**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 консервів з підвищеним вмістом цукру потужністю 20 тоб/зм»**

Виконала: здобувачка вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 181 ХТ_бд_2021 **Анна ПИЛИПЕНКО**

Керівник: доц., к.т.н. **Галина ДУБОВА**

Рецензент: доц., к.т.н. **Юлія НАКОНЄЧНА**

**Полтава – 2025 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)
«16» «вересня» 2024 року

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

**Пилипенко Анна Вікторівна**
Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Проект будівництва цеху з виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру потужністю 20 тоб/зм»,

керівник роботи доцент кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук Дубова Г.Є.
(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)
Затверджено засіданням кафедри протокол № ___ від «___» «лютого» 2025 р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «30» «травня» 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:
Асортимент і технології консервів з підвищеним вмістом цукру (ягоди малини полуниці, порічки, чорної смородини подрібнених з цукром – 5 тоб/зм, повидло яблучне – 10 тоб/зм, варення вишневе – 5 тоб/зм, варення абрикосове – 10 тоб/зм, джем сливовий – 10 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, технохімконтроль 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 вишневого варення – 1 аркуш

6. Дата видачі завдання: « 16 » « вересня» 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1 | Вибір і затвердження теми роботи. | 16.09.2024 – 23.09.2024 | виконано |
| 2 | Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу | 24.09.2024 – 27.09.2024 | виконано |
| 3 | Опрацювання літературних джерел | 30.09.2024 – 25.10.2024 | виконано |
| 4 | Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи | 28.10.2024 – 06.12.2024 | виконано |
| 5 | Виконання теоретичного розділу роботи | 09.12.2024 – 10.01.2025 | виконано |
| 6 | Виконання аналітичних розділів роботи | 13.01.2025 – 24.01.2025 | виконано |
| 7 | Виконання спеціальних розділів | 27.01.2025 – 14.02.2025 | виконано |
| 8 | Оформлення тексту роботи | 17.02.2025 – 25.04.2025 | виконано |
| 9 | Попередній захист роботи на кафедрі | 28.04.2025 – 02.05.2025 | виконано |
| 10 | Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій | 05.05.2025 – 16.05.2025 | виконано |
| 11 | Нормоконтроль та перевірка на плагіат | 26.05.2025 - 06.06.2025 | виконано |
| 12 | Захист кваліфікаційної роботи | 17.06.2025 - 18.06.2025 | |

Здобувач вищої освіти _____ Анна ПИЛИПЕНКО
(підпис) (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____ Галина ДУБОВА
(підпис) (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

# АНОТАЦІЯ

Пилипенко Анна Вікторівна

Проект цеху з виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру потужністю 20 тоб/зміну.

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійного програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології. Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2025 рік.

Метою кваліфікаційної роботи є проект будівництва консервного підприємства потужністю 20 туб за зміну консервів з підвищеним вмістом цукру.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 72 сторінках, яка містить 41 літературне джерело і 3 додатки та 4 аркушів 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 НАССР» описані контрольно-критичні точки виробництва консервів та заходи по підвищенню якості продукції.

На графічних листах представлені: генплан (арк.1); план цеху на позначці ± 0,000 (арк.2); поздовжні та поперечні розрізи 1-1, 2-2 (арк.3), апаратурно-технологічна схема виробництва вишневого варення (арк.4).

## SUMMARY

Pylypenko Anna Viktorivna

Project of a workshop for the production of canned food with a high sugar content with a capacity of 20 tob/shift.

Qualification work under the educational and professional program Food technologies specialty 181 Food technologies. Poltava State Agrarian University, Poltava, 2025.

The purpose of the qualification work is the construction project of a canning plant with a capacity of 20 tubs per change of fruit preserves.

The qualification work consists of an explanatory note on 72 pages, which contains 41 literary sources and 3 appendices and 4 sheets of the graphic part. In the "Technological part" section, the need for the construction of a canning plant, the range of products is substantiated; Calculations of raw material costs, area calculations, selection of equipment are given.

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

The section "Managing the quality of food products with the basics of HACCP" describes control and critical points of canned food production and measures to improve the quality of products.

The graphic sheets present: general plan (sheet 1); workshop plan at the mark ±0.000 (sheet 2); longitudinal and transverse sections 1-1, 2-2 (sheet 3), equipment and technological diagram of cherry jam production (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. | 18 |
| | 1.3. Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари | 20 |
| | 1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання | 28 |
| | 1.5. Розрахунок чисельності працюючих | 36 |
| | 1.6. Розрахунок виробничих площ та складських приміщень | 38 |
| | 1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво | 40 |
| | 1.8. Організація технохімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції | 40 |
| | 1.9. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва. | 44 |
| | 1.10.Утилізація відходів | 47 |
| 2. | ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ. | 49 |
| | 2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства. | 49 |
| | 2.2. Обґрунтування планування відділень цеху. | 51 |
| 3 | УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР | 53 |
| | ВИСНОВКИ | 59 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 60 |
| | ДОДАТКИ | 65 |
| | СПЕЦИФІКАЦІЯ | 72 |


| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Проект будівництва цеху з виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру потужністю 20 тоб/зміну | | |
| Змн. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | | |
| Розроб. | | Пилипенко А. В. | | | Розрахунково-пояснювальна записка | Літ. | Арк. 6 / Аркушів |
| Перевір. | | | | | | | |
| Керівник | | Дубова Г.Є. | | | | ПДАУ, 181 ХТ бд_2021 | |
| Н. Контр. | | Кайнаш А.П. | | | | | |
| Затверд. | | Будник Н.В. | | | | | |

# ВСТУП

Сучасна харчова промисловість приділяє значну увагу розвитку та вдосконаленню технологій виробництва продуктів тривалого зберігання. Одним із таких продуктів є консерви, які завдяки своїм органолептичним властивостям, харчовій цінності та зручності у використанні займають важливе місце в раціоні людини. Особливу групу серед консервованої продукції становлять консерви з підвищеним вмістом цукру, зокрема варення, повидло, джеми, пасти, цукровані фрукти та інші солодкі вироби. Цукор у таких продуктах виконує не лише роль підсолоджувача, а й виступає потужним консервантом, забезпечуючи мікробіологічну стабільність і подовжуючи термін зберігання [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.

Пирятинська громада Полтавської області виграла грант на будівництво мініцеху  та планує протягом року переробити до 10 тонн свіжих овочів, ягід та фруктів. Також планується виготовлення 15 нових видів продукції, зокрема пастили, фріпсів, цукатів, сублімованих фруктів та порошку з них. Проєкт Пирятинської громади набрав найвищу кількість балів серед відібраних 8 громад (усього подавали заявки 80 громад) та вирізняється високою інтеграцією у вже сформований багатьма фермерами, підприємцями, домогосподарствами бізнес-процес, який доповнюється заходами проєкту ЄС, що другий рік реалізується в громаді. Керівник ініціативи «Сади Перемоги» проєкту «Супровід урядових реформ в Україні» (SURGe) закликає місцевих підприємців долучитися до реалізації ідеї для розширення масштабів виробництва та підвищення готовності громади до життя в умовах війни.

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 консервів з підвищеним вмістом цукру потужністю 20 тоб/зміну» є актуальною.

Об'єктом дослідження є проектований цех потужністю 20 туб фруктових консервів за зміну. Для виконання проекту використані галузеві нормативні документи та проведені спеціальні розрахунки. За темою кваліфікаційної роботи представлена доповідь на V ювілейному засіданні круглого столу «Шляхи впровадження та розвиток наукових розробок у промислових умовах» наукового заходу кафедри харчових технологій та отримана грамота учасника (додаток А).

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 40 найменувань та додатків.

# РОЗДІЛ 1

# ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

## 1.1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції

Забезпечення населення плодоовочевими консервами має важливе соціально-економічне значення [4]. Основні виклики галузі зумовлені широким асортиментом продукції, багатокомпонентністю рецептур, високими вимогами до стерильності консервів та необхідністю максимально зберігати природні властивості вихідної сировини [4]. Серед усіх видів консервів фруктові займають провідне місце в українській консервній промисловості. До них належать варення, джеми, повидло, желе та конфітюри, які виготовляють шляхом уварювання підготовлених плодів та ягід із цукром.

Попри відмінності у способах обробки сировини та зовнішньому вигляді готової продукції, ці вироби об'єднує спільна технологічна особливість – уварювання до певної концентрації цукру, що забезпечує їхнє зберігання без стерилізації. Для досягнення цукрової концентрації на рівні 72–73% 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.

Сучасні технології консервування фруктів дають змогу виготовляти різноманітну, якісну продукцію, що задовольняє потреби населення в раціональному харчуванні. Водночас упровадження інноваційних технологічних рішень, автоматизація процесів і підвищення енергоефективності дозволяють не лише покращити якість продукції, а й

знизити її собівартість, роблячи її більш доступною для споживачів.

Основним завданням роботи є обґрунтування доцільності будівництва консервного цеху потужністю 20 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 Пирятині 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 місті Пирятин Полтавського району Полтавської області.

Пирятинський район та прилеглі території Полтавської області характеризуються розвиненим сільським господарством, зокрема вирощуванням фруктів та ягід, таких як яблука, груші, сливи, вишні та полуниці. Наявність місцевої сировини забезпечує стабільне постачання високоякісних інгредієнтів для виробництва консервів, знижує витрати на транспортування та сприяє розвитку аграрного сектору регіону. ТОВ «Агрофірма Пирятин» це місцеве підприємство, засноване у 2010 році, займається вирощуванням цукрового буряка та має власний цукровий завод. Наявність власного виробництва цукру забезпечує стабільне постачання та можливість оперативного реагування на потреби цеху. Надходження цукру планується: цукрові заводи компанії «Астарта-Київ» (компанія володіє кількома цукровими заводами в Полтавській області, зокрема: Глобинський цукровий завод, Яреськівський цукровий завод, Новооржицький цукровий завод, Кобеляцький цукровий завод). Ці підприємства мають значні виробничі потужності та сучасне обладнання, що дозволяє забезпечити високоякісний цукор у великих обсягах.

Будівництво планується на місці втрачених цехів підприємства «Пирятинконсерв». Пирятинський консервний завод «Пирятинконсерв» має багату історію, що починається з радянських часів. Його попередником був Пирятинський овочесушильний завод, збудований у 1956 році на південній околиці міста Пирятин згідно з п’ятим п’ятирічним планом розвитку народного господарства СРСР. Підприємство стало одним із найбільших овочесушильних заводів у Полтавській області.

У період семирічки (1959–1965) на заводі було збудовано консервний цех, що дозволило розширити асортимент продукції. Завод працював у кооперації з овочевими радгоспами, які постачали сировину. У 1964 році після візиту болгарської делегації було встановлено контакти та розпочато обмін досвідом із державним комбінатом Великотирнівського округу Народної Республіки Болгарія. На початку 1967 року продукція заводу постачалася в різні регіони СРСР. У 1990 році завод був підпорядкований Полтавському обласному кооперативно-державному об’єднанню агропромислових підприємств і організацій «Облплодоовочпром». Після проголошення незалежності України підприємство перейшло у підпорядкування Міністерства сільського господарства і продовольства України. У травні 1995 року Кабінет Міністрів України затвердив рішення про приватизацію заводу. Згодом державне підприємство було перетворено на товариство з обмеженою відповідальністю.

Станом на 26 листопада 1996 року підприємство зареєстроване як Відкрите акціонерне товариство «Пирятинський консервний завод «Пирятинконсерв». У ніч з 15 на 16 квітня 2018 року на заводі сталася пожежа, внаслідок якої було пошкоджено складське приміщення — вогнем знищено 850 кв. м покрівлі. Завод має три цехи (консервний, овочесушильний та маринадний), які здатні випускати близько 40 найменувань продукції, включаючи рослинні, м’ясо-рослинні та м’ясні консерви, а також сушені овочі. ТОВ «Пирятинагроконсерв» це товариство з обмеженою відповідальністю, зареєстроване 28 грудня 2002 року. Основним видом

діяльності є перероблення та консервування фруктів і овочів. Асортимент продукції включає: консервовані овочі (горох, огірки, томати, кабачки, перець, баклажани, капуста), овочеві суміші (маринади асорті з кількох видів овочів), фруктові консерви: компоти, джеми, повидло, варення, соки (яблучний та інші фруктові соки). Підприємство зареєстроване за адресою: Полтавська обл., Лубенський р-н, місто Пирятин, вул. Європейська.

