8756.1

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

1	2	3
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж: у стерилізованому варенні	68	Згідно з ГОСТ 28562
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше ніж	0,05	Згідно з ГОСТ 26181, ДСТУ ISO 6632
Масова частка сірчастого ангідриду, %, не більше ніж:	0,01	Згідно з ГОСТ25555.5 ДСТУ ISO 5522
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж:	0,01	Згідно з ДСТУ 4913
Домішки рослинного походження - у варенні сорту екстра - у варенні вищого сорту - у варенні першого сорту	0.01 0.02 0,03	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Не допускають	Згідно з 11.3

Таблиця 1.29 – Мікробіологічні показники консервів

Показник	Максимально допустимі рівні
Бактерії групи кишкової паличок (БГКП) в 0,1 г	Не допускається
E.Coli (коліформи), в 1 г/см ³ продукту	Не допускається
S. aureus, в 1 г/см ³ продукту	Не допускається
Proteus в 1 г/см ³ продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. Salmonella, в 25 г продукту	Не допускається
Сульфітрeredуючі клостридії в 1г/см ³	Не допускається

Вміст металів та питома активність радіонуклідів наведені в табл. 1.30,1.31.

Таблиця 1.30 – Вміст металів в консервах

Показник	Максимально допустимі рівні (мг/кг)
Свинець	0,1
Кадмій	0,05

Згідно з МОЗ № 1238 Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах

Таблиця 1.31 – Питома активність радіонуклідів

Показник	Максимально допустимі рівні Бк/кг
Цезій -137 (¹³⁷ Cs)	20
Стронцій-90 (⁹⁰ Sr)	40

Згідно з Наказом МОЗ № 256 Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs 137 та Sr 90 у продуктах харчування та питній воді.

Технічні вимоги до допоміжної сировини (цукор) наведені в табл.1.32

Таблиця 1.32 – Технічні вимоги до допоміжної сировини (цукор)

Показник	Характеристика для цукру-піску
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Сипучість	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні
Колір	Білий з жовтуватим відтінком
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок

Нормативні документи:

ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.

ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового переробляння.

ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-29:2004, IDT).

ДСТУ 8153:2015 Черешня свіжа

ДСТУ 2826-2008. Абрикоси свіжі

ДСТУ 8325:2015 Вишня свіжа. Технічні умови.

ДСТУ 8326:2015 Груші свіжі середніх і пізніх термінів досягання. Технічні умови

ДСТУ 4900:20007 Консерви. Джеми. Загальні технічні умови.

ДСТУ 4899:2007 Консерви. Варення. Загальні технічні умови.

ДСТУ 6072:2009 Консерви. Повидло. Загальні технічні умови.

Наказ від 31.07.2023 № 1450 Про затвердження Вимог до фруктових консервів та деяких подібних харчових продуктів.

ДСТУ 8593:2015. Консерви фруктові. Загальні технічні умови

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014.

Ящики дощаті ДСТУ 7232:2011.

Гофровані ящики з картону ДСТУ 9142:2019.

ДСТУ ГОСТ 5717.2:2006 Банки скляні для консервів.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Під час зберігання, з метою видалення консервів з дефектами, періодично згідно з інструкцією «Про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах» здійснюють холодне сортування, при якому виявляють такі дефекти консервів, як бомбаж, іржу, скисання консервів. За мікробіологічними показниками консерви повинні відповідати вимогам промислової стерильності. Кожна партія консервів підлягає приймальному контролюванню за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, щодо якості пакування, маркування, маси нетто. Визначають органолептичні показники згідно з ДСТУ 8449:2015 Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової частки складових частин; масову частку цукру – згідно з ДСТУ ISO 1841-1, ДСТУ ISO 1841-2, сторонні домішки – згідно з ГОСТ 8756.4. Консерви зберігають за температури від 0°C до 20°C та відносної вологості повітря не вище 75 %. Схема технохімічного і мікробіологічного контролю консервованих джемів, повидла, варення представлена в табл. 1.33.

Таблиця 1.33 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю консервованих продуктів з підвищеним вмістом цукру

№	Контрольована операція	Показник	Контроль	
			Метод	Періодичність
1	2	3	4	5
1	Вхідний контроль	Якість сировини	Органолептичний хімічний	Кожна партія
2	Зберігання сировини	Якість сировини режими зберіг.	Те саме	Один раз за зміну
3	Сортування за якістю	Якість сортування відсоток відходів	Те саме	Безперервно один раз за зміну
4	Інспекція	Якість сировини відсоток відходів	Те саме	Безперервно один раз за зміну
5	Миття	Якість миття заміна води мікрообсмінення	Органолептичний технічний мікробіологічний	два рази за годину один раз за зміну один раз за зміну
6	Нарізання	Якість нарізання	Органолептичний	Один раз за годину
7	Уварювання	Вміст сухих речовин	Фізико-хімічний	Один раз за годину один раз за зміну

1	2	3	4	5
8	Видалення неїстівних частин	Якість видалення	Органолептичний	Один раз за годину
9	Протирання	Якість протирання	Органолептичний технічний	Один раз за годину
10	Деаерація	Якість деаерації	Технічний	Один раз за годину
11	Підігрівання	Режим підігрівання	Технічний	Безперервно
12	Підготовка тари	Якість підготовки	Візуальний, технічний, мікробіологічний	Безперервно чотири рази за зміну один раз за зміну
13	Фасування	Маса нетто мікрообсіменіння	Технічний мікробіологічний	Безперервно Чотири рази за зміну
14	Закупорювання	Якість герметизації	Технічний	Безперервно
15	Стерилізація	Режим стерилізації	Технічний	Безперервно
16	Зберігання	Режим зберігання	Технічний	Один раз за зміну

1.9. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва

Миття плодово-ягідної сировини належить до ключових етапів технологічного процесу, оскільки забезпечує видалення з поверхні плодів пилу, частинок ґрунту, механічних домішок, а також залишків пестицидів та інших забруднювачів. Для гідротранспортування сировини допускається повторне використання води за умови дотримання встановлених санітарно-гігієнічних норм і підтримання концентрації активного хлору на рівні 5–6 мг/л. Проведення миття сприяє не лише очищенню плодів, але й зменшенню кількості мікроорганізмів на їх поверхні, що позитивно впливає на безпечність готової продукції. Результативність цього процесу визначається тривалістю обробки, силою механічної дії мийного обладнання та характеристиками води, серед яких важливе значення мають показники рН, жорсткості та вмісту розчинених мінеральних речовин.

Інспекція. Після миття сировина надходить на інспекцію, під час якої здійснюється ретельний візуальний контроль якості сировини. Метою операції

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

є видалення плодів, непридатних для подальшої переробки: пошкоджених, недозрілих, уражених шкідниками або хворобами, а також сторонніх домішок і предметів. Інспекцію проводять переважно вручну на інспекційних стрічках або роликових транспортерах. На стрічкових транспортерах плоди переміщуються в один шар при заповненні стрічки не більше ніж на 75 % та швидкості руху до 15 м/хв, що забезпечує належні умови для візуального контролю. Роликові транспортери додатково забезпечують обертання плодів, завдяки чому підвищується ефективність виявлення дефектів. Залежно від продуктивності лінії до виконання операції зазвичай залучають одного-двох працівників. Якість проведення інспекції має важливе значення для забезпечення стабільності наступних технологічних процесів та отримання готової продукції високої якості.

Бланшування. Підготовка плодів перед консервуванням полягає у короткочасній тепловій обробці сировини. У виробництві джемів, повидла бланшування плодів застосовують для підготовки сировини до заливання сиропом. Короткочасна теплова обробка (у воді або парі) зменшує активність ферментів, що можуть викликати потемніння та погіршення кольору плодів. Також під час бланшування знижується мікробне навантаження на поверхні фруктів, що підвищує стабільність готового продукту. Шкірка при цьому залишається неушкодженою, але стає більш проникною для цукрового сиропу, що покращує смак і аромат компоту. Після бланшування плоди швидко охолоджують, щоб зупинити термічні процеси і зберегти їхню структуру. Компот із яблук і груш виготовляють з бланшуванням плодів у розчині лимонної кислоти.

Фасування. Операція фасування передбачає обов'язковий вхідний контроль тари та закупорювальних матеріалів, під час якого оцінюють їхній санітарний стан і придатність до використання. Чистоту тари встановлюють візуально, середню масу визначають шляхом зважування вибірки зі 100 одиниць, а місткість перевіряють методом заповнення водою температурою

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

близько 20 °С до рівня вінця. Перевірка якості пакувальних матеріалів здійснюється періодично протягом зміни, як правило 1–2 рази.

У процесі фасування особливу увагу приділяють дотриманню санітарно-гігієнічних вимог у виробничій зоні, стану обладнання та інвентарю, а також дотриманню персоналом правил особистої гігієни, що мінімізує ризик потрапляння сторонніх домішок у готовий продукт.

Особливу увагу приділяють дотриманню часових параметрів між закупорюванням та тепловою обробкою продукції. Період витримування закупорених банок до початку пастеризації або стерилізації має бути максимально скороченим і не перевищувати 30 хвилин. Дотримання цієї вимоги сприяє збереженню якості продукції та запобігає розвитку небажаної мікрофлори.