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

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

Сировинна зона підприємства розташована у Полтавському районі. Поставки сировини від населення міста та приміської зони складають 70% від загального обсягу поставок. Залишкові 30% поставок сировини надходять від фермерських господарств та індивідуальних здавачів району.

Середній радіус доставки фруктів на підприємство із господарств становить 90-100 км. Доставка фруктів на підприємство здійснюється як транспортом здавачів, так і за допомогою транспорту підприємства.

Пирятин є важливим промисловим і транспортним осередком Полтавської області. Тут розташовані численні підприємства харчової промисловості (продукція сирзаводу є широко відомою в країні), аграрні фірми, низка обробних, геологорозвідувальних і ремонтних підприємств. Вдале географічне розташування міста, зокрема і на трасі «Київ – Харків» робить місто транспортним вузлом (рис.1).

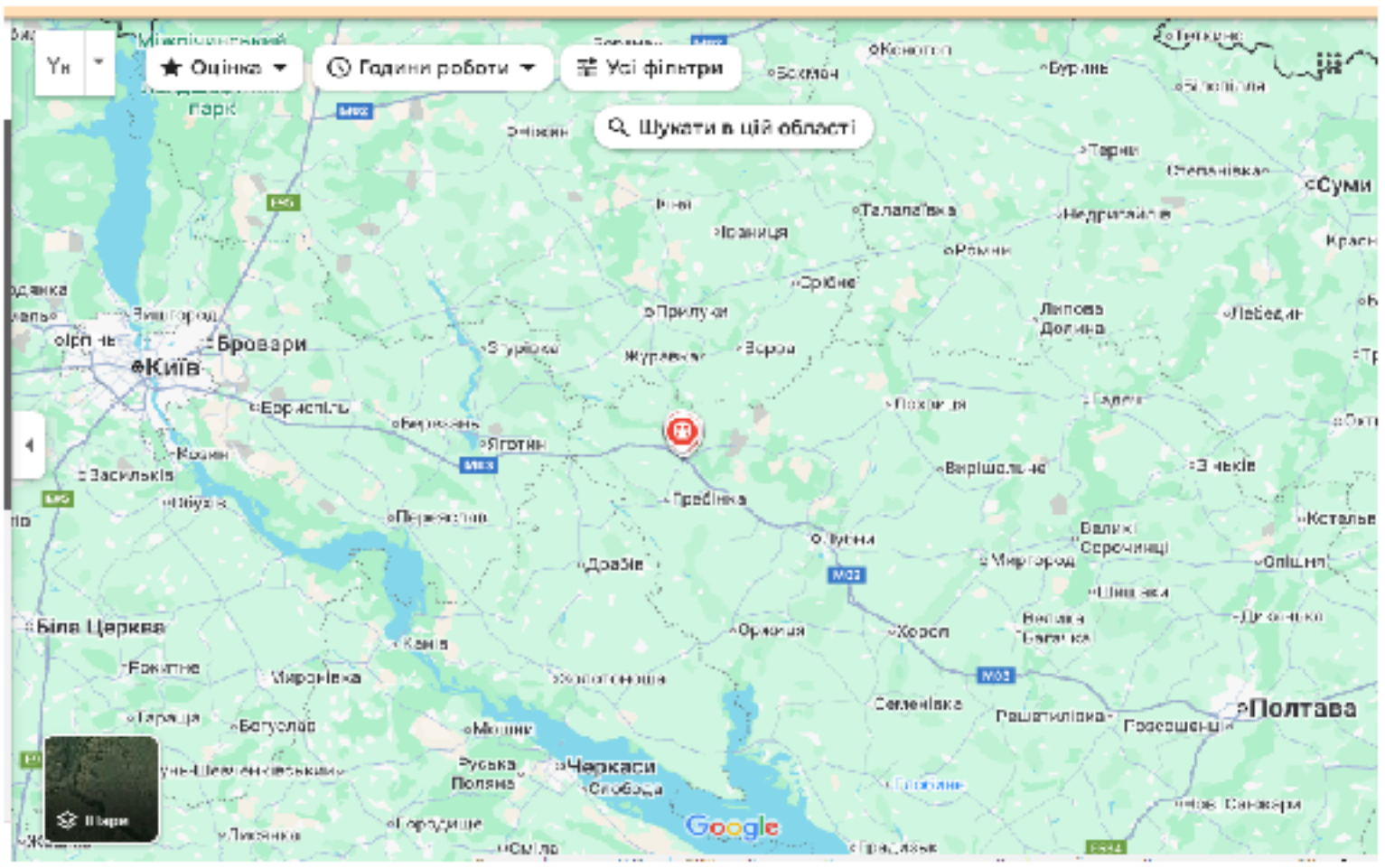


Рисунок 1 – Місцезнаходження консервного цеху

Розрахунок за отриману сировину завод цех здійснюватиме з постачальниками за готівковим та безготівковим розрахунками. Сировинна зона підприємства буде розташована в основному у Полтавській області. Вироблену консервовану продукцію підприємство буде реалізовувати у Черкасах, Харкові, Києві, Кременчуці, Полтаві та інших містах України. Відвантаження продукції та забезпечення цеху сировиною і допоміжними матеріалами буде здійснюватися власним автомобільним транспортом.

Якщо провести аналіз щодо перспектив будівництва консервного цеху потужністю 20,0 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:

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

де: ч - чисельність населення, чол.;

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

$$n = 762\,060 \bullet 73 = 55630{,}38 \text{ т}$$

Втрати при зберіганні та транспортуванні сировини складають 0,01 %. 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 |
|---|---|---|---|---|
| Яблука | 263 | 0.026 | 55,630 | 207.3 |
| Сливи | 75 | 0.0075 | 55,630 | 19.4 |
| Вишні | 141 | 0.0141 | 55,630 | 85.3 |
| Абрикоси | | | | |
| Ягоди | | | | |

Отже, вільний залишок сировини дозволить запроектувати консервний цех потужністю 20 туб/зміну. Потреба консервного цеху в яблуках – 521,43 т/рік (0,52 тис.т), в кісточкових – 106,03 т/рік, (0,1 тис.т.), ягодах – 175,94 т/рік. 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 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 умовних банок (туб) за зміну, річна туб за рік. Обчислюємо кількість фізичних банок за зміну фруктових консервів за формулою [12]:

$$A = \frac{Б}{K}, \qquad (1.2)$$

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 | | Міст-кість, $см^3$ | Коефіцієнт пере-рахунку фізичні банки |
|---|---|---|---|---|---|
| | | туб | фіз. банок | | |
| *Ягоди подрібнені з цукром* | | | | | |
| 1 | Ягоди подрібнені з цукром (малина, порічка, полуниця, смородина) | 5 | 3267 | 500 | 1,530 |
| *Повидло* | | | | | |
| 2 | Повидло яблучне | 10 | 7996 | 500 | 1,530 |
| *Джем* | | | | | |
| 3 | Джем сливовий | 10 | 7694 | 500 | 1,530 |
| *Варення* | | | | | |
| 5 | Варення вишневе | 5 | 3992 | 500 | 1,530 |
| 6 | Варення із абрикос | 10 | 7924 | 500 | 1,530 |
| | Разом | - | 30873 | - | - |

Основні й допоміжні матеріали цех буде отримувати:

- цукор з підприємств компанії «Астарта-Київ»;

- антисептики, шпагат з акціонерних товариств міста Полтава;
- кришки, тару з Пирятинського консервного заводу.

Потреба цеху в робочій силі буде забезпечуватися за рахунок мешканців міста Пирятин. 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 3795 тоб фруктових консервів за рік. Графік надходження сировини, роботи цеху та програма роботи цеху наведені в таблицях 3-5.

Таблиця 1.3 – Графік надходження сировини

| Основна сировина | Сі чень | Лю тий | Бере зень | Кві тень | Тра вень | Чер вень | Ли пень | Сер- пень | Вере сень | Жов тень | Листо пад | Гру день |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вишня | | | | ремонт | | 19 | 23 | | | | | |
| Абрикос | | | | | | | 28 | 26 | | | | |
| Слива | | | | | | | | | 7 | 26 | | |
| Полуниця | | | | | | 5 | 2 | | | | | |
| Ч.смород | | | | | | | 5 26 | | | | | |
| Порічка | | | | | | | 10 26 | | | | | |
| Малина | | | | | | | 27 | 26 | | | | |
| Яблука | 15 | | 20 | | | | | 27 | | 28 | | 29 |

постачання свіжої сировини

постачання сировини зі сховища

Таблиця 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 | | | | | | 19 | 23 | | | | | | |
| Днів (змін) | | | | | | 18 (18) | 20(20) | | | | | | 38(38) |
| Варення з абрикос | | | | | | | 28 | 26 | | | | | |
| Днів (змін) | | | | | | | 2 (2) | 26(26) | | | | | 28(28) |
| Джем сливовий | | | | | | | | | 7 | 26 | | | |
| Днів (змін) | | | | | | | | | 23 (23) | 26 (26) | | | 49 (49) |
| Полуниця з цукром | | | | | | 5 | 2 | | | | | | |
| Днів (змін) | | | | | | 29 (29) | 2(2) | | | | | | 31(31) |
| Ч.смородина з цукром | | | | | | | 5 26 | | | | | | |
| Днів (змін) | | | | | | | 21 (21) | | | | | | 21 (21) |
| Порічка з цукром | | | | | | | 10 26 | | | | | | |
| Днів (змін) | | | | | | | 16(16) | | | | | | 16(16) |
| Малина з цукром | | | | | | | 27 | | | | | | |
| Днів (змін) | | | | | | | 3(3) | 26(26) | | | | | 29(29) |
| Яблучне повидло | 15 | | 20 | | | | | 27 | | | | 28 | |
| Днів (змін) | 12(12) | 20 (20) | 15(15) | | | | | 4(4) | 30 (30) | 31(31) | 20(20) | 20(20) | 152 (152) |
| Всього днів (змін) | 12(12) | 20 (20) | 15(15) | | | 47 (47) | 71 (71) | 56 (56) | 53(53) | 57 (57) | 20(20) | 20(20) | 364 (364) |

Таблиця 5 – Програма роботи лінії

| Найменування консервів | січень | лютий | березень | квітень | травень | червень | липень | серпень | вересень | жовтень | листопад | грудень | Разом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Варення вишневе | | | | РЕМОНТ | | 90 | 100 | | | | | | 190 |
| Варення з абрикос | | | | | | | 20 | 260 | | | | | 280 |
| Джем сливовий | | | | | | | | | 230 | 260 | | | 490 |
| Полуниця з цукром | | | | | | 145 | 10 | | | | | | 155 |
| Ч. смородина з цукром | | | | | | | 105 | | | | | | 105 |
| Порічка з цукром | | | | | | | 80 | | | | | | 80 |
| Малина з цукром | | | | | | | 15 | 130 | | | | | 145 |
| Яблучне повидло | 240 | 400 | 300 | | | | | | 300 | 310 | 400 | 400 | 2350 |
| Разом | 240 | 400 | 300 | | | 235 | 330 | 390 | 530 | 570 | 400 | 400 | 3795 |