Стерилізація. Однією з найважливіших технологічних операцій у виробництві консервів є стерилізація, яка забезпечує їх мікробіологічну стабільність під час зберігання. У процесі теплової обробки знищуються вегетативні форми мікроорганізмів та пригнічується життєдіяльність спор, що унеможливорює псування продукту. Ефективність стерилізації визначається правильно обраним режимом обробки, який залежить від виду продукції, кислотності середовища, місткості тари та матеріалу її виготовлення. Раціонально підібраний режим стерилізації дозволяє забезпечити безпечність консервів із максимальним збереженням їх харчової цінності та органолептичних властивостей.

Технологія виробництва пovidла: ящикоперекидачем (арк.2 поз.1) яблука подають на інспекційний транспортер (арк.2 поз.2) і в дві послідовно встановлені мийні машини (арк.2 поз.3), інспектують повторно (арк.2, поз.4). Потім з яблук та груш видаляють серцевину і нарізають, (арк.2 поз.5). Далі елеватором (арк.2 поз.18) подають бланшують в бланшувачі (арк.2 поз.19), далі відразу протирають (арк.2 поз. 6). З протиральної машини пюре насосом передають у вакуум-апарат (арк.2 поз.7), туди подають підготовлений цукор-пісок (просіяний та зважений на вагах). Пюре уварюють до вмісту сухих речовин 16 %, потім додають необхідну за рецептурою кількість цукру і масу

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

уварюють до готовності. Під час варки грушевого повидла додають лимонну кислоту – до 2,5 кг на 1 т повидла.

Залежно від способу виробництва, повидло може бути двох видів: стерилізоване і нестерилізоване. Його виробляють з свіжого або сульфітованого пюре. Для поліпшення желуючої здатності додають пектин у вигляді 5 % розчину, який готується за добу до використання. Для запобігання зацукрюванню готової продукції регулюють вміст інвертного цукру (не меншого 25 %) шляхом додавання кислоти на початку варіння. Повидло варять у вакуум-апаратах, оснащених мішалками. Таке повидло має кращий колір і аромат, ніж виготовлене в двостінних котлах.

Пюре і цукор завантажують одночасно та уварюють до готовності. Масу уварюють при залишковому тиску 21 – 8 кПа до вмісту сухих речовин не 67,5 %. Підготовлені банки подають на фасування (арк.2, поз.8) де заповнюють повидлом, закатують (арк.2, поз.9). Стерилізують повидло в автоклавах (арк.2, поз.15) при температурі 100 °С за формулою: $\frac{10-20-15}{100}$.

Технологія виробництва джему. Джем – це продукт із плодів і ягід, уварений з цукром або цукровим сиропом та має желеподібну консистенцію.

Плоди, що поступили на переробку сортують (арк.2 поз.2), миють (арк.2 поз.3) і чистять від плодоніжок (арк.2 поз.16), звільняють від кісточки (арк.2 поз.17). Підготовлені плоди інспектують (арк.2 поз.2), бланшують парою для поліпшення желювання (арк.2 поз.19). При цьому протопектин переходить в пектин. Після попередньої теплової обробки до плодів додають 75 % цукровий сироп і уварюють під вакуумом (арк.2 поз.7). В кінці варіння (за 10-15 хв.) при потребі додають желуючий сік, розчин пектину і кислоти. Після варіння у вакуум-апараті джем прогрівають до 100 °С. Уварюють продукт до змісту сухих речовин 68 % у стерилізованому джемі. Фасують джем у скляні банки (арк.2 поз.8). Стерилізують за формулою: $\frac{20-15-20}{100}$.

Технологія виробництва варення. Варення – це продукт із плодів і ягід, уварений з цукровим сиропом.

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Підготовка сировини: кісточкові плоди (сливи, черешні, вишні) що поступили на переробку сортують (арк.2 поз.2), миють (арк.2 поз.3) і звільняють від плодоніжки (арк.2 поз.16), знову сортують за якістю (арк.2 поз.2). З плодів видаляють кісточку (арк.2 поз.17). Бланшують сировину у вакуум-апаратах, які використовують для варіння, але при 100°C (арк.2 поз.7). Після попередньої теплової обробки до плодів додають 75 % цукровий сироп і уварюють під вакуумом. Сливе варення варять за 4 варки, кожна по 10 хвилин, з черешні 3 варки, кожна по 10 хв, вишневе 2 варки по 15 хв.

Після фасування у підготовлену тару (арк.2 поз. 8) консерви закривають кришками (арк.2, поз.9), перевіряють на герметичність (арк.2 поз.10), завантажують електотельфером (арк.2 поз.14) в автоклавні сітки і стерилізують в автоклавах (арк.2 поз.15) за формулою $\frac{20-15-20}{100}$. По завершенню стерилізації банки розвантажують з автоклавних корзин, миють і сушать в банкомийній машині (арк.4, поз. 22), наклеюють етикетку (арк.4, поз.23) і укладають в гофротару (арк.4, поз.24).

На підприємстві запроєктований комплексний підхід до своєчасного видалення відходів скребковим конвеєром (арк 2, поз.23) за межі цеху в спеціальний бункер (арк.2, поз.36). Утилізація відходів відбувається за сучасними рекомендаціями для подальшого використання відходів в якості барвників, пектинових речовин, біологічно-активних речовин [30-35].

Підготовка цукру: цукор за допомогою мішкоперекидача направляють на просіювання (арк.2, поз.30) з магнітоуловлювачем. Просіяний цукор подається в ємність (арк.2, поз.31), яка встановлена на вагах (арк.2, поз.32), відміряну частину цукру пневмонасосом (арк.2, поз.33) подають у варильне відділення. Сироп готують у сироповарильному відділенні у двостінних котлах (арк.2 поз.25). Готовий сироп насосом (арк.2, поз.29) передають до вакуум-випарних апаратів.

Тару для консервування готують в окремому приміщенні в спеціальних машинах (арк.2,поз.26). Банки проходять контроль через світловий екран (арк.2,

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

поз 27) і вилковим транспортером (арк.2,поз.28) подають на спеціальні столи (арк.2, поз.11).

Для зберігання пакувальних матеріалів, інвентарю, гофротари та проміжної тари передбачені стелажі.

Відвантажують готові консерви на склад готової продукції, де по завершенню 10-14 діб проводять перевірку на промислову стерильність та органолептичні властивості. Після цього перевозять готову продукцію до загального складу на території підприємства (арк.1, поз.7).

1.10.Утилізація відходів

Раціональне використання побічних продуктів та відходів консервного виробництва є одним із важливих резервів ресурсозбереження. Переробка вторинної сировини сприяє комплексному використанню плодів і ягід, підвищенню ефективності технологічних процесів та покращенню економічних показників підприємства. Відходи, які утворюються при переробці слив, вишень, характеризуються цінним хімічним складом і придатні для виготовлення харчової і нехарчової продукції, а іноді для кормових цілей.

Плодові кісточки сливи - відходи при виробництві консервів складають 5 - 12% від загальної маси. Початкова вологість цих відходів складає 24 - 30 %. Для запобігання мікробіологічного псування кісточки підсушують так, щоб вони містили не більше 13% вологи. Підсушені кісточки направляють на спеціалізовані заводи. Із шкарлуп кісточок виготовляють активоване вугілля, яке має адсорбуючі властивості і придатні для фільтрування рідин та газів [26,36]. Ядра кісточок вишень, черешень використовуються для отримання харчових олій та мигдальної пасти. Із жмиху, що залишились після віджиму олії, отримують гірке мигдальне масло, паливо, добрива.

Із шкарлупи абрикосових кісточок виготовляють активоване вугілля, яке застосовують також як наповнювач спеціальних клеїв, полірувального матеріалу для ливарного виробництва. Шкарлупа становить 69-88% маси

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

кісточок. З ядер кісточок виготовляють олію і мигдалеву пасту. Олію випускають рафіновану, гідратовану, парафінову I та II сортів [26-28].

Вологі вичавки це перші відходи від переробки яблук. Їх в основному використовують як добриво, на корм тваринам. Але вологі вичавки не стійкі до зберігання і швидко загнивають, цвітуть або заброджуються. Їх не можна довго зберігати і транспортувати на значні відстані тому вони підлягають висушуванню. Для цього вичавки подрібнюють на шматочки розміром 3-4 мм; бо великі шматки не досушуються, а дуже маленькі злипаються. Якість сухих вичавок залежить від подрібнення, вологості та режиму сушіння.. Яблучні вичавки використовують: для виготовлення етилового спирту, оцту; для одержання порошку, який містить цукор; для одержання напоїв, шляхом екстрагування; вичавки, які забродили, використовують як добриво; для виготовлення яблучно-пектинової пасти, фруктового порошку, який використовується в кондитерській, хлібобулочній та харчо концентратній промисловостях; для виготовлення екстрактивних речовин; для желейного концентрату, до складу якого входять, крім пектину, цукри, органічні кислоти; для одержання пектину використовують сухі вичавки.

Харчова цінність насіннячкових вичавків зумовлена вмістом легкозасвоюваних цукрів, вітамінів, мінеральних солей, органічних кислот, пектинових, ароматичних речовин.

Відходи від яблук та груш багаті на ароматичні речовини. До них належать: спирти (етиловий, метиловий, пропіловий та ін.), карбонільні з'єднання (ацетальдегід, ізобутилальдегід, бутилальдегід та ін.), ефіри (переважають ефіри етилового спирту, а також ефіри оцтової й мурашиної кислот), органічні кислоти. До складу ароматичних речовин входять летучі органічні кислоти: оцтова, мурашина, капронова, пропіонова й масляна. Ароматичні речовини містять 92 % спиртів, 6 % альдегідів, 2 % ефірів. Відходи від очищення яблук використовують для одержання пюре. Вихід пюре із відходів складає 50-70%. Його використовують для одержання оцту, желейних екстрактів, на корм худобі [35,36].

					ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

РОЗДІЛ 2

ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Розроблений проект - це проект консервного цеху потужністю 57 тоб концентрованих фруктових консервів за зміну в селі Яреськи.

Клімат даного регіону помірно континентальний, середня температура зовнішнього повітря холодного періоду -8 °С, середня температура теплого періоду + 26,5 °С. Максимальна температура теплого періоду становить 31°С, а мінімальна температура холодного періоду - 6 °С. Глибина промерзання ґрунту 0,8 м [6].

Над всім регіоном протягом року переважають вітри північно-східного напрямку, а середня швидкість вітру - 16 м/с. Річна норма опадів становить 511 мм, з них 326 мм випадає на теплий період року (квітень - жовтень), що складає 64%, а в холодний період року (листопад - березень) випадає 185 мм або 36% річної кількості опадів [6].

Рельєф ділянки будівництва - рівнинний. Запроектований цех розміщений у центральній частині території підприємства. Загальна площа ділянки підприємства складає - 3,2 га.

Забезпечення підприємства водою та електроенергією буде відбуватися від централізованої міської мережі. А за рахунок власної котельні буде проводитися забезпечення підприємства теплом. Випуск каналізаційних стоків з цеху та адміністративних будівель здійснюватиметься у власну каналізацію через уловлювачі.

При розробці генерального плану враховується принцип зонування території [32]. Територія підприємства ділиться на зони:

До першої зони (передзаводської) входять: прохідна (арк. 1, поз. 18), адміністративний корпус (арк. 1, поз.4), сировинний майданчик (арк. 1, поз. 2), фірмовий магазин, автостоянка.

До другої зони (основного виробництва) входить: запроектований

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

консервний цех (арк. 1, поз. 1), побутовий корпус (арк. 1, поз. 17), наземна галерея (арк. 1, поз. 19). При розміщенні будівель враховувалися системи інженерних комунікацій, під'їзні шляхи, умови природного освітлення та протипожежні розриви.

До третьої зони (складська) відносяться: склад готової продукції (арк. 1, поз.7), склад допоміжних матеріалів (арк. 1, поз. 8), склад тари (арк. 1, поз. 15), склад пакувальних матеріалів (арк.1, поз 3)..

До четвертої зони (транспортної) відносяться: гараж для автотранспорту, автостоянка.

До п'ятої зони (допоміжне виробництво) входять підсобні та допоміжні цехи та споруди: котельня (арк. 1, поз. 5) та газорозподільний пункт, механічна майстерня (арк. 1, поз.20), лабораторія (арк. 1, поз. 20), трансформаторна підстанція (арк. 1, поз. 6), водонапірна башта (арк. 1, поз. 12).

При проектуванні санітарно-захисну зону приймаємо 500 м, оскільки підприємство відноситься до IV групи (плодоовочеве підприємство з повним циклом переробки). Також при проектуванні враховувалися переважаючі вітри, і всі будівлі і споруди, які виділяють у повітря виробничі шкідливості (газ, дим, неприємні запахи) розміщені з підвітряної сторони.

Територія заводу огорожена. Передбачені ворота шириною 4.5 м. До будівель та споруд передбачений вільний під'їзд автотранспорту.

Ширина односторонньої дороги для автомобільного транспорту - 3.5 м, а ширина тротуару для пішоходів -1,5м.

Потоки сировини та готової продукції не перетинаються, оскільки вони розведені в часі і просторі.

Інженерні мережі. На території підприємства водопостачання здійснюється по кільцевій схемі, яка має підключення до артезіанської свердловини яка знаходиться на території підприємства.

Вода, що подається на підприємство, відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4.-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання».

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На території багато зелених насаджень, квітів, що сприяє очищенню повітря від викидних газів автотранспорту і викидів з котельні [32].

2.2. Обґрунтування планування відділень цеху.

Прив'язка колон :

1. Колони крайніх пристінних рядів розташовані з “нульовою” прив'язкою, тобто зовнішня грань колон співпадає з повздовжньою віссю.

2. Колони торцевих стін зміщені відносно осі на 500 мм.

3. Колони середніх рядів своїми осями співпадають з розбивочними осями.

Зовнішні стіни будівлі виготовлені із цегли, товщиною - 510 мм. Для розподілу внутрішніх об'ємів будівлі на окремі виробничі, складські і допоміжні приміщення використовуються перегородки, товщиною - 125 мм із цегляної кладки.

Матеріал фундаменту - монолітний залізобетон, серія 1.412-1 / 77. Глибина закладання фундаменту розраховується за формулою:

$$Г.З.Ф. = Г.П.Г. \cdot 1.2 = 0,8 \cdot 1.2 = 0,96 \text{ м}$$

де Г.П.Г. - глибина промерзання ґрунту у відповідності до міста будівництва, 0,8м (ДСТУ-НБВ. 1.-27:2010 «Будівельна кліматологія»).

Вимощення навколо будівлі асфальтоване, шириною 1 м.

Покриття будівлі складається із таких елементів:

- несучий елемент:

в якості несучих конструкцій використовуються залізобетонні двосхилі балки з отворами, довжиною 18 м.

- огорожуючі елементи:

залізобетонні плити настилу серії 1.465 - 7. «Збірні залізобетонні попередньо-напружені плити», габаритними розмірами 6х3м;

пароізоляція - шар руберойду;

теплоізоляція - пінобетон 150 мм;

вирівнювальний шар - дрібнозернистий бетон;

гідроізоляція - руберойд.

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Водовідведення з даху будівлі здійснюється внутрішнім способом через водовідвідні воронки.

Підлога укладається по ущільненому ґрунту і складається з таких послідовно розташованих шарів: щебінь 100 мм; бетон 100 мм; цементна стяжка 30мм.

Відповідно до вимог пожежної безпеки передбачено для гасіння пожежі на покрівлі пожежні драбини із північної сторони будівлі.

У виробничих приміщеннях покриття підлоги передбачається з керамічних плиток. У приміщенні цехового складу готової продукції, у відділенні оформлення готової продукції передбачене бетонне покриття.

У побутових приміщеннях передбачене влаштування підлоги з покриттям лінолеумом. У відділенні підготування тари запроектоване мозаїчно-бетонне покриття із заповнювачем з природного каменю. Покриття на рампах передбачене асфальтове.

Внутрішнє опорядження виробничих, допоміжних і побутових приміщень запроектоване згідно з вимогами діючої нормативної документації.

У виробничому цеху поверхні стін, перегородок, колон на висоту 1,8м від підлоги опоряджені глазурованою плиткою. Вище стіни оштукатурені і побілені вапном. Шви стелі затираються. Стеля білиться вапном.

Внутрішнє опорядження складу тари, стіни передбачається пофарбувати вологостійкою фарбою. Стеля фарбується паронепроникною фарбою [29-34].

					ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР

На сьогодні одним із найбільш ефективних інструментів забезпечення якості та безпечності харчової продукції є система управління, побудована на принципах НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points – аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки). Вона являє собою превентивний підхід до контролю безпечності харчових продуктів, що широко застосовується в харчовій промисловості для запобігання виникненню небезпечних ситуацій. Система НАССР передбачає послідовне виявлення, оцінювання та контроль потенційних небезпек біологічного, хімічного і фізичного характеру на всіх етапах виробництва та обігу харчових продуктів.

Протягом останніх років харчова промисловість України демонструє стабільний розвиток, що сприяє формуванню конкурентного внутрішнього ринку та підвищенню вимог до якості продукції. Посилення конкуренції стимулює виробників удосконалювати виробничі процеси та забезпечувати відповідність продукції високим стандартам безпечності й якості. В умовах широкого асортименту споживач надає перевагу товарам, які відповідають встановленим вимогам та гарантують безпечне споживання [32, 38].

Безпечність харчових продуктів визначається відсутністю небезпечних чинників у продукції на момент її споживання. Оскільки такі чинники можуть виникати на будь-якому етапі харчового ланцюга – від виробництва сировини до реалізації готової продукції, важливого значення набуває ефективне управління ризиками на всіх його ланках. Таким чином, забезпечення безпечності харчових продуктів є результатом спільної відповідальності та взаємодії всіх учасників харчового ланцюга відповідно до вимог ДСТУ 4161:2003 та стандарту ISO 22000.

Харчовий ланцюг охоплює різноманітні організації, від виробників кормів та первинної продукції до виробників харчових продуктів, операторів з

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортування та зберігання і субпідрядників, і далі до підприємств роздрібної торгівлі та закладів громадського харчування (разом із суміжними організаціями, такими як виробники устаткування, пакувальних матеріалів, мийних засобів, добавок та інгредієнтів). Такий ланцюг охоплює також організації з надання послуг (ISO 22000; ISO 9001:2000).

Виробництво безпечних харчових продуктів потребує, щоб система НАССР ґрунтувалася на надійних програмах-передумовах. Кожна галузь харчової промисловості повинна створити умови, які забезпечують захист продукції під їхнім контролем.