## 1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів

Технологічна схема виробництва джему сливового наведена на рисунку 1.2

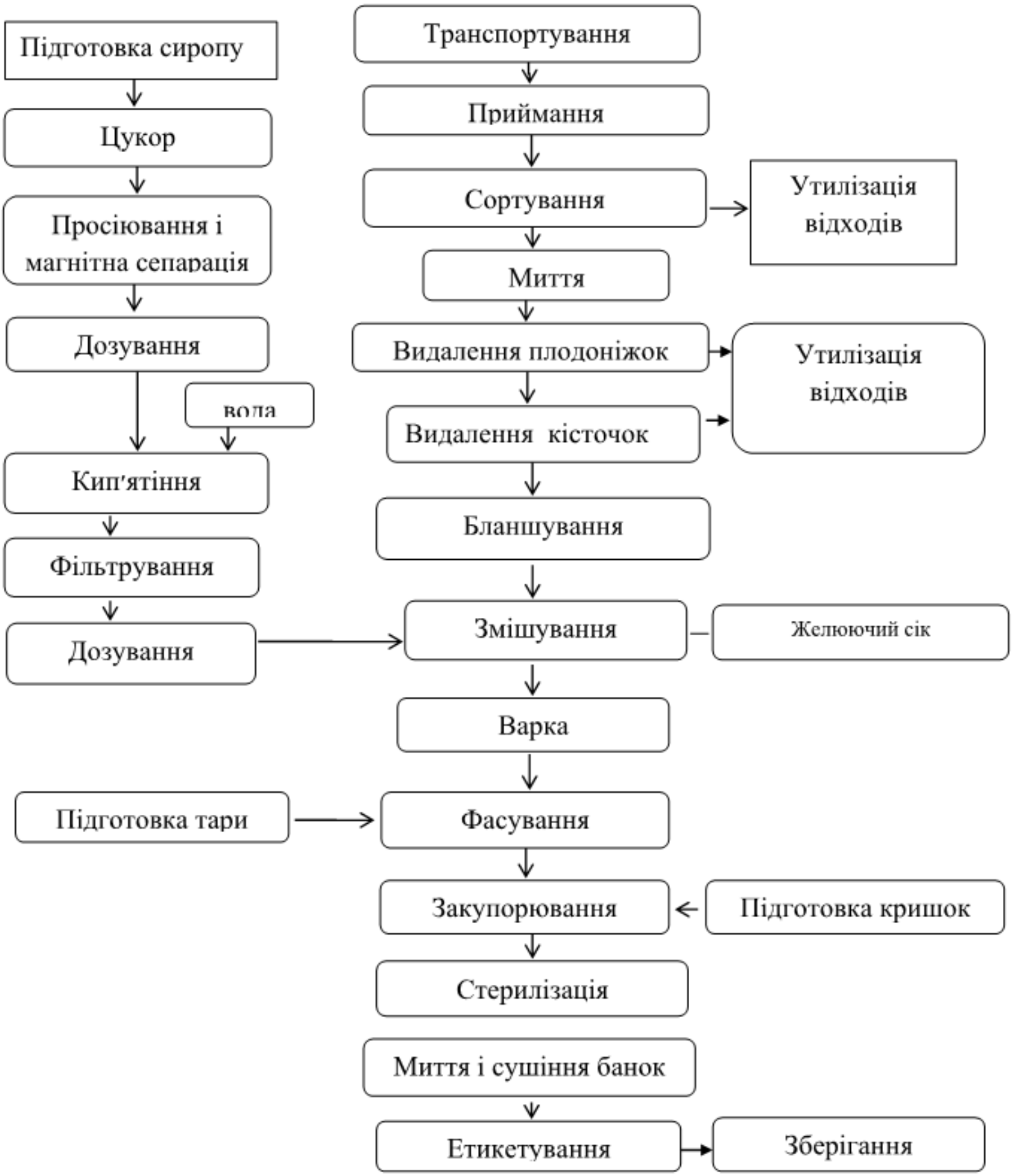


Рисунок 1.2 – Технологічна схема джема сливового

Технологічна схема виробництва яблучного повидла наведена на рис.1.3.

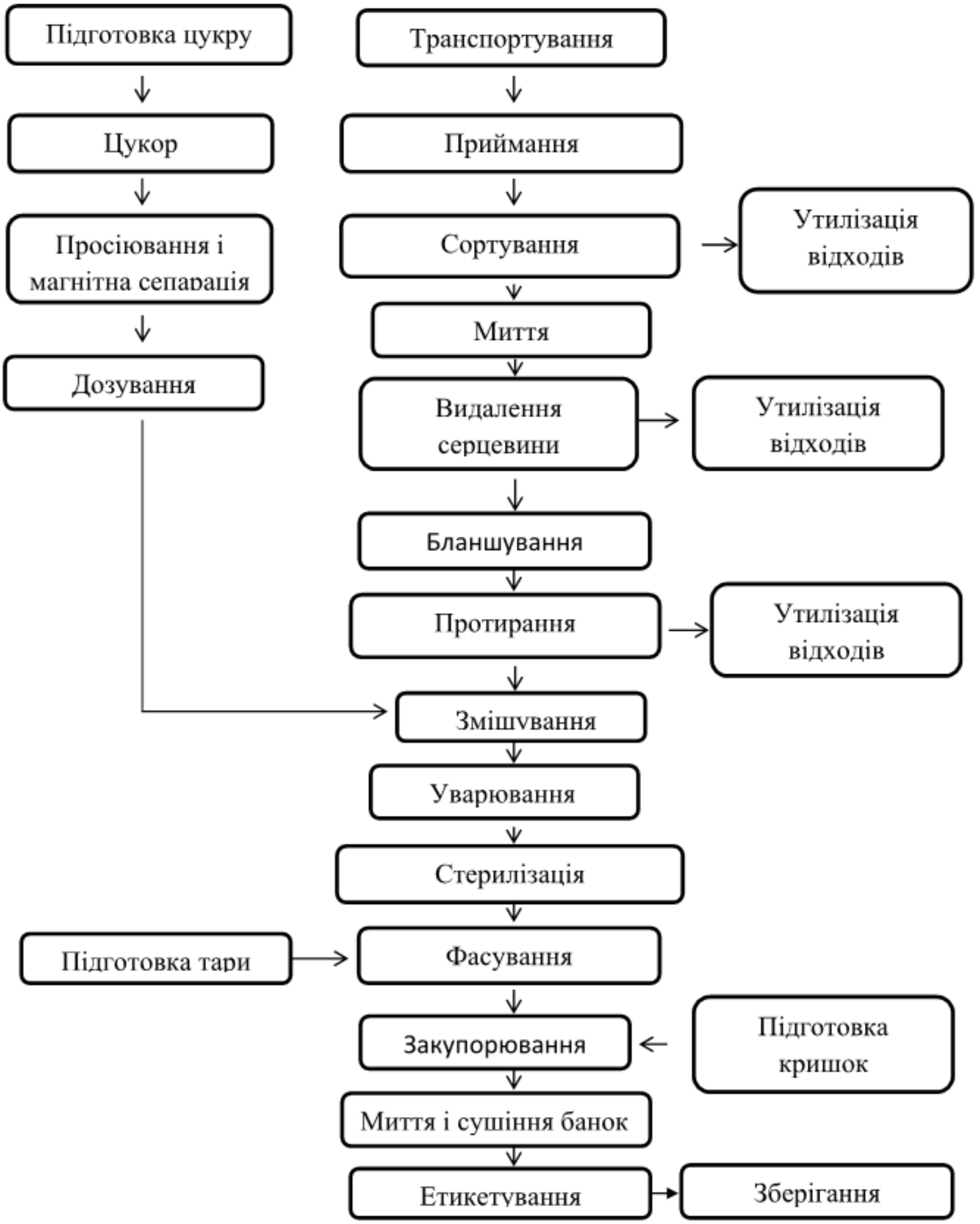


Рисунок 1.3 – Технологічна схема яблучного повидла

Технологічна схема виготовлення консервів з ягід подрібнених з цукром та варення з вишень та абрикос наведені в додатку Б.

### 1.3. Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів

*Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії з виробництва консервів з ягід подрібнених з цукром*

Продуктивність лінії –5 тоб/зм
Тривалість зміни – 7 год.
Фасування склобанка ІІІ –82-500, К = 1,53 (табл.1.2).
Маса нетто склобанки ІІІ –82-500 – 520 г.
$М_{о.б.}$= 520/ 1,53 = 340г
Кількість змін роботи лінії:
по полуниці – 31; по смородині – 21; по порічці – 16, по малині - 29.

Визначаємо продуктивність лінії за годину за формулою:

$$П_г = \frac{5}{7} = 0{,}714\ тоб/год$$

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

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

| Назва сировини та матеріалів | Рецептура в частинах | | Втрати та відходи, % | Норма витрат, кг/тоб | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ягоди | цукор | | ягоди | цукор |
| Полуниця | 50 | 50 | 10 | 531,9 | 529,2 |
| Чорна смородина | 50 | 50 | 20 | 632,0 | 501,9 |
| Порічка | 50 | 50 | 10 | 530,3 | 494,9 |
| Малина | 50 | 50 | 10 | 543,3 | 518,8 |

Розраховуємо рецептурну кількість компонентів за формулою:

$$S = \frac{R \cdot M_{тоб}}{100} \qquad (1.3)$$

де R – рецептурна кількість компоненту, %;
$М_{тоб}$ – маса умовної банки, кг.
Малина: $S = \frac{340 \cdot 50}{100} = 170 кг/тоб$ ;

Цукор: $S_{.}=\frac{340\cdot 50}{100}=170\ кг/тоб$;

Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів проводимо за формулою:

$$T=\frac{S\cdot 100}{(100-X)}\ , \qquad (1.4)$$

де S- рецептурна кількість продукту на 1 тоб , кг

X - втрати та відходи по операціях , %

Розрахунок норм витрат сировини проводимо за формулою (1.4):

Малина: $T=\frac{170\cdot 100}{(100-10)}=188{,}8\ кг/тоб$;

Цукор: $T=\frac{170\cdot 100}{(100-1{,}5)}=172{,}6\ кг/тоб$;

Ч.смородина: $T=\frac{170\cdot 100}{(100-20)}=212{,}5\ кг/тоб$;

Порічка, полуниця розраховуються аналогічно.

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на виробництво 1000 кг консервів наведені в табл. 1.6, тоді на 1 тоб вагою 340 кг буде витрачатися:

малини: $\frac{543\cdot 340}{1000}=184{,}6кг/тоб$

цукру: $\frac{518{,}8\cdot 340}{1000}=176{,}4кг/тоб$

полуниці: $\frac{531{,}9\cdot 340}{1000}=180{,}8\ кг/тоб$,

чорної смородини: $\frac{632\cdot 340}{1000}=214{,}9\frac{кг}{тоб}$, цукор: $\frac{501{,}9\cdot 340}{1000}=170{,}6\ кг/тоб$

порічки: $\frac{530{,}3\cdot 340}{1000}=180{,}3\ кг/тоб$

Розрахунки заносимо в таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 - Витрати сировини та матеріалів

| Назва сировини | Годинна продук-тивність, тоб/год | Норма витрат за розрахунком, кг/тоб | Норма витрат за інструкцією, кг/тоб | Витрати, кг | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | за годину | за зміну | за сезон, т |
| Полуниця | 0,714 | 181,0 | 180,8 | 129,2 | 904,6 | 28,04 |
| Чорна смородина | | 212,5 | 214,9 | 151,7 | 1062,1 | 22,3 |
| Порічка | | 181,0 | 180,3 | 129,2 | 904,6 | 14,5 |
| Малина | | 188,8 | 184,6 | 134,8 | 943,6 | 27,4 |
| Цукор | | 172,6 | 176,4 | 123,2 | 862,7 | 83,7 |

Рух сировини по технологічних операціях проводимо по чорній смородині (табл. 1.8).

Таблиця 1.8 - Вихід напівфабрикатів по процесах, кг/год

| Технологічна операція | Од. виміру | Ч.смород. | Цукор | Продукт |
|---|---|---|---|---|
| 1.Надійшло на зберігання<br>Втрати і відходи<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 151,7<br>1,0<br>1,52 | 121,8 | |
| 3. Надійшло на сортування<br>Втрати і відходи,<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 150,18<br>5,0<br>7,6 | 121,8<br>1,0<br>1,22 | |
| 4. Надійшло на миття<br>Втрати і відходи<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 142,6<br>2,0<br>3,04 | | |
| 5. Надійшло на видалення плодоніжок<br>Втрати і відходи,<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 139,56<br>11,0<br>16,72 | | |
| 6. Надійшло на подрібнення<br>Втрати і відходи,<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 122,84<br>0,5<br>0,76 | | |
| 7. Надійшло на змішування<br>Втрати і відходи,<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 122,08 | 120,58 | 242,66<br>0,33<br>0,8 |
| 8. Надійшло на деаерацію і підігрівання<br>Втрати і відходи,<br>Втрати і відходи | кг<br>%<br>кг | 121,32 | | 241,86<br>0,33<br>0,8 |
| 10. Надійшло на фасування<br>Втрати і відходи, | кг<br>%<br>кг | | | 241,06<br>0,33<br>0,8 |
| 11. Надійшло в банки | кг | | | 240,26 |
| Вироблено | тоб | | | 0,71 |
| Вироблено фізичних банок | шт | 0,714•1000:1,53=466,7 б/год=7,77 б/хв = 3267 б/зміну | | |

*Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії з виробництва консервів «Джем сливовий»*

Потужність цеху – 10 тоб/зм (1,43 тоб/ год)

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 49

Кількість год в зміні – 7

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Рецептура:

Пюре сливове з вмістом с.р. 12 % - 100 частин

Цукор з вмістом с.р. 99,85% - 100 частин

Готовий продукт з вмістом сухих речовин 69 %

Норми витрат за інструкцією, на 1 тонн у: Втрати та відходи, %

Пюре – 716,5 кг Сливи – 15%

Цукор – 617 кг Цукор – 1,3%

Вміст сухих речовин в суміші цукру і слив:

$$B = \frac{100 \cdot 12 + 100 \cdot 99{,}85}{69} = 162{,}1$$

Маса основних компонентів кг на 1 тоб:

$$S\ слив = \frac{100 \cdot 400}{162.1} = 246.7\ кг/тоб$$

$$Sцукор = \frac{100 \cdot 400}{162.1} = 246{,}7\ кг/тоб$$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$Тслив = \frac{246{,}7 \cdot 100}{100-15} = 290{,}2\ кг/тоб$$

$$Тцукор = \frac{246.7 \cdot 100}{100-1{,}3} = 249{,}9\ кг/тоб$$

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

Сливи:
716,5 -1000 X = 286,6 кг/тоб
X- 400

Цукор:
606-1000 X= 242кг/тоб
X -400

Таблиця 1.9 – Потреба в сировині та матеріалах

| Найменування сировини | Потужність за годину, тоб/год | Норма витрат за інструк., кг/тоб | Норма витрат за розрах., кг/тоб | Витрата сировини | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | за годину, кг | за зміну, кг | за сезон, т |
| Сливи | 1,43 | 286 | 290,2 | 415 | 3305,3 | 162 |
| Цукор | 1,43 | 242 | 249,9 | 357,4 | 2461,5 | 120,6 |

Таблиця 1.10 – Вихід за технологічними процесами

| Рух компонентів | Сливи | Цукор | Джем |
|---|---|---|---|
| Надійшло на зберігання<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 415<br>1<br>4,15 | 357,4 | |
| Надійшло на сортування<br>Втратити і відходи, %<br>Втрати і відходи кг | 410,85<br>3<br>12,45 | | |
| Надійшло на мийку<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 398,4<br>1<br>4,15 | | |
| Надійшло на інспекцію<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 394,25<br>2<br>8,3 | 357,4<br>1<br>3,57 | кількість 75%-ного цукрового сиропу, кг:<br>354•99,85/75=472 |
| Надійшло на видалення кісточок, плодоніжок<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 385,95<br>9<br>37,35 | | |
| Надійшло на бланшування<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 348,6<br>1<br>4,15 | | |
| На варку | 344,45 | | 816,5 |
| Випарено вологи | | | 245 |
| Надійшло на фасування | | | 571,5 |

$$Сн = \frac{344,45 \bullet 12 + 472 \bullet 75}{816,5} = 48,4$$

$$W = 816,5\left(1 - \frac{48,4}{69}\right) = 245кг$$

Вироблено туб $\frac{571,5}{400} = 1,43$ тоб

Вироблено фізичних банок $\frac{571,5}{0,52} = 1099\frac{б}{год} = 7694\frac{б}{зм}$

*Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії з виробництва консервів «Повидло яблучне»*

Потужність цеху – 10 тоб/зм (1,43тоб/ год)

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 152

Кількість год в зміні – 7

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Рецептура:

Пюре яблучне з вмістом с.р. 11 % - 125частин

Цукор з вмістом с.р. 99,85% - 100 частин

Готовий продукт з вмістом сухих речовин 67.5%

Норми витрат за інструкцією, на 1 тонн у: Втрати та відходи, %

Пюре – 754 кг Яблуко – 12%

Цукор – 600 кг Цукор – 1,5 %

Вміст сухих речовин в суміші цукру і пюре:

$$B = \frac{125*11+100*99,85}{67.5} = 168.3$$

Маса основних компонентів на 1 тоб: $S\,пюре = \frac{125*400}{168.3} = 297.09кг$

$Sцукор = \frac{100*400}{168.3} = 237.7кг/туб$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$Тпюре = \frac{237.09 * 100}{100 - 1,5} = 301,6\frac{кг}{туб}$$

$$Тцукор = \frac{237.7 * 100}{100 - 1,5} = 239.74кг/туб$$

$$Тяблука = \frac{301.6 * 100}{100 - 12} = 342,7кг/туб$$

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

Яблука Цукор

754 -1000 X = 354 600-1000 X= 240

X- 400 X -400

Таблиця 1.11 – 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 | 1,43 | 354 | 342.7 | 490 | 3430,4 | 521,43 |
| Цукор | 1,43 | 240 | 239.74 | 342,8 | 2399,8 | 364,8 |

Таблиця 1.12 – Вихід напівфабрикатів за процесами

| Найменування операції | Яблука | Цукор | Напівфабрикати |
|---|---|---|---|
| Надійшло на зберігання<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 490<br>1<br>4,9 | 342,8 | |
| Надійшло на сортування<br>Втратити і відходи, %<br>Втрати і відходи кг | 485,1<br>2<br>9,8 | 342,8<br>1,5<br>5,14 | |
| Надійшло на мийку<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 475,3<br>1<br>4,9 | | |
| Надійшло на інспекцію<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 470,4<br>2<br>9,8 | | |
| Надійшло на різку<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 460,6<br>4<br>19,6 | | |
| Надійшло на бланшування<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 441<br>1<br>4,9 | | |
| На протирання<br>Втрати і відходи, %<br>Втрати і відходи, кг | 436,1<br>2,5<br>12,25 | | |
| На варку | 423,85 | 337,66 | 761,51 |
| Випарено вологи | | | 190,4 |
| Надійшло на фасування | | | 571,11 |

$$Сн = \frac{423,85 \cdot 11 + 337,66 \cdot 99,85}{423,85 + 337,66} = 50,4 \ , W = 761,51\left(1 - \frac{50,4}{67.5}\right) = 190,4$$

Вироблено туб $\frac{571.11}{400} = 1,43$, Вироблено банок $\frac{571,11}{0,5} = 1143\frac{б}{год} = 7996\frac{б}{зм}$

Технологічний розрахунок консервованого варення з вишень та абрикос наведено в додатку В.

*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]:

$$M = m \cdot Б \qquad (1.5)$$

де $M$ – кількість матеріалів, кг, шт.

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

$Б$ – кількість умовних банок в зміну, шт

Розрахуємо кількість ящиків дерев'яних:

$$M = 25 \cdot 20 = 500 \text{ шт.}$$

Дані розрахунків зводимо до таблиці 1.13, 1.14.

Таблиця 1. 13 – Допоміжні матеріали для виробництва консервованих соків

| № з/п | Назва матеріалу, тари | Одиниця виміру | Норма на 1туб | Потужність туб за зміну | Витрати за зміну |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ПАР для миття банок | кг | 9 | 20,0 | 180 |
| 2 | Каустична сода | кг | 0,48 | 20,0 | 9,6 |
| 3 | Флокс спиртовий | кг | 0,1 | 20,0 | 2,0 |
| 4 | Флюси | кг | 0,45 | 20,0 | 9,0 |
| 5 | Водоаміачна паста | кг | 0,74 | 20,0 | 14,8 |
| 6 | Хлористий амоній | кг | 0,015 | 20,0 | 0,3 |
| 7 | Бензин (для ремонту ) | кг | 0,06 | 20,0 | 1,2 |
| 8 | Рослинна олія | кг | 0,35 | 20,0 | 7,0 |
| 9 | Марля | $м^2$ | 0,34 | 20,0 | 6,8 |
| 10 | Мастильні масла | кг | 0,03 | 20,0 | 0,6 |
| 11 | Ветош | кг | 0,03 | 20,0 | 0,6 |

Таблиця 1.14 – Розрахунок допоміжних матеріалів

| № | Назва матеріалу, тари | Кіль кість кон-сервів | Од. виміру | Норми витрат | | | Витрати за зміну |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | На 1000 фізичних банок | На 1 туб | На 1 короб-ку | |
| 1 | Банки | 25657 | шт. | 1025 | - | - | 29298 |
| 2 | Кришки для банок | 25657 | шт. | 1025 | - | | 29298 |
| 3 | Гофрокоробів | 25657 | шт. | - | - | 24 | 1069 |
| 4 | Етикетки | 25657 | шт | 1010 | - | - | 25914 |

Обичайки (1 обичайка на 1 короб) = 1069 шт; вкладиші: на 1 короб – 1 шт. = 1347 шт.; наклейки на короба: на 1 короб – 1 шт. = 1069 шт.; маніпуляційні знаки: на 1 короб – 3 шт. = 1069 · 3 = 3207 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:

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

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

n – число сторін обслуговування,

А – норма виробітку на одного працюючого, кг/зм

Довжину сортувальних та інспекційних конвеєрів розраховуємо за формулою:

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

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 – 3430,4 кг.

Продуктивність конвеєра за секунду : $n = \frac{3430,4}{7 \cdot 3600} = 0,14 \frac{кг}{с}$.

Норма виробітку на одного працюючого – 1000 кг/зм

Товщина шару овочів на стрічці – 0,06 м

Насипна маса овочів – 600 кг/м$^3$

Швидкість руху стрічки – 0,2 м/с

Коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

1. Число робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра:

$$z = \frac{3430,4}{2 \cdot 1000} = 1,8.$$

Приймаємо z = 2

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

Приймаємо L = 4м.

3. Робоча ширина конвеєра :

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

4. Повна ширина конвеєра :

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

Приймаємо В = 300 мм.

Розрахунок стрічкового транспортеру для сортування за якістю слів при виробництві консервів «Джем сливовий»

Продуктивність лінії на операції сортування за якістю 415 кг/год

продуктивність конвеєра за секунду :

$$П = \frac{415}{3600} = 0,12 \text{ кг/с.}$$

Норма виробітку на одного працюючого – 700 кг/зм

Насипна маса слив – 400кг/м$^3$.

Товщина шару на стрічки – 0,02 м.

Швидкість руху стрічки – 0,2м/с.

Коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

1. Число робочих місць:

$$z = \frac{415 \cdot 7}{2 \cdot 500} = 2,0.$$

Приймаємо z= 2.

2. Довжина інспекційного конвеєра:

$$L = 2 \cdot 0,8 + 0.8 + 1.5 = 3,9 \text{ м.}$$

Приймаємо 4,0 м

3. Робоча ширина конвеєра: $b = \frac{0.12}{0.02 \cdot 0.2 \cdot 0.6 \cdot 400} = 0.15$ м.

4. Повна ширина конвеєра: $B = \frac{0.15}{0.9} = 0.17$ м.

Приймаємо В = 300мм.

*Кількість обладнання безперервної дії розраховуємо за формулою:*

$$N = \frac{B}{Q * T} \qquad (1.8)$$

де N – кількість обладнання, шт.