Формат планів НАССР може варіюватися. У багатьох випадках вони є специфічними для конкретного продукту чи процесу. Водночас деякі плани застосовують універсальний підхід. Типові плани НАССР можуть бути корисними як орієнтир у процесі розробки системи, однак важливо враховувати унікальні характеристики кожного виробничого процесу при формуванні усіх компонентів плану. Розроблення плану НАССР починається з п'яти попередніх етапів [32, 38].

Система НАССР ґрунтується на виявленні, оцінюванні та контролі небезпечних чинників, які можуть впливати на безпечність харчової продукції. Її функціонування базується на семи принципах: аналізі небезпек, визначенні критичних контрольних точок, встановленні критичних меж, проведенні моніторингу, розробленні коригувальних дій, верифікації ефективності системи та веденні документації.

Система охоплює всі етапи виробництва харчових продуктів – від приймання сировини до зберігання, транспортування та реалізації готової продукції. Важливою складовою є також виконання програм-передумов, що забезпечують належний санітарно-гігієнічний стан виробництва.

Застосування НАССР дозволяє своєчасно виявляти потенційні ризики, зосереджувати контроль на найбільш критичних етапах технологічного процесу та ефективніше запобігати виникненню небезпечних ситуацій. На відміну від контролю лише готової продукції, такий підхід спрямований на попередження

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проблем ще під час виробництва. Впровадження системи НАССР також сприяє підвищенню відповідальності виробника за якість і безпечність продукції та є однією з основних вимог сучасного харчового виробництва.

Система НАССР не тільки охоплює контроль за всіма етапами, вона також передбачає моніторинг виробничих умов за допомогою програм НПП (належної виробничої практики) та ССОП (стандартних санітарних операцій і процедур). Частина вимог цих програм адаптована до національних умов через санітарні норми та правила, що діють у харчовій промисловості [31, 32]. Система НАССР є міждержавною, оскільки вона визнана всіма державами, учасниками СОТ та ЄС.

Правильно проведене дослідження НАССР визначає фактори, які безпосередньо впливають на безпеку продукту. Це дозволяє виробнику харчових продуктів використовувати найефективніші технічні ресурси. Визначення та моніторинг критичних контрольних точок (КПК) є найефективнішим способом реалізації безпеки порівняно із традиційним підходом до перевірки та тестування кінцевого продукту.

Документація містить докази того, що для уникнення проблем було вжито всіх можливих запобіжних заходів. Результати дослідження НАССР це не запобіжні заходи, що враховують усі проблеми безпеки, а досить вичерпна інформація, яка може бути використана для визначення найкращого способу контролю ризику [32,38-41].

Впровадження на виробництві систем управління безпекою та якістю дозволяє визначити відповідальність виробника. Відповідність умовам забезпечення якості продукції: споживач може бути впевнений, що протягом усього періоду виробництва цього товару відсутні дефекти і що технічні характеристики незмінні.

Розроблені контрольні критичні точки при виготовленні консервованих джемів (рис.3.1).

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

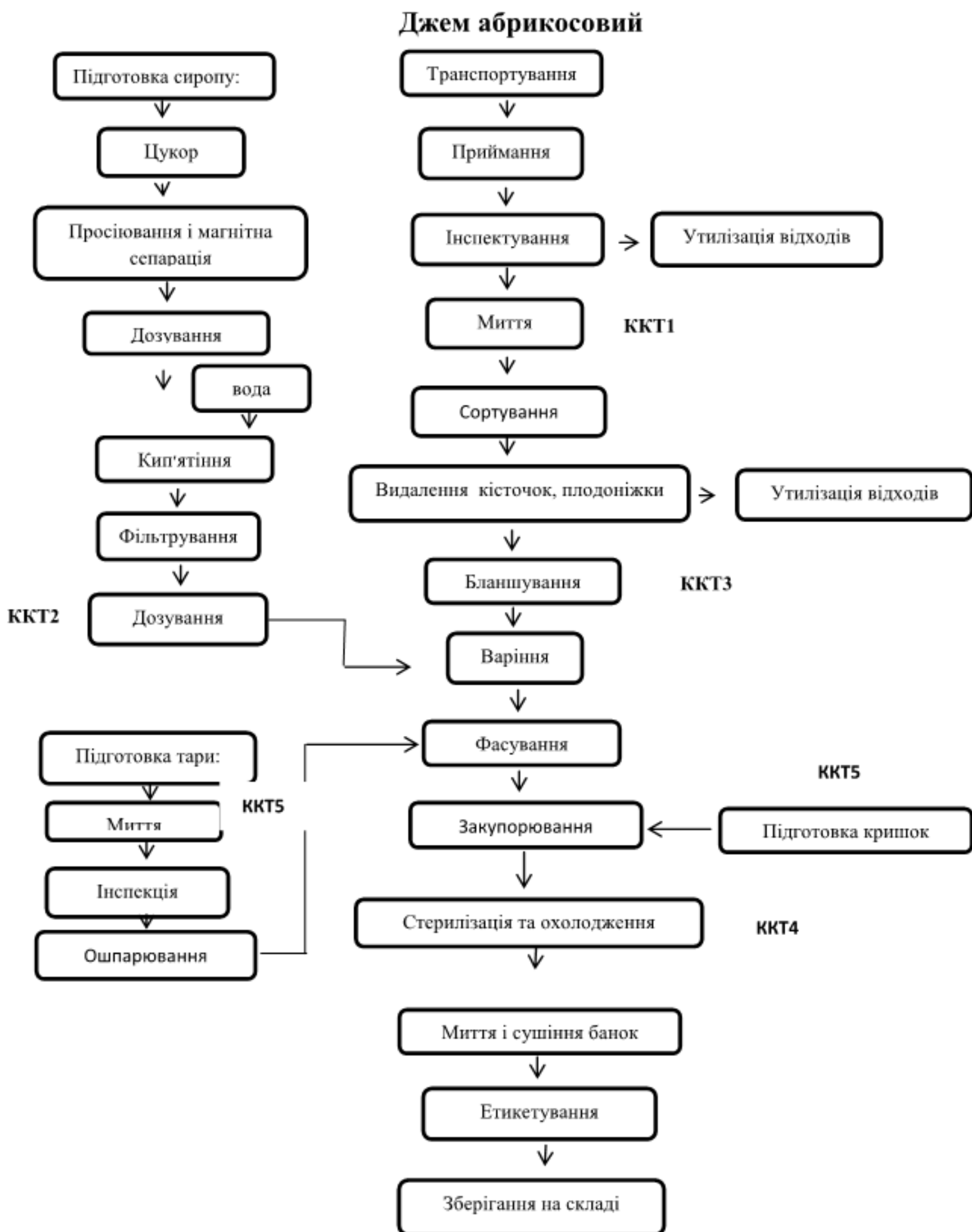


Рисунок 3.1 – Діаграма процесу виробництва консервованих джемів та визначення ККТ

Опис контрольно-критичних точок:

ККТ 1: Найменування етапу – миття сировини

Ризик – фізичний і мікробіологічний

Контроль та метод запобігання – колі-титр, твердість води

Критичні межі – колі-індекс не більш 3, колі-титр не менше 300, твердість 7мекв/л

Процедури моніторингу – двічі в зміну

Корегуючі дії – заміна води

Виконувач – лаборант

Процедура перевірки – аналіз води

Місце зберігання записів – лабораторія

ККТ 2: Найменування етапу – ємність

Ризик – фізичний (попадання в продукт сторонніх предметів та домішок), точність відважування

Контроль та метод запобігання – фільтр після металодетектору, контроль вагів

Критичні межі – коливання маси $\pm 3\%$

Процедури моніторингу – калібрування вагів – один раз на початку зміни

Корегуючі дії – при порушенні заміна вагів

Виконувач – оператор установки

Процедура перевірки – перевірка журналу калібрування вагів

Місце зберігання записів – цех

ККТ 3 : Найменування етапу – бланшування

Ризик – фізичний, мікробіологічний

Контроль та метод запобігання – контроль температури та часу

Критичні межі – температура 85°C

Процедури моніторингу – запис у фактичній технологічній карті температури бланшування – один раз в кінці зміни

Корегуючі дії – нагрівання продукції до необхідної температури

Виконувач – оператор установки

Процедура перевірки – аналіз термограми

Місце зберігання записів – цех

ККТ 4: Найменування етапу – стерилізація

Ризик – мікробіологічний (внаслідок недостатньої температури або часу витримки)

Контроль та метод запобігання – контроль температури стерилізації

Критичні межі – температура 100 °C

Процедури моніторингу – запис у фактичній технологічній карті та термограмі температури стерилізації постійно

Корегуючі дії – нагрівання продукції до необхідної температури

Виконувач – оператор установки

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процедура перевірки – аналіз термограми

Місце зберігання записів – цех

ККТ 5: Найменування етапу – подача тари, кришок

Ризик – фізичний і мікробіологічний

Контроль та метод запобігання – стерилізація банок, кришок, подача пари;

Критичні межі – температура гострої пари 95-98 ° С

Процедури моніторингу – двічі в зміну

Корегуючі дії – налаштування температури подачі гострої пари в стерилізаційному обладнанні

Виконувач – оператор установки

Процедура перевірки – аналіз показань термометра

Місце зберігання записів – цех

Проведені розрахунки та розроблені проєктні рішення підтверджують доцільність впровадження системи НАССР під час проєктування та організації виробництва консервної продукції. Застосування принципів НАССР дає можливість своєчасно виявляти потенційні небезпеки, ефективно керувати ризиками та запобігати виникненню невідповідностей на всіх етапах виробництва. Запроєктований цех передбачає контроль усіх процесів, що можуть впливати на якість і безпечність готової продукції, починаючи від приймання сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів і закінчуючи зберіганням та реалізацією готових консервів. Важливим елементом системи є вхідний контроль сировини та матеріалів, який включає перевірку супровідної документації, сертифікатів якості та відповідності встановленим вимогам.

Для забезпечення простежуваності продукції на підприємстві передбачено систему обліку та контролю, що дозволяє відстежувати рух сировини, матеріалів і готової продукції на всіх стадіях виробничого процесу. Це забезпечує можливість оперативного виявлення джерела потенційних невідповідностей та підвищує ефективність управління безпечністю харчових продуктів. Таким чином, впровадження системи НАССР у запроєктованому цеху сприятиме випуску безпечної та якісної продукції, підвищенню довіри споживачів і зміцненню конкурентних позицій підприємства на ринку [39-41].

					УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Тема кваліфікаційної роботи «Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм». Завданням кваліфікаційної роботи передбачено впровадження у виробництво такого асортименту продукції: джем сливовий, вишневий, абрикосовий; повидло яблучне та грушеве; варення із вишень, черешень, слив. Будівництво консервного цеху планується проводити в селі Яреськи Полтавської області, тому що наявність таких факторів, як власна мережа реалізації, наявність вільного залишку сировини, діяльність цукрового заводу, дозволить представити на ринку більш дешеву та якісну продукцію власного виробництва, а саме консервів з підвищеним вмістом цукру.

Під час проєктування консервного цеху було виконано комплекс заходів, спрямованих на забезпечення ефективної та безпечної роботи підприємства. Здійснено підбір технологічного обладнання відповідно до запланованого асортименту продукції та виробничої потужності цеху. Сформовано асортимент продукції з урахуванням попиту споживачів, конкурентоспроможності та перспектив розвитку ринку.

У проєкті передбачено впровадження сучасних технологічних процесів, механізацію основних виробничих операцій, а також завантажувально-розвантажувальних і складських робіт. Для підвищення ефективності виробництва та забезпечення стабільності технологічних режимів заплановано використання засобів автоматизованого контролю й управління виробничими процесами.

Особливу увагу приділено раціональному використанню сировини, мінімізації втрат і скороченню кількості відходів шляхом застосування принципів безвідходного виробництва та комплексної переробки побічної продукції. Також розроблено систему контролю якості та безпечності на всіх етапах виробництва – від приймання сировини до випуску готової продукції, а також передбачено заходи щодо належного поводження з відходами.

					ВИСНОВКИ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рожковська А. В. Сучасні тенденції у виробництві плодово-ягідних наповнювачів. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ. 2018. С. 245
2. Ягодзінська А. Дослідження потенціалу сфери переробки продовольства харчової промисловості. *Modeling the development of the economic systems*, 2022. 2. С.138-144.
3. Сімонов Р. В. Напрями активізації участі України у світовій індустрії переробки овочів та фруктів. *Маркетинг та менеджмент у фокусі викликів нової економіки: матеріали міжнародної науково-практичної*, 2018. С.406.
4. Самойлик Ю. В. Особливості органічного виробництва овочів, плодів і ягід в агроструктурах різного типу. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Економіка і менеджмент. 2016. 4. С. 22-26.
5. Кузьменко О. В., Орлова В. М. Стан і перспективи ринку плодоовочевих консервів в Україні. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2020. № 2(58). С. 82–87.
6. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 10.06.2025).
7. Г. О. Бажан, О. Г. Бажан. Пирятин. Енциклопедія історії України: у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. К. : Наукова думка, 2011. Т. 8. С. 212.
8. Основи харчових технологій: навчальний посібник /Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С. та ін. ХДУХТ. Харків: Факт, 2016. ч. 1. 152 с.
9. Подпряттов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
10. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції: Навчальний посібник / Н.О.Ситнікова, К.Ф. Фоміна, Л.І.Дудник, Н.Н.Чорнозубенко, Л.І. Кузьменко. К., 2008. 304 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

11. Технологічний семінар: основні формули розрахунків в консервному виробництві: метод вказівки до виконання практич робіт для студентів спец. 181 «Харчові технології» / укл.: Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Пономаренко Т. С. Харків: Форт, 2019. 28 с.

12. Технологія галузі: Методичні вказівки до виконання технологічних розрахунків консервних заводів і цехів у курсовому і дипломному проектуванні для студентів спеціальності 7.091707 «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» 0917 «Харчова технологія та інженерія» / Уклад.: Ю.П. Крижова, В.М. Пасічний. К., НУХТ, 2007. 129 с.

13. Мирончук В.Г., Гулий І.С., Пушанко М.М., Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. Видання 2–ге, перероблене і доповнене. Вінниця.: «НОВА КНИГА», 2007. 435 с.

14. Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. К.: Нова книга, 2001. 576 с.

15. Технологія консервування плодів і овочів методичні рекомендації для виконання лабораторних занять здобувачами вищої освіти галузі знань 18 – «Виробництво та технології» / Укладачі: Данильчук Г.А., Петрова О.І., Стріха Л.О. Миколаїв : Миколаїв. нац. аграр. універ., 2020. 86 с.

16. Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. ВИТП – СГіП-46-2596 “Відомчі норми технологічного проектування України”. Київ: Мінсільгосппрод України, 1996. част.1.-38с., част.2.-102с.

17. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Флауменбаум Б. Л., Безусов А. Т., Сторожук В. М., Хомич Г. П. Одеса: Друк, 2006. 400 с.

18. Мельник Ю. О. Аналіз ефективності функціонування плодоовочеконсервних підприємств Тернопільської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка*. Серія: економіка. 2005. № 18. С. 257- 259.

19. Осипов П.В. Інтегральний продуктивний потенціал харчової промисловості. Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

досліджень НАН України, 2004. 289 с.

20. ДСТУ 6060:2008. Кришки металеві для скляних банок. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 16 с. (Національний стандарт України).

21. Бендерська, О. В., Шутюк, В. В. Консервна промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку. *Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“*, 2015. 2, 131-132.

22. Гончаренко Г.М, Дуб В.В., Гончаренко В.В. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв. Київ: Центр учбової л-ри, 2007. 304.

23. Цуркан, О. В., Міщук, Т. О. Аналіз і класифікація існуючих та обґрунтування нового способу і обладнання для теплової обробки харчової сировини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*, 2012. 41 (2), 177-183.

24. Гладушняк, О. К. Технологічне обладнання консервних заводів: підручник / Гладушняк Олександр Карпович. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 348 с

25. Конспект лекцій з курсу «Фізико-хімічні і біологічні основи технології галузі» для студ «Харчові технології та інженерія» / укладач Назарко І.С. / Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулля, 2013. 156 с.

26. Дубініна А. А. Товарознавство вторинної сировини. Навчальний посібник. Київ.: Видавничий дім «Професіонал», 2009. 336 с.

27. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів»: Закон України від 23 грудня 1997 р. № 771/97-ВР [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр> (дата звернення: 10.05.2026).

28. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»: Закон України від 14 січня 2000 р. № 1393-XIV [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14> (дата звернення: 10.05.2026).

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Дубова Г. Є. Проектування харчових виробництв. Методичні вказівки до курсового проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форм навчання. Полтава: ПДАУ, 2023. 70 с.

30. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч.посібник.К,: Кондор, 2006.210 с.

31. ДСТУ Б А. 2.4–2–95 Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. К.: Державний комітет містобудування, 1997. 31 с.

32. Верхівкер Я. Г., Нікітчина Т. І. Гігієнічні аспекти проектування харчових виробництв: навч. посіб. За ред. Я. Г Верхівкера; Одес.нац. акад. харч. технологій. Одеса: Освіта України, 2018. 282 с.

33. ДСТУ ISO 14001–97. Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. Київ: Держстандарт, 1998. 22с.

34. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. Київ : Кондор, 2008. 208 с.

35. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник / І. В. Сирохман, Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

36. Домарецький В. А. та ін. Загальні технології харчових виробництв: підруч. Київ: Університет “Україна, 2010. 814 с.

37. Стоянова О. В., Короленко О. В., Широкий І. Є. Застосування НАССР при виробництві закусочних консервів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2012. № 2. С. 184–186.

38. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. Одеса. Атлант, 2019. 376 с.

39. Турянчик В.В., Гавлінський П.П. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах. К.: Київ : ІПДО НУХТ, 2019. 40 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40. Міжнародна фінансова корпорація. 2020. Посібник з безпечності харчових продуктів: Методичні рекомендації зі створення надійної системи управління безпечністю.

41. Gil M. I., García M. R., Abadias M., Sánchez G., Sampers I., van Asselt E., Plaza P. Microbiological hazards associated with the use of water in the post- harvest handling and processing operations of fresh and frozen fruits, vegetables and herbs (ffFVHs). *EFSA Supporting Publications*. 2025. 22(1), 8924E.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ДОДАТКИ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів Варення з кісточкових
 Потужність цеху – 38 тоб/зм (4,75 тоб/ год) варення з вишні,
 19 тоб/зм (2,375 тоб/ год) черешні,
 16 тоб/зм (2 тоб/год) варення зі слив

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 43 (слива), 27 (черешня), 30 (вишня)

Кількість год в зміні – 8

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів наведені у таблиці А1.