*B* – кількість обробленої продукції, шт/год

*T* – тривалість, хв

Q – годинна продуктивність обладнання, шт/хв

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

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

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

*Розрахунок автоклавів для лінії виробництва консервів «Яблучне повидло»*

1. Час наповнювання банками однієї корзини:

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

де, n – продуктивність лінії , бан/ хв

z - кількість банок , які вміщуються в одну сітку

$$\tau_k = \frac{435}{19,1} = 22,8 \text{ хв.}$$

2. Кількість корзин які завантажуються в один автоклав:

$$Z_c = \frac{\tau в}{\tau_c} \qquad (1.10)$$

де, $\tau_в$- максимальна тривалість витримки ( накопичення) банок до їх стерилізації після укупорювання , $\tau_в = 1800$ сек =30 хв.

$$z = \frac{30}{22,8} = 1,32$$

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

3 Кількість банок в автоклаві

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

$$n_5 = 1,32 \cdot 435 = 572$$

4 Тривалість циклу роботи автоклаву

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

де, $\tau_0$ - час завантаження автоклаву, хв ;

$\tau_1$- час нагрівання ,хв;

$\tau_2$- власно стерилізації ,хв ;

$\tau_3$- час зниження тиску та температури в автоклаві і охолодження банок, хв;

$\tau_4$- час завантаження автоклаву , хв .

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

5. Продуктивність одного автоклаву

$$M = 572:55 = 10{,}4$$

6. Кількість необхідних автоклавів:

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

$$n = 22{,}8:10{,}4 = 2{,}2.$$

Приймаємо для встановлення 3 автоклави та один запасний.

7. Інтервал завантаження автоклавів

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

$$\Delta\tau = \frac{572}{2{,}8} = 25{,}1 \text{ хв.}$$

Приймаємо 30 хв.

Графік роботи автоклавів «Яблучне повидло» наведений в таблиці 1.20.

Таблиця 1.20 – 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 сливовий»*

1 Час наповнення банками однієї корзини

$$\tau_k = \frac{435}{18{,}32} = 23{,}7 \text{ б/хв.}$$

2 Кількість корзин які завантажуються в один автоклав:

$$z_k = \frac{30}{23{,}7} = 1.27$$

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

3. Кількість банок в автоклаві:

$$n_б = 1{,}27 \cdot 435 = 552 \text{ шт}$$

4. Тривалість циклу роботи автоклаву:

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

5. Продуктивність одного автоклаву

$$M = \frac{552}{65} = 8{,}5 \text{ б/хв}$$

6. Кількість необхідних автоклавів

$$n = \frac{23{,}7}{8{,}5} = 2{,}3$$

Приймаємо до встановлення 3 автоклави

7. Інтервал між завантаженнями автоклавів

$$\Delta\tau = \frac{552}{23{,}7} = 23{,}3 \text{ хв}$$

Приймаємо 25 хв

Графік роботи автоклавів для «Джем сливовий» наведено в таблиці 1.16

Таблиця 1.16 – Графік роботи автоклавів «Джем сливовий»

| Процес | Час початку (закінчення ) операції | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Завантаження (поч) | 9:00 | 9:25 | 9:50 | 10:15 |
| Пуск норм (поч) | 9:05 | 9:30 | 9:55 | |
| Стерилізація (поч) | 9:25 | 9:50 | 10:15 | |
| Охолодження (поч) | 9:40 | 10:05 | 10:35 | |
| Розвантажування (поч) | 10:00 | 10:25 | 11:05 | |
| Розвантажування (зак) | 10:05 | 10:30 | 11:10 | |

Кількість автоклавів на лінії консервованого варення та ягід подрібнених з цукром розраховуємо аналогічно – 3 автоклави на кожну лінію

*Кількість котлів М3С-2С-244 для приготування сиропу при виробництві консервів «Джем сливовий»*

Витрата сиропу – 472 кг/год.

Ємність апаратах – 150 дм$^3$.

Тривалість циклу – 30 хв

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

де: $\tau_1$- час завантаження ;

$\tau_2$- час підігріву , хв ;

$\tau_3$- час кипіння , хв ;

$\tau_4$- час охолодження , хв $\left(\tau_y = 5 + 15 + 5 + 5 = 30\text{хв}\right)$

Кількість котлів розраховуємо за формулою

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

Де: $G$- витрати заливи за годину ;

$\tau_u$- час циклу , хв;

$E$- ємність котлу , дм$^3$

$$N = \frac{472 \cdot 30}{60 \cdot 150} = 1{,}57.$$

Приймаємо 2 котли М3С – 2С – 244 інтервал завантаження

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

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{472} = 19{,}1 \text{ хв.}$$

Приймаємо $\Delta\tau = 20$ хв

*Розрахунок кількості котлів М3С – 2С – 244 для приготування сиропу при виробництві консервів «Варення з абрикос», «Варення з вишень»*

Витрати сиропу – 478,3 м$^3$/год

Ємність апарата – 150 дм$^3$

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

$$n = \frac{478{,}3 \cdot 28}{60 \cdot 150} = 1{,}48$$

Приймаємо до встановлення 2 котли М3С – 2С – 244

Інтервал завантаження $\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{422.7} = 21.3$ хв.

Приймаємо 22 хв

Графік роботи варочних котлів для сиропу наведено в таблиці 1.17.

Таблиця 1.17 – Графік роботи варочних котлів для варення

| Процес | Час початку ( закінчення) операції | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 1 |
| Завантаження (поч) | 8:00 | 8:22 | 8:44 |
| Підігрівання (поч) | 8:05 | 8:27 | |
| Кипіння (поч) | 8:20 | 8:42 | |
| Розвантаження (поч) | 8:23 | 8:45 | |
| Розвантаження (зак) | 8:28 | 8:50 | |

*Розрахунок кількості котлів МЗС – 320 для приготування ягід подрібнених з цукром*

Витрати подрібнених ягід з цукром – 242,66 м/год

Ємність апарата – 300 дм$^3$

Тривалість циклу – 60 хв, $\tau = 10 + 40 + 15 + 10 = 75$ хв

$$n = \frac{242{,}66 \cdot 75}{60 \cdot 300} = 1{,}1.$$

Приймаємо до встановлення 2 котли МЗС – 320

Інтервал завантаження

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 300}{242{,}66} = 74{,}1 \text{ хв}.$$

Приймаємо 75 хв

Результати розрахунків заносимо до таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 – Таблиця підбору обладнання

| № п/п | Назва обладнання | Марка обладнання | Потужність | | | Кількість | Характеристика обладнання | | | | | | Маса, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Габарити, мм | | | Витрати | | | |
| | | | Од. виміру | Лінії | Машини | | Довжина, l | Ширина, b | Висота, h | Пара, витрати кг/г | Води, затрати м$^3$/г | Потужність електродвиг | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| **Підбір обладнання для лінії «Джем сливовий», Варення зі слив, абрикос** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ящико-перекидач | А9-КРЖ | підд/год | 20 | 20 | 2 | 2230 | 1950 | 3250 | - | - | 1,3 | 1338 |
| 2 | Мийна машина вентиляторна | КМТ | кг/год | 20 | 3000 | 4 | 3925 | 1220 | 1690 | | 4..8 | 4,1 | 1150 |
| 3 | Стрічковий сортувальний конвеєр | А9-К1-1.10,0 | кг/год | 20 | 10000 | 4 | 5000 | 600 | 2100 | | 1 | 0,75 | 1150 |

Продовження таблиці 1.18

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Елеватор «Гусяча шия» | Р9-КТ2-Е-03 | кг/год | 20 | 9000 | 2 | 3500 | 830 | 2525 | | | 0,75 | 590 |
| 5 | Машина для видалення кісточок | С 183/а | кг\год | 20 | 15000 | 2 | 1936 | 890 | 1195 | - | 0,3 | 1 | 760 |
| 6 | Машина для різання | А9-КІП | кг/год | 20 | 5000 | 2 | 1130 | 950 | 1200 | - | - | 2,2 | 335 |
| 7 | Шнековий бланшувач | Р3-КБШ-1 | кг/год | 20 | 2000 | 1 | 5500 | 1250 | 2750 | | 700 | 0,78 | 1050 |
| 8 | Ємкість | н/с | $м^3$ | 20 | 1000 | 1 | 800 | 800 | 800 | | | | 100 |
| 9 | Вакуум – випарний апарат | МЗС-320 | кг/год | 20 | 1000 | 2 | 3250 | 1310 | 3180 | | | 3 | 1700 |
| 10 | Насос | А9-КНА | $м^3$/год | 20 | 2 | 1 | 500 | 400 | 500 | | | 3 | 80 |
| 11 | Наповнювач | ДН3-3-63 | бан/хв | 20 | 40 | 2 | 1350 | 1700 | 1900 | | | 1,1 | 1210 |
| 12 | Пластинчастий конвеєр | М8-АКС | б/хв | 20 | 5000 | 2 | 3000 | 300 | 1100 | | | 0,55 | 1500 |
| 13 | Закупорювальна машина | Ж7-УМТ-6 | б/хв | 20 | 40….130 | 1 | 3000 | 1250 | 2000 | 40 | 50 | 1,6 | 870 |
| 14 | Вакуумний детектор | Ж7-ДПС-2 | б/хв | 20 | 65 | 1 | 3000 | 740 | 1100 | 0,4 | | 1,2 | 300 |
| 15 | Автоклав | Б6-КАВ-2 | б/хв | 20 | 20 | 7 | 2500 | 1900 | 1500 | 10 | 42 | 1,5 | 900 |
| 16 | Стіл | н/с | шт/год | 20 | 1000 | 1 | 900 | 900 | 700 | | | | 30 |
| **Підбір обладнання для підготування цукру** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Мішкоперекидач | БЕТА | Міш/год | 20 | 20 | 1 | 800 | 400 | 1200 | | | 1,1 | 18 |
| 2 | Просіювач“Піонер” | П-2 | кг/год | 20 | 200 | 1 | 1068 | 1015 | 768 | | | 0,37 | 69 |
| 3 | Ваги | РП-100Ш13 | кг | 20 | 100 | 1 | 620 | 530 | 185 | | | | 23,6 |
| 4 | Ємність | н/с | кг | 20 | 100 | 1 | 1000 | 1000 | 1200 | | | | 30 |
| **Підбір обладнання для варильного відділення** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Котел варильний | 28А | $м^3$ | 20 | 0,2 | | 1120 | 955 | 1610 | 0,6 | | 1,1 | 450 |
| 2 | Насос | А9-КНА | $м^3$/год | 20 | 20 | 1 | 590 | 350 | 400 | | | 4 | 80 |
| **Підбір обладнання для мийного відділення** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Машина мийно-шпарильна | А9-КЯР | б/год | 20 | 1800 | 2 | 4375 | 1000 | 1850 | 150 | 1 | 2,6 | 3500 |
| 2 | Конвеєр пластинчастий | М8-АКС | б/хв | 20 | 20 | 2 | 3000 | 300 | 1100 | | | 0,75 | 1500 |
| 3 | Стіл | н/с | б/хв | 20 | 20 | 4 | 1200 | 500 | 900 | | | | 30 |
| 4 | Світловий екран | н/с | б/хв | 20 | 20 | 2 | 1000 | 200 | 1500 | | | 0,1 | 20 |
| 5 | Вилковий конвеєр | н/с | б/хв | 20 | 20 | 2 | 1000 | 200 | 1500 | | | 0,1 | 20 |
| **Підбір обладнання для відділення відходів** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Скребковий конвеєр | УШ2Ч 1612 | т/год | | 3 | 2 | 8000 | 200 | 100 | | | 0,8 | 350 |