Таблиця А1 - Рецепттура, втрати та відходи і норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів

Назва сировини та матеріалів	Рецептура, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Слива 13%	450	15	617
Цукор	535	2,5	639
Черешня 15 %	450	21	653
Цукор	535	2,5	629
Вишня 15 %	500	22	791
Цукор	485	2,5	614

Готовий продукт з вмістом сухих речовин 69 %

Вміст сухих речовин в суміші:

$$В_{вишня} = \frac{500 \cdot 15 + 485 \cdot 99,85}{69} = 810,54$$

Маса основних компонентів на 1 тоб: $S_B = \frac{500 \cdot 400}{810,54} = 246,76 \text{ кг}$

$$S_{цукор} = \frac{485 \cdot 400}{810,54} = 239,34 \text{ кг/туб}$$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$Т_{вишня} = \frac{246,75 \cdot 100}{100 - 22} = 316,35 \text{ кг/туб}, \quad Т_{цукор} = \frac{239,34 \cdot 100}{100 - 2,5} = 245,48 \text{ кг/туб}$$

$$В_{черешня} = \frac{450 \cdot 15 + 535 \cdot 99,85}{69} = 872,03$$

					ДОДАТКИ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{чер}} = \frac{450 \cdot 400}{872,03} = 206,42 \text{ кг}$$

$$S_{\text{цукор}} = \frac{535 \cdot 400}{872,03} = 245,4 \text{ кг/туб}$$

$$V_{\text{слива}} = \frac{450 \cdot 13 + 535 \cdot 99,85}{69} = 858,98$$

$$S_{\text{слива}} = \frac{450 \cdot 400}{858,98} = 209,55 \text{ кг}$$

$$S_{\text{цукор}} = \frac{535 \cdot 400}{858,98} = 249,13 \text{ кг/туб}$$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$T_{\text{вишня}} = \frac{246,75 \cdot 100}{100 - 22} = 316,35 \text{ кг/туб}, T_{\text{цукор}} = \frac{239,34 \cdot 100}{100 - 2,5} = 245,48 \text{ кг/туб},$$

$$T_{\text{чер}} = \frac{206,42 \cdot 100}{100 - 21} = 261,3 \text{ кг/туб}, T_{\text{цукор}} = \frac{245,4 \cdot 100}{100 - 2,5} = 251,7 \text{ кг/туб},$$

$$T_{\text{сл}} = \frac{209,55 \cdot 100}{100 - 15} = 247 \text{ кг/туб}, T_{\text{цукор}} = \frac{249,13 \cdot 100}{100 - 2,5} = 256 \text{ кг/туб}.$$

Визначаємо норми витрат сировини і матеріалів на 1 тоб за інструкцією:

$$T_{\text{вишня}} = \frac{791 \cdot 400}{1000} = 316,4 \frac{\text{кг}}{\text{туб}}, T_{\text{цукор}} = \frac{614 \cdot 400}{1000} = 245,6 \text{ кг/туб}$$

$$T_{\text{чер}} = \frac{653 \cdot 400}{1000} = 261,2 \frac{\text{кг}}{\text{туб}}, T_{\text{цукор}} = \frac{629 \cdot 400}{1000} = 251,6 \text{ кг/туб}$$

$$T_{\text{слива}} = \frac{617 \cdot 400}{1000} = 246,8 \frac{\text{кг}}{\text{туб}}, T_{\text{цукор}} = \frac{639 \cdot 400}{1000} = 256 \text{ кг/туб}$$

Таблиця А2 – Потреба в сировині та матеріалах

Найменування сировини	Потужність за годину, туб/год	Норма витрат за інструкцією, кг/туб	Норма витрат за розрахунком, кг/туб	Витрата сировини		
				за годину, кг	за зміну, кг	за сезон, т
Вишні	4,75	316,4	316,35	1502,9	12023	360,9
Цукор		245,6	245,48	1166,0	9328	279,9
Черешня	2,375	261,2	261,3	620,6	4964,7	134,05
Цукор		251,7	251,6	597,6	4780,4	129,07
Слива	2,0	246,8	247	494	3952	169,9
Цукор		256	256	512	4096	176,13

Таблиця А 3 – Вихід за процесами

Рух компонентів	Вишні	Цукор	Напівфабрикати
Надійшло на зберігання	1502,9	1166	
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	15,0		
Надійшло на сортування	1487,9	1166	
Втрати і відход %	2	2,5	кількість 75%-ного цукрового сиропу, кг:
Втрати і відходи кг	30,0	29,15	$1136,9 \cdot 99,85 / 75 = 1513,5$
Надійшло на мийку	1457,9		
Втрати і відходи, %	1		
Втрати і відходи, кг	15,0		
Надійшло на удаління кісточок	1452,9		
Втрати і відходи, %	16		
Втрати і відходи, кг	240		
Надійшло на інспекцію	1212,9		
Втрати і відходи, %	2		
Втрати і відходи, кг	30		
На варку	1182,9	1513,5 сироп	2696,4
Випарено вологи			770,23
Надійшло на фасування			1926,17

$$C_H = \frac{1182,9 \cdot 15 + 1535,5 \cdot 75}{2696,4} = 49,3$$

$$W = 2696,4 \left(1 - \frac{49,3}{69}\right) = 770,23 \text{ кг}$$

$$\text{Вироблено туб} \quad \frac{1926,17}{400} = 4,8 \text{ тоб}$$

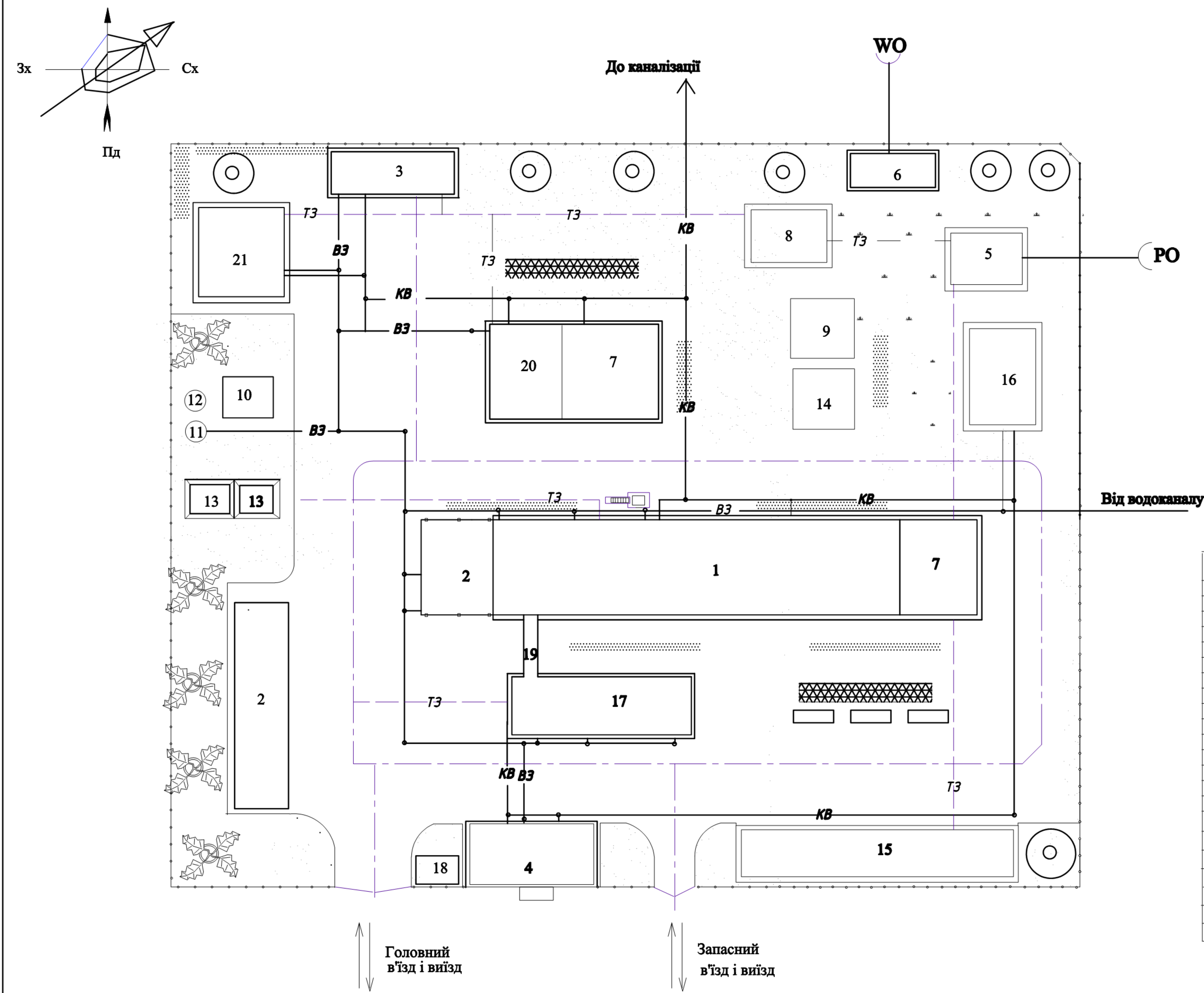
$$\text{Вироблено фізичних банок} \quad \frac{1926,17}{0,63} = 3057,4 \frac{\text{б}}{\text{год}} = 50,9 \frac{\text{б}}{\text{хв}} = 24459,2 \text{ б/зміну}$$

					ДОДАТКИ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Специфікація обладнання

Поз.	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Ящикоперекидач	4	
2	Інспекційний транспортер	7	
3	Машина мийна універсальна	6	
4	Машина для вирізання серцевини	1	
5	Бланшувач ковшовий	3	
6	Протиральна машина	1	
7	Вакуум-випарний апарат	7	
8	Автомат дозувально-наповнювальний	4	
9	Закупорювальний автомат	4	
10	Пристрій для перевірки герметичності банок	4	
11	Стіл накопичувач	8	
12	Пристрій завантаження автоклавних корзин	4	
13	Пластинчастий транспортер	6	
14	Електроталь	1	
15	Автоклав двохкорзинчастий	3	
16	Машина для відривання плодоніжок	2	
17	Машина для видалення кісточок зі слив	1	
18	Елеватор «Гусяча шія»	2	
19	Бланшувач	6	
20	Ємність	4	
21	Ємність для кісточок	1	
22	Ємність внутрішньоцехова	6	
23	Конвеєр гвинтовий	1	
24	Ємність для кришок	1	
25	Котел варильний	6	
26	Машина мийна для тари	2	
27	Світловий екран	2	
28	Виковий конвеєр	2	
29	Насос для сиропів	1	
30	Просіювач	1	
31	Ємність	1	
32	Ваги	1	
33	Насос пневматичний	1	
34	Насос	8	
35	Елеватор «Гусяча шія»	1	
36	Бункер для відходів	1	

					Проект цеху концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація			
Розроб.		Пазиненко М.Г.						
Перевір.		Тендітник В.С.						
Нормоконтр		Будник Н.В.						
Затверд.		Скрипник В.О.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
							74	74
					ПДАУ, 181ХТ_6д_2023 [1]			



Позначення

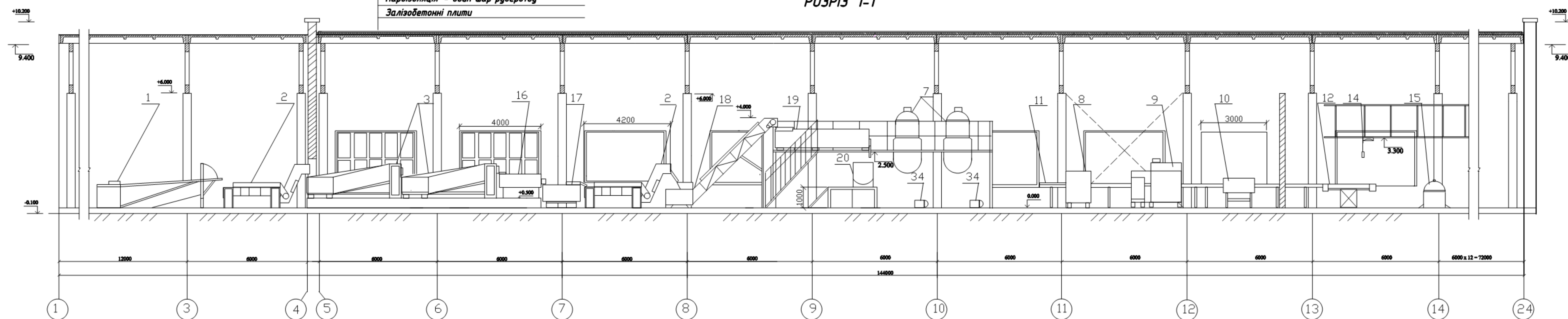
- ДЕРЕВА
- ДЕРЕВА
- КЛУМБА
- Асфальт
- Газон
- Огорожа
- Лава
- Чагарники
- Дорога
- Озеленення

Поз.	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Головний виробничий корпус	1	
2	Сировинний майданчик	1	
3	Склад пакувальних матеріалів	1	
4	Адміністративний корпус	1	
5	Котельня	1	
6	Трансформаторна підстанція	1	
7	Склад готової продукції	1	
8	Склад допоміжних матеріалів	1	
9	Площадка для скляних відходів	1	
10	Насосна над артскважиною	1	
11	Артезіанська свердловина	1	
12	Водонапірна башта	1	
13	Резервуар з водою для гасіння пожежі	1	
14	Площадка для відходів	1	
15	Склад тари та кришок	1	
16	Механічна майстерня	1	
17	Побутові приміщення	1	
18	Прохідна	1	
19	Наземна галерея	1	
20	Лабораторія	1	
21	Склад цукру	1	

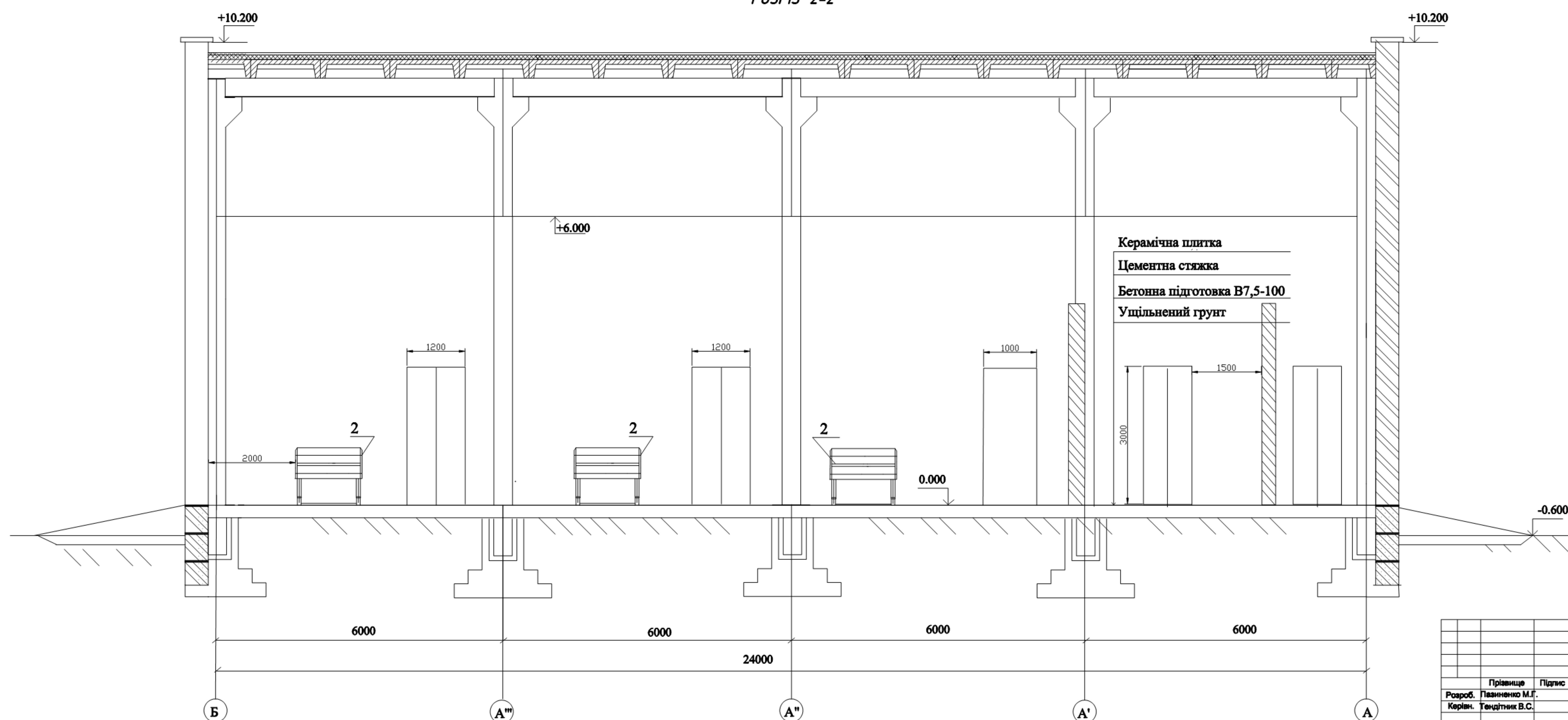
				Кваліфікаційна робота		
				Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/зм		
Розроб.	Павленко М.Г.	Підпис	Дата	Цех з виробництва фруктових консервів потужністю 57 тоб/зм	Аркуш	Аркуші
Керівн.	Тендітник В.С.				1	4
Н.контр.	Будник Н.В.			Генплан	ПДАУ, 181ХТ_бд_2023 [1]	
Зав.кафед.	Сирігник В.О.					