Продовження таблиці 1.18

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Елеватор "Гусяча шия" | А9-КТ2-Е | кг | | 5850 | 2 | 4880 | 830 | 4490 | | | 1,1 | 800 |
| 3 | Бункер для відходів | н/с | $м^3$ | | 1 | 2 | 1000 | 600 | 1500 | | | | 300 |
| **Підбір обладнання для лінії «Повидло яблучне»** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ящикоперекидач | А9-КРЖ | підд/год | 20 | 20 | 1 | 2230 | 1950 | 3250 | - | - | 1,3 | 1338 |
| 2 | Мийна машина вентиляторна | КМТ | кг/год | 20 | 3000 | 2 | 3925 | 1220 | 1690 | | 4..8 | 4,1 | 1150 |
| 3 | Стрічковий сортувальний конвеєр | А9-К1-1.10,0 | кг/год | 20 | 10000 | 1 | 5000 | 600 | 2100 | | 1 | 0,75 | 1150 |
| 4 | Елеватор «Гусяча шия» | Р9-КТ2-Е-03 | кг/год | 20 | 9000 | 1 | 3500 | 830 | 2525 | | | 0,75 | 590 |
| 6 | Машина для різання та видалення серцевини | А9-КШ | Кг/г | 20 | 5000 | 1 | 1130 | 950 | 1200 | - | - | 2,2 | 335 |
| 7 | Шнековий бланшувач | Р3-КБШ-1 | кг/год | 20 | 2000 | 1 | 5500 | 1250 | 2750 | | 700 | 0,78 | 1050 |
| 8 | Ємкість | н/с | $м^3$ | 20 | 1000 | 1 | 800 | 800 | 800 | | | | 100 |
| 9 | Вакуум – випарний апарат | МЗС-320 | кг/год | 20 | 1000 | 2 | 3250 | 1310 | 3180 | | | 3 | 1700 |
| 10 | Насос | А9-КНА | $м^3$/год | 20 | 2 | 1 | 500 | 400 | 500 | | | 3 | 80 |
| 11 | Наповнювач | ДН1-3-63 | бан/хв | 20 | 40 | 1 | 1350 | 1700 | 1900 | | | 1,1 | 1210 |
| 12 | Пластинчастий конвеєр | М8-АКС | б/хв | 20 | 5000 | 2 | 3000 | 300 | 1100 | | | 0,55 | 1500 |
| 13 | Закупорювальна машина | Ж7-УМТ-6 | б/хв | 20 | 40….130 | 1 | 3000 | 1250 | 2000 | 40 | 50 | 1,6 | 870 |
| 14 | Вакуумний детектор | Ж7-ДПС-2 | б/хв | 20 | 65 | 1 | 3000 | 740 | 1100 | 0,4 | | 1,2 | 300 |
| 15 | Автоклав | РF-16-10 | б/хв | 20 | 20 | 1 | 5500 | 1900 | 1500 | 10 | 42 | 1,5 | 900 |
| 16 | Стіл | н/с | шт./год | 20 | 1000 | 1 | 900 | 900 | 700 | | | | 30 |
| **Підбір обладнання для лінії ягоди подрібнені з цукром** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Машина мийно-струшувальна | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Подрібнювач | БЕТА | Міш/год | 20 | 20 | 1 | 800 | 400 | 1200 | | | 1,1 | 18 |
| 3 | Ємність | П-2 | кг/год | 20 | 200 | 1 | 1068 | 1015 | 768 | | | 0,37 | 69 |
| 4 | Ваги | РП-100Ш13 | кг | 20 | 100 | 1 | 620 | 530 | 185 | | | | 23,6 |

## 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 | Продук-тивність туб\зміну | Норма виробітку, туб/люд, кг/зм | Кількість робітників | |
|---|---|---|---|---|
| | | | розрахована | прийнята |
| *Джем сливовий, Варення зі слив, абрикос* | | | | |
| Приймання сировини | 5 | - | 1 | 1 |
| Сортування слив | 5 | - | 4 | 4 |
| Миття | 5 | - | 1 | 1 |
| Бланшування | 5 | - | 1 | 1 |
| Видалення кісточок | 5 | - | 1 | 1 |
| Підготовка сиропу | 5 | - | 1 | 1 |
| Змішування | 5 | - | 1 | 1 |
| Варіння | 5 | - | 1 | 1 |
| Фасування | 5 | - | 1 | 1 |
| Підготовка тари, кришок | 5 | - | 1 | 1 |
| Закупорювання банок | 20 | - | 1 | 1 |
| Стерилізація | 20 | - | 1 | 1 |
| Оформлення банок | 20 | - | 2 | 2 |
| Всього робітників | | | | 17 |
| *Повидло яблучне* | | | | |
| Приймання сировини | 10 | - | 1 | 1 |
| Сортування | 10 | - | 4 | 4 |
| Миття | 10 | - | 1 | 1 |
| Бланшування | 10 | - | 1 | 1 |
| Видалення серцевини | 10 | - | 1 | 1 |
| Змішування | 10 | - | 1 | 1 |
| Варка | 10 | - | 1 | 1 |
| Фасування | 10 | - | 1 | 1 |
| Підготовка тари і кришок | 10 | - | 1 | 1 |
| Закупорювання банок | 20 | - | 1 | 1 |
| Стерилізація | 20 | - | 1 | 1 |
| Миття, сушка | 20 | - | 2 | 2 |
| Всього робітників | | | | 16 |

На лінії консервів з ягід приймаємо аналогічно – 11 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 **56** 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 ( джем ) | 1,43 | 290,2 | 24 | 300 |
| Ягоди | 0,714 | 212,5 | 24 | 300 |
| Яблука(повидло) | 1,43 | 342,7 | 48 | 800 |
| Вишня (варення) | 0,714 | 290,2 | 24 | 300 |
| Абрикос (варення) | 1,43 | 290,2 | 24 | 300 |

Площу сировинної площадки визначаємо за формулою:

$$F = \sum_{i=1}^{n} \times \frac{П_i \cdot Н_i \cdot \tau_i}{Н_{нi}}$$

$$Fяблука\,, слив = 63\ м^2$$

$$F = \frac{1.43 \cdot 290{,}2 \cdot 24}{300} + \frac{1{,}43 \cdot 342 \times 48}{800} = 63\ м^2$$

Fвишня, абрикос, ягоди $= 134{,}6$ м$^2$

$$F = \frac{2.43 \times 692{,}7 \times 24}{300} + \frac{2.86 \times 530{,}66 \times 24}{300} + \frac{2{,}86 \times 904{,}76 \times 24}{300} = 134{,}6$$

$$Fзагальна = 63 + 134{,}6 = 197{,}6$$

З урахуванням проходів та розташування обладнання

$$F = \frac{197{,}6 \times 40}{100} + 197 = 276{,}64 м^2$$

Ширина цеху 12 м приймаємо цей розмір для довжини сировинного майданчика необхідна ширина становитиме :$\frac{276{,}64}{24} = 11{,}52$м. Приймаємо 12 м.

Розраховуємо склад готової продукції

*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 1200х800 мм. Норма укладання готової продукції становить 2,85 туб на 1м$^2$ у штабелях у 4 ряди висотою до 4,6 м.

У цій нормі враховано проходи для обслуговування та проїзду електронавантажувача.

$$S = \frac{(530+570)\cdot 0.75}{2.85} = 287{,}5 м^2$$

Приймаємо ширину 15 м, довжину 20 м.

*Розрахунок складу скляної тари*

Площу складу розраховуємо на 100% загальної потреби на 3 місяці роботи з урахуванням норм складування (2,85 туб на 1 м$^2$).

У цій нормі враховано проходи для обслуговування та проїзду електронавантажувача.

$$S = \frac{(530 + 570 + 400)}{2.85} = 526 м^2$$

Приймаємо ширину 18 м, довжину 30 м.

## 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:

$$E = A \bullet e$$

де Е – кількість енерговитрат; л, кг, м$^3$, т тощо

А – кількість оброблюваної продукції; кг, т, тощо

е – норма енерговитрат на одиницю продукції; л, кг, м$^3$, т тощо

$$E = 160 \bullet 20 = 3200 м^3$$

$$E = 800 \bullet 20 = 16000 кг$$

$$E = 20 \bullet 20 = 400 кВт$$

Результати розрахунків заносимо до таблиці 1.22.

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

| Найменування консервів | Продук-тивність, 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 сливовий Повидло яблучне Варення із вишень абрикос | 20 | 160 | 3200 | 800 | 16000 | 20 | 400 |
| Ягоди з цукром | 5 | 160 | 2720 | 800 | 13600 | 10 | 50 |
| Всього | | | 5920 | | 29600 | | 450 |

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

Для виробництва яблучного повидла використовують яблука вищого та першого сортів. Для виробництва вишневого варення, абрикосового варення, джему зі слив використовують плоди вищого і першого сортів. Характеристика вимог наведена в таблиці 1.23-1.25.

Таблиця 1.23 – Технічні вимоги до сировини (яблука)

| Показник | Характеристика і норми для сортів | |
|---|---|---|
| | Вищий | Перший |
| Зовнішній вигляд | Добірні плоди, типові за формою і забарвленням для даного сорту, без ушкоджень шкідниками та хворобами, із плодоніжкою або без неї. | Плоди типові за формою і забарвленням для даного сорту, без пошкодження шкідниками і хворобами, але без пошкодження. |
| Розмір за найбільшим поперечним діаметром, мм, не менше:<br>плоди круглої форми;<br>плоди овальної форми; | <br>65<br>60 | <br>60<br>50 |
| Зрілість | Плоди однорідні за ступенем зрілості, але не зелені і не перезрілі | Плоди однорідні за ступенем зрілості, але не зелені і не перезрілі |
| Механічні пошкодження | Легкі натиски загальною площею не більше 2 см $^2$ | Легкі натискання і потертості загальною площею не більше 4 см $^2$ |
| Пошкодження шкідниками та хворобами | Допускаються плоди з ушкодженнями плодожеркою не більше 2% від маси партії | Допускаються плоди з ушкодженнями плодожеркою не більше 2% від маси партії |
| Побуріння шкірки | Не допускається | Слабке побуріння шкірочки не больше 1/8 від поверхні плоду |
| Побуріння м'якоті | Не допускається | Не допускається |
| Підшкірна плямистість | Не допускається | Не допускається |

Таблиця 1.24 – Технічні вимоги до сировини (вишні, абрикос, сливи)

| Назва показника | Характеристика і норма для певного сорту | |
|---|---|---|
| | вищого | першого |
| 1 | 2 | 3 |
| Зовнішній вигляд | Плоди свіжі, доброякісні, щільні (залежно від помологічного сорту), чисті, здорові, що досить розвинулися; непошкоджені; без пошкоджень, що зачіпають м'якоть, комахами-шкідниками; | |

Продовження табл.1.24

| | | |
|---|---|---|
| | Плоди повинні мати характерні ознаки помологічного сорту | |
| | Допускаються плоди з незначними поверхневими дефектами | Допускаються плоди з незначними дефектами форми |
| Запах і смак | Властиві даному помологічному сорту без стороннього запаху та/або присмаку | |
| Ступінь зрілості | Плоди, що досить розвинулися, не зелені і не перезрілі | |
| | Плоди однорідні по ступеню зрілості | Допускаються плоди не однорідні |
| Розмір по найбільшому поперечному діаметру для плодів, мм, не менше | 17 | 15 |
| Масова частка плодів, що не відповідають даному товарному сорту | 5 | 10 |
| Для плодів з плодоніжкою, - масова частка плодів без плодоніжки, %, не більше | 10 | |
| Наявність гнилих, в'ялих, переспілих плодів | Не допускається | |
| Наявність чужорідних домішок | Не допускається | |
| Відсутність плодоніжок | Відсутність плодоніжки не вважається дефектом, якщо оболонка не пошкоджена и немає соковиділення. | |

Таблиця 1.25 – 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 опалесенцію, 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 7179:2010 Малина свіжа. Технічні умови.

ДСТУ 8325:2015 Вишня свіжа. Технічні умови.

ДСТУ 7022:2009 Чорна смородина свіжа. Технічні умови.

ДСТУ 8074:2015 Консерви. Варення. Джеми.

ДСТУ 8074:2015 Консерви. Повидло.

ДСТУ 4722:2007 Порічки червоні та білі свіжі. 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.

Банки металеві згідно ДСТУ 7771:2015. Банки скляні для консервів.

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°С до 20°С та відносної вологості повітря не вище 75 %. Схема технохімічного і мікробіологічного контролю консервованих соків представлена в табл. 1.26.

Таблиця 1.26 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю консервованих продуктів з підвищенним вмістом цукру

| № | Контрольована операція | Показник | Контроль | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Метод | Періодичність |
| 1 | Вхідний контроль | Якість сировини | Органолептичний хімічний | Кожна партія |
| 2 | Зберігання сировини | Якість сировини режими зберіг. | Те саме | Один раз за зміну |

Продовження табл.1.26

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Сортування за якістю | Якість сортування відсоток відходів | Те саме | Безперервно<br>один раз за зміну |
| 4 | Інспекція | Якість сировини відсоток відходів | Те саме | Безперервно<br>один раз за зміну |
| 5 | Миття | Якість миття<br>заміна води<br>мікрообсіменіння | Органолептичний<br>технічний<br>мікробіологічний | два рази за годину<br>один раз за зміну<br>один раз за зміну |
| 6 | Дроблення | Якість дроблення | Органолептичний | Один раз за годину |
| 7 | Уварювання | Вміст сухих речовин | Фізико-хімічний | Один раз за годину<br>один раз за зміну |
| 8 | Видалення неїстівних частин | Якість видалення | Органолептичний | Один раз за годину |
| 9 | Протирання | Якість протирання | Органолептичний<br>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,<br>технічний,<br>мікробіологічний | Безперервно<br>чотири рази за зміну<br>один раз за зміну |
| 13 | Фасування | Маса нетто<br>мікрообсіменіння | Технічний<br>мікробіологічний | Безперервно<br>Чотири рази за зміну |
| 14 | Закупорювання | Якість герметизації | Технічний | Безперервно |
| 15 | Пастеризація | Режим пастеризації | Технічний | Безперервно |
| 16 | Зберігання | Режим зберігання | Технічний | Один раз за зміну |

## 1.9. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва

*Технологія виробництва повидла*: 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). Потім з яблук видаляють серцевину (арк.2 поз.4) і знову інспектують (арк.2 поз.2). Далі яблука бланшують в ковшовому бланшувачі (арк.2 поз.5). Єлеватором (арк.2 поз.18) подають на протирання (арк.2 поз. 6). З протиральної машини яблучне пюре насосом передають у вакуум-апарат (арк.2 поз.7), туди подають підготовлений цукор-пісок (просіюють 30, зважують на вагах 32). Пюре уварюють до вмісту сухих

речовин 16 %, потім додають необхідну за рецептурою кількість цукру і масу уварюють до готовності.

Залежно від способу виробництва, повидло може бути двох видів: стерилізоване і нестерилізоване. Його виробляють з свіжого або сульфітованого пюре. Під час використання сульфітованого пюре, його пропускають через фінішер і десульфітують. Для поліпшення желюючої 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 казанах.

Пюре і цукор завантажують одночасно та уварюють до готовності. Масу уварюють при залишковому тиску 21 – 8 кПа до вмісту сухих речовин не менше 68 %. Під час фасування (8) повидло охолоджують до 70°С. Стерилізують повидло при температурі 100 °С упродовж 25 хв (15).

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

Сливи, 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 сливи 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 желюючий сік, розчин пектину і кислоти. Після варіння у вакуум-апараті джем прогрівають до 100 °С. Уварюють продукт до змісту сухих речовин 69 % у стерилізованому джемі, і 73 % у нестерилізованому. Фасують джем у скляні банки (арк.2 поз.8).

*Технологія виробництва варення*. Варення – це продукт із плодів і ягід,

уварений з цукровим сиропом та має желеподібну консистенцію.

Підготовка сировини: кісточкові плоди (абрикоси, 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 абрикос видаляють кісточку (арк.2 поз.21). Бланшують сировину у вакуум-апаратах, які використовують для варіння, але при 100°С (арк.2 поз.7). Після попередньої теплової обробки до плодів додають 75 % цукровий сироп і уварюють під вакуумом.

*Технологія виробництва ягід подрібнених з цукром*. Ягоди сортують, чистять (2), миють (22), інспектують, подрібнюють (23) і збирають в ємність, перекачують насосом у відділення, де змішують з цукром (24) і подають на фасування. Ягоди чорної смородини, порічки перед подрібненням бланшують в котлах (25), далі передають на подрібнення (арк.2 поз. 23) і змішування з цукром.

Після фасування у підготовлену тару (арк.2 поз. 27) консерви закривають кришками (арк.2 поз.9), перевіряють на герметичність (арк.2 поз.10), завантажують електотельфером (арк.2 поз.14) в автоклавні сітки (арк.2 поз.12) і стерилізують в автоклавах (арк.2 поз.15). По завершенню стерилізації банки розвантажують з автоклавних корзин, миють і сушать в банкомийній машині (арк.4, поз. 27), наклеюють етикетку (арк.4, поз.28) і укладають в гофротару (арк.4 поз.29).

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).

Сироп готують у сироповарильному відділенні у двостінних котлах (арк.2 поз.25). Для цього використовують підготовлений цукор, який просіюють з уловлюванням металевих домішок (арк.2 поз.30), зважують і насосом передають до вакуум-випарних апаратів або котлів.

## 1.10.Утилізація відходів

Сировина в консервній промисловості використовується на 75 - 90%, тому правильне використання відходів - резерв підвищення ефективності промислового виробництва і отримання додаткового прибутку. 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.

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 кісточок. З ядер кісточок виготовляють олію і мигдалеву пасту. Олію випускають рафіновану, гідратовану, парафінову I та I I 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. Вичавки сушать на барабанних або чотирьохстрічкових сушарках при температурі не вище 90 °С, або в киплячому шарі. Сушені вичавки являють собою сипучий

матеріал з розміром частинок не більше 10 мм, не до пускаються великі шматочки і злиплі частки. Колір - від кремового до коричневого. Запах властивий яблукам. Сухі вичавки гігроскопічні, тому їх треба зберігати при відносній вологості 75 %. Розфасовують їх в паперові мішки місткістю до 30 кг. 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.

*Яблучні вичавки та витерки*. Широке застосування знайшли яблучні вичавки та витерки, які утворюються при віджиманні соку із яблук. Вони складаються із перегородок, насіннєвої камери, плодоніжок насіння, зміцненої частини м'якоті. Вихід складає 28-36 % до маси сировини. Яблучні вижимки багаті харчовими і біологічно активними речовинами. Вологі вичавки використовують як добриво, на корм худобі.

*Відходи від очищення яблук* 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 [31-34].

# РОЗДІЛ 2
# ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

## 2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Розроблений проект - це проект консервного цеху потужністю 20 туб консервів за зміну у місті Пирятин.

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.

Над всім регіоном протягом року переважають вітри південно-західного напряму,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.

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

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

При розробці генерального плану враховується принцип зонування території. 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

консервний цех (арк. 1, поз. 1), побутовий корпус (арк. 1, поз. 17), наземна галерея. 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. 6), склад тари (арк. 1, поз. 20), матеріальний склад.

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, ремонтна майстерня (арк. 1, поз.20), лабораторія (арк. 1, поз. 21), трансформаторна підстанція (арк. 1, поз. 22), 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 огороджена. 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».

На території багато зелених насаджень, квітів, що сприяє очищенню повітря від викидних газів автотранспорту і викидів з котельні [9,10].

**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.

- огороджуючі елементи:

залізобетонні плити настилу серії 1.465 - 7. «Сборные железобетонные предварительно-напряженные плиты», габаритними розмірами 6х3м;

пароізоляція - шар руберойду;

теплоізоляція - пінобетон 150 мм;

вирівнювальний шар - дрібнозернистий бетон;

гідроізоляція - руберойд.

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.

# РОЗДІЛ 3
# УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ HACCP

Найсучаснішою попереджувальною системою, що забезпечує якість і безпеку харчової продукції, сьогодні є система на основі принципів HACCP. Аналіз ризиків і точок критичного контролю HACCP – це застережлива система безпеки, яка використовується в харчовій промисловості як гарантія збереження продуктів. Ця система визначає систематичний підхід до аналізу обробки продуктів харчування, розпізнавання будь-яких можливих ризиків хімічного, фізичного і біологічного походження і їх контролю. Протягом останнього року вітчизняна харчова промисловість розвивається дуже динамічно. Ця тенденція безумовно є позитивною, тому що визначає формування зрілого внутрішнього ринку харчових продуктів, посилення конкуренції та зростання якості. Дійсно, при можливості більшого вибору претендувати на споживчий попит може лише товар, котрий відповідає високим вимогам якості [40].

Безпечність харчових продуктів пов’язана з наявністю небезпечних чинників у харчових продуктах на момент споживання (вживання споживачем). Оскільки небезпечний чинник харчового продукту може з’явитися на будь-якій ланці харчового ланцюга, адекватне керування в усьому харчовому ланцюгу є суттєво важливим. Отже харчові продукти можна забезпечити спільними зусиллями всіх сторін, що беруть участь у харчовому ланцюгу (DSTU 4261–2003; ISO 22000).

Харчовий ланцюг охоплює різноманітні організації, від виробників кормів та первинної продукції до виробників харчових продуктів, операторів з 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 HACCP ґрунтувалася на надійних програмах-передумовах. Кожна галузь харчової промисловості повинна створити умови, які забезпечують захист продукції під їхнім контролем.

Формат планів HACCP може варіюватися. У багатьох випадках вони є специфічними для конкретного продукту чи процесу. Водночас деякі плани застосовують універсальний підхід. Типові плани HACCP можуть бути корисними як орієнтир у процесі розробки системи, однак важливо враховувати унікальні характеристики кожного виробничого процесу при формуванні усіх компонентів плану. Розроблення плану HACCP починається з п’яти попередніх етапів [31, 32].

Суть системи HACCP полягає в ідентифікації, оцінюванні та контролі ризиків, що можуть істотно вплинути на безпеку продукції. Вона базується на семи міжнародно визнаних принципах:

1. Проведення аналізу небезпек, пов’язаних з усіма етапами виробництва харчових продуктів — від вирощування чи розведення до доставки кінцевому споживачеві.
2. Визначення критичних контрольних точок у технологічному процесі, де необхідний контроль для усунення або зниження небезпечних факторів.
3. Встановлення критичних меж, дотримання яких гарантує ефективний контроль у цих точках.
4. Впровадження моніторингової системи, що дозволяє відстежувати стан критичних точок за допомогою регулярних тестів або спостережень.
5. Визначення коригувальних дій, які слід застосовувати у випадку відхилень від встановлених норм.
6. Розробка процедур верифікації, що підтверджують ефективність функціонування системи.

7. Документування всіх процедур та ведення записів, необхідних для підтримання роботи системи.

Система HACCP охоплює контроль за всіма етапами: від постачання сировини до переробки, пакування, зберігання, транспортування та реалізації. 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 HACCP є міждержавною, оскільки вона визнана всіма державами, учасниками СОТ та ЄС.

Правильно проведене дослідження HACCP 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 HACCP- це не запобіжні заходи, що враховують усі проблеми безпеки, а досить вичерпна інформація, яка може бути використана для визначення найкращого способу контролю ризику [31, 32].

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.