1:500

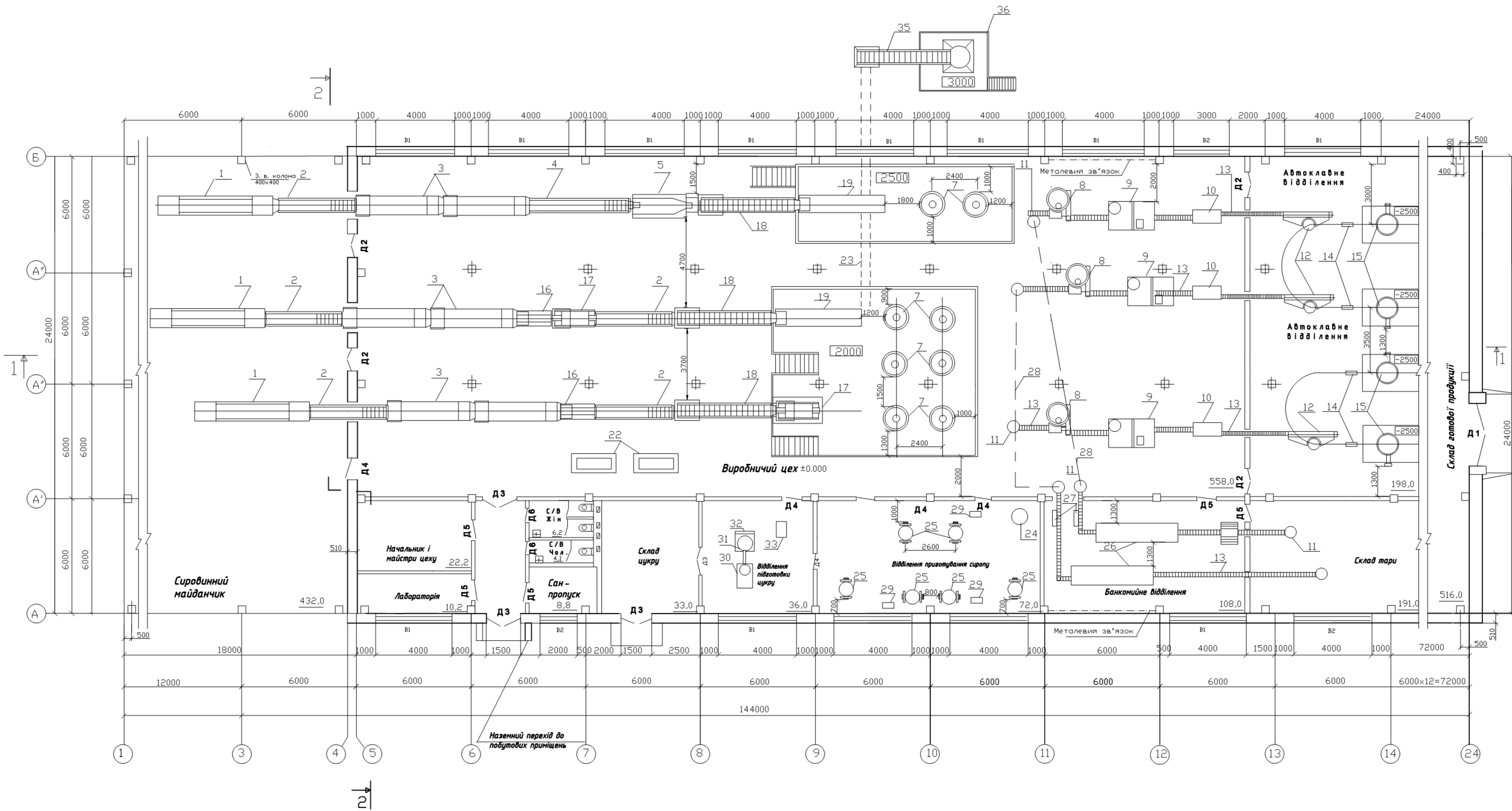
P03P13 1-1



P03P13 2-2

[illegible]

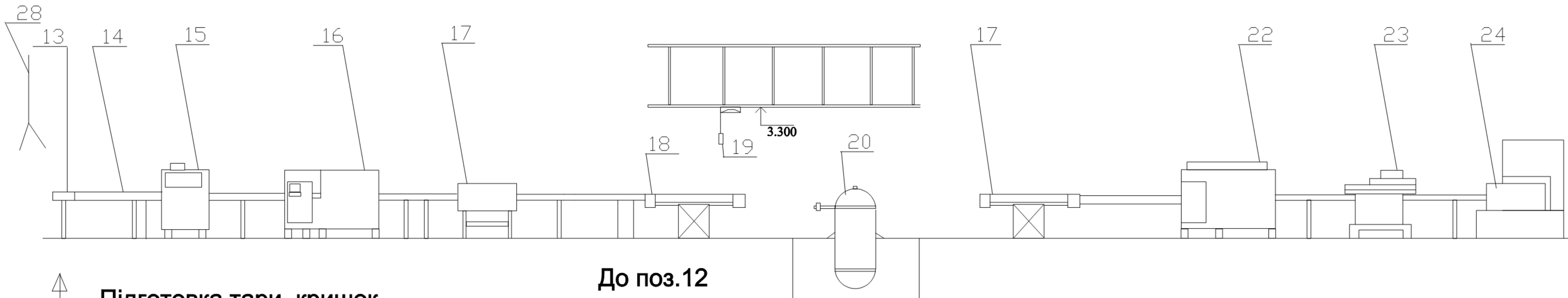
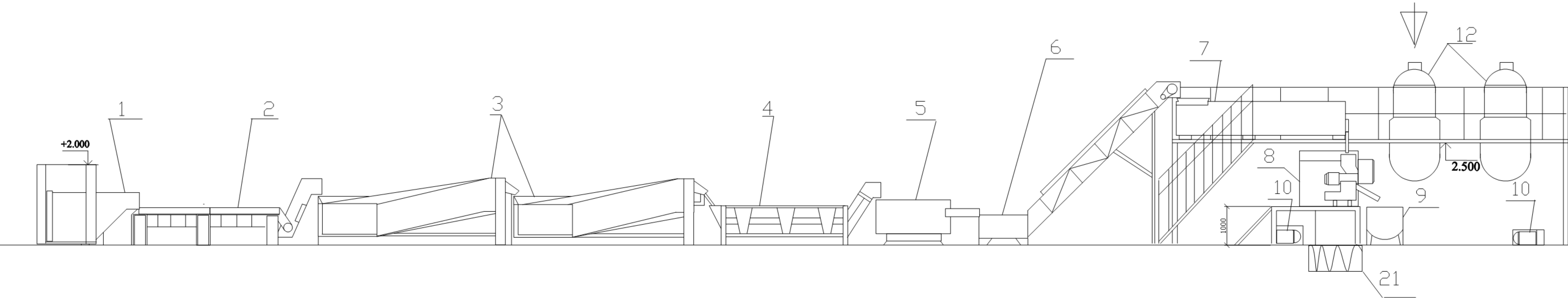
ПЛАН ЦЕХУ НА ПОЗН ± 0,000



Кваліфікаційна робота					
Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/ам					
Прізвище	Підпис	Дата	Цех з виробництва фруктових консервів потужністю 57 тоб/ам	Аркуш	Аркушів
Розроб. Пазиненко М.Г.				2	4
Керівн. Тендітнік В.С.					1:100
План цеху на позначці ±0.000				ПДАУ, 181ХТ_6з_2023[1]	
Н.контр. Будник Н.В.					
Зав.кафедр. Сергієв В.О.					

Апаратурно – технологічна схема виготовлення повидла з насіннячкових

Подача цукру



Підготовка тари, кришок

До поз.12

Підготовка цукру

СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

№	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
1	А 9- КР 2- Ж	Ящикоперекидач	1	
2	А 9- К 1-1.10,0	Конвеєр стрічковий	1	
3	А 9- КМБ –4	Машина мийна вентиляторна	2	
4	А 9- ККТ –1	Конвеєр роликовий сортувальний	1	
5	А 9- КИП	Машина для нарізання	1	
6	Р 9- КТ 2- Е –01	Елеватор "Гусяча шия "	1	
7	КП 2 У	Бланшувач	1	
8	А 9- П	Протиральна машина	1	
9	Н /с	Ємкість	2	
10	А 9- КНА	Насос	1	
11	П 1- 7.1	Пнеумонасос	1	
12	МЗС –320	Вакуум –апарат	2	
13	Н /с	Стіл накопичувальний	2	
14	М 8- АКС	Конвеєр пластинчастий	3	
15	ДН 3-01-160	Автомат дозувальний –наповнювальний	1	
16	Б 4- КУТ –2	Закупорювальний автомат	1	
17	РЗ –КВГ	Пристрій для перевірки герметичності закупорювання	1	
18	А 9- КР 2- Г	Пристрій для завантаження (розвантаження) автоклавних корзин	2	

ПРОДОВЖЕННЯ СПЕЦИФІКАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ

№	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
19	ТЕ –0,25-511	Електроталь	1	
20	Б 6- КАВ _2	Автоклав вертикальний	1	
21	Н /О	Конвеєр гвинтовий	1	
22	КУП –1000	Машина для миття і сушіння банок	1	
23	А 9- К 1-0.5	Етикетувальна машина	1	
24	КМТ	Мийна для пакування банок в плівку	1	
25	Н /О	Світловий екран	1	
26	А 9- КЛГ /2	Машина для миття тари	1	
27	БЕТА	Мішкоперекидач	1	
28	Н /О	Конвеєр вилковий	1	
29	Н /О	Гвинтовий конвеєр	1	
30	П 2- П	Просіювач	1	
31	РП –100 Ш 13	Ваги	1	

Кваліфікаційна робота

Проект будівництва цеху з виробництва концентрованих фруктових консервів з цукром потужністю 57 тоб/ам				Аркуш		
Цех з виробництва фруктових консервів потужністю 57 тоб/ам				4	4	
Апаратурно-технологічна схема виготовлення повидла з насіннячкових				ПДАУ, 181ХТ_ 63_ 2023 [1]		
Розроб.	Прийнято	Підпис	Дата			
Керівн.	Технік В.С.					
Н.контр.	Будник Н.В.					
Зав.кафедр.	Скрипник В.О.					