## Технологічна схема виготовлення консервів

### Джем сливовий

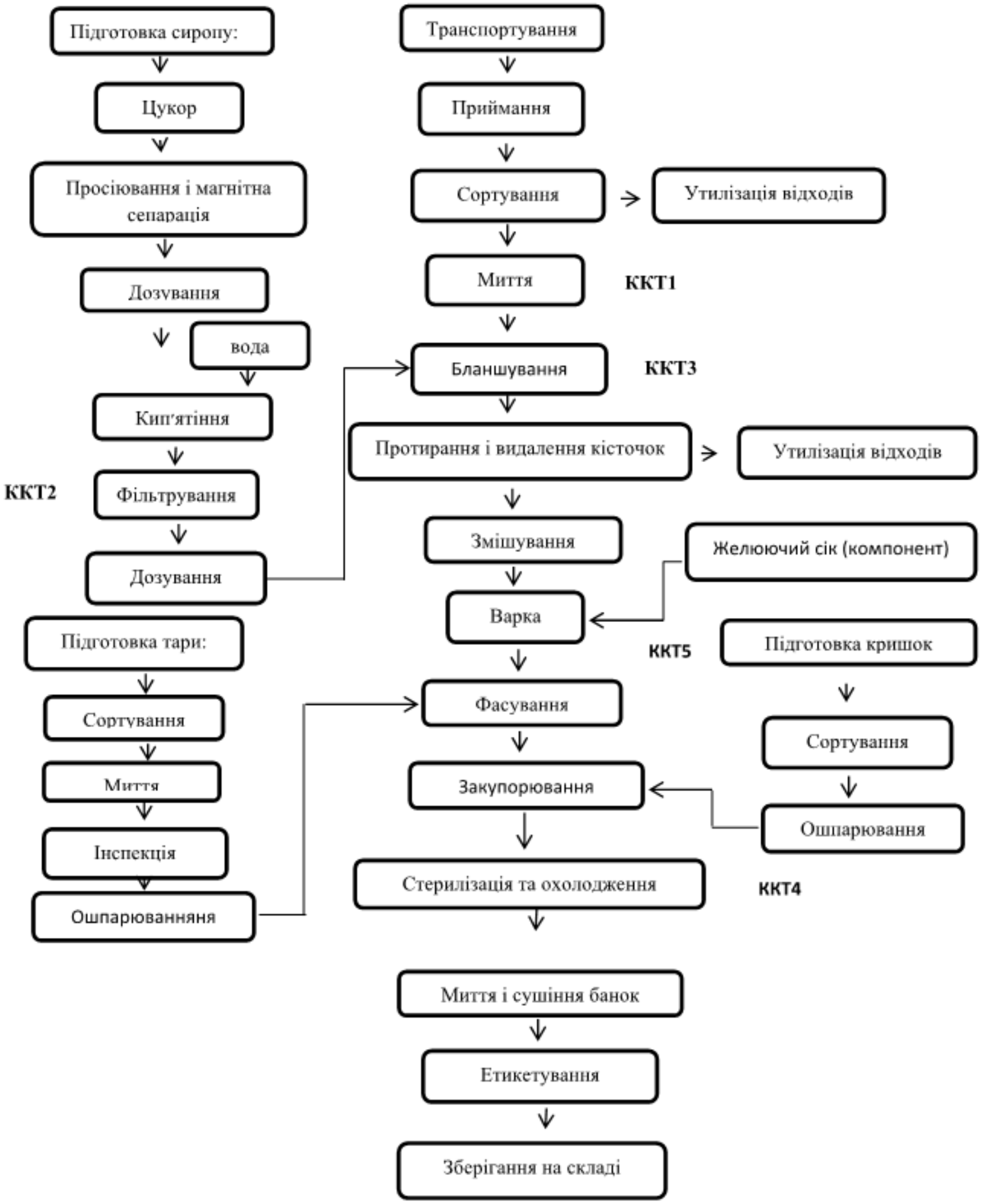


Рисунок 3.1 – Діаграма процесу виробництва консервів «Джем сливовий» та визначення ККТ

Опис контрольно-критичних точок:

ККТ 1:

Найменування етапу – міксерна ємність
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 – міксерна ємність
Ризик – фізичний (попадання в продукт сторонніх предметів та домішок)
Контроль та метод запобігання – фільтр після металодетектору на міксерній ємності
Критичні межі – діаметр отворів фільтру 2 мм
Процедури моніторингу – перевірка фільтру – один раз в кінці зміни
Корегуючі дії – при порушенні фільтру – заміна або чистка фільтру
Виконувач – оператор установки
Процедура перевірки – перевірка журналу цілісності фільтру
Місце зберігання записів – цех
ККТ 3

Найменування етапу – бланшування
Ризик – фізичний, мікробіологічний
Контроль та метод запобігання – контроль температури та часу
Критичні межі – температура 85С
Процедури моніторингу – запис у фактичній технологічній карті температури бланшування – один раз в кінці зміни
Корегуючи 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 ℃
Процедури моніторингу – запис у фактичній технологічній карті та термограмі температури стеризації постійно
Корегуючі дії – нагрівання продукції до необхідної температури
Виконувач – оператор установки
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 0 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

Проведена робота свідчить про доцільність використання системи НАССР на етапі розробки та впровадження технології консервів , що дасть змогу звести до мінімуму прийняття помилкових рішень. Слід зазначити, що підтвердження відповідності системи НАССР вимогам міжнародних стандартів дозволяє знизити ризики та отримати довгострокові конкурентні переваги. Запроектований цех передбачає контроль усіх процесів, пов'язаних з закупкою сировини та матеріалів, яка може вплинути на безпечність продукції. Головний технолог запроектованого цеху перевіряє сертифікати для сировини та матеріалів, що використовуються, готову продукцію, напівфабрикати, всі продукти та операції, які можуть вплинути на готову продукцію. Головний технолог запроектованого цеху має систему, яка дозволяє прогледіти продукт від сировини та матеріалів, в тому числі пакувальних, через всі виробничі процеси та мережу поставлення до споживача.

# ВИСНОВКИ

Тема кваліфікаційної роботи «Проект цеху по виробництву консервів з підвищеним вмістом цукру потужністю 20 туб/зміну». Завданням кваліфікаційної роботи передбачено впровадження у виробництво такого асортименту продукції тоб: джем сливовий - 988; повидло яблучне -1129; варення із вишень - 475; варення із абрикос – 779; ягоди подрібнені з цукром – 2352.

Проект будівництва є оптимальним як з економічної так і технологічної точки зору. Будівництво консервного цеху планується проводити в м. Пирятин Лубенського району Полтавської області, тому що наявність таких факторів, як власна мережа реалізації, наявність вільного залишку сировини, діяльність «Пирятинагроконсерв», дозволить представити на ринку більш дешеву та якісну продукцію власного виробництва, а саме консервів з підвищеним вмістом цукру.

При проектуванні цеху виконано наступне:

- підбір та встановлення обладнання по виробництву продуктів запроектованого асортименту;
- запроектовано найбільш конкурентоспроможний асортимент продукції;
- впровадження передових технологічних процесів і заходів по механізації виробництва, завантажувально – розвантажувальних і складських робіт;
- впровадження автоматизованих систем управління і контролю виробничих процесів;
- проведення заходів по впровадженню безвідходної технології і комплексної переробки вторинної сировини;
- на запроектованому підприємстві розроблені заходи контролю якості сировини та готової продукції, а також утилізація відходів.

Отже, будівництво консервного цеху за розробленим проектом є доцільним і технічно обґрунтованим.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Ягодзінська А. Дослідження потенціалу сфери переробки продовольства харчової промисловості. Modeling the development of the economic systems, 2022. 2. С.138-144.

2. Сімонов Р. В. Напрями активізації участі України у світовій індустрій переробки овочів та фруктів. Маркетинг та менеджмент у фокусі викликів нової економіки: матеріали міжнародної науково-практичної, 2018. С.406.

3. 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: 22-26..

4. 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.

5. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу:http://www.ukrstat.gov.ua. (дата звернення: 10.06.2025).

6. 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.

7. Основи харчових технологій: навчальний посібник /Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С. та ін. ХДУХТ. Харків: Факт, 2016. ч. 1. 152 с.

8. Подпрятов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

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

14. 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.

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

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

17. ДСТУ 7653:2014. Суниця свіжа. Технічні умови, Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 12 с. (Національний стандарт України).

18. Мельник Ю. О. Аналіз ефективності функціонування плодоовочеконсервних підприємств Тернопільської області. *Наукові записки Тернопільського національного 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 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. Киев: Центр учбової л-ри, 2007. 304.

23. Цуркан, О. В., Міщук, Т. О. Аналіз і класифікація існуючих та обгрунтування 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.Пулюя, 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: 10.06.2025).

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:

10.06.2025).

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., Нікітчіна 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

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

41. Стоянова О. В., Короленко О. В., Широкий І. Є. Застосування НАССР при виробництві закусочних консервів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, 2012, 2, 184-186.

# ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ГРАМОТА
НАГОРОДЖУЄТЬСЯ:
ПИЛИПЕНКО АННА
за плідну участь в роботі круглого столу
«Шляхи впровадження та розвиток наукових розробок
у промислових умовах»
Завідувач кафедри харчових технологій
Ніна Будник

ДОДАТОК Б

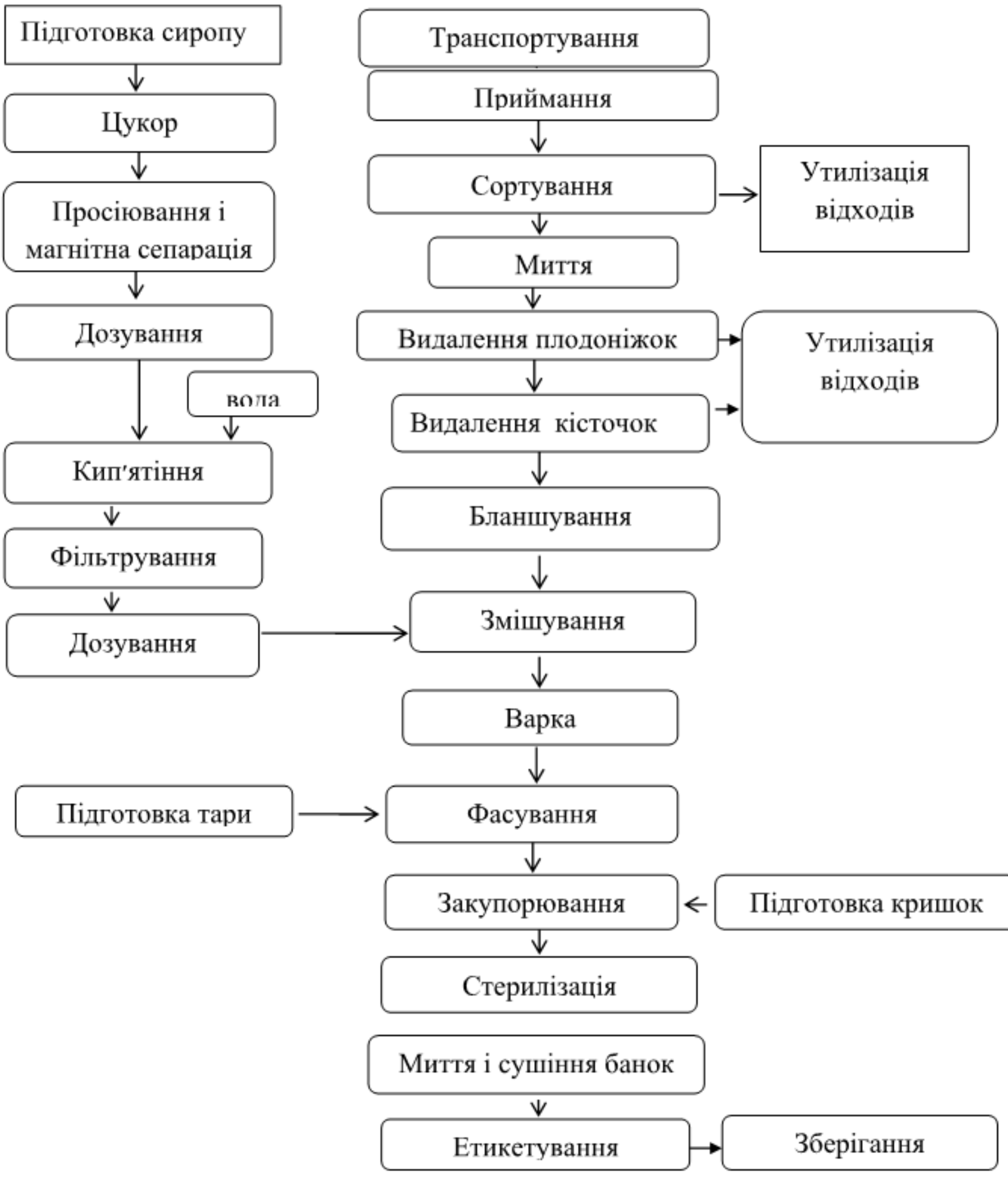


Рисунок Б.1 – Технологічна схема варення з кісточкових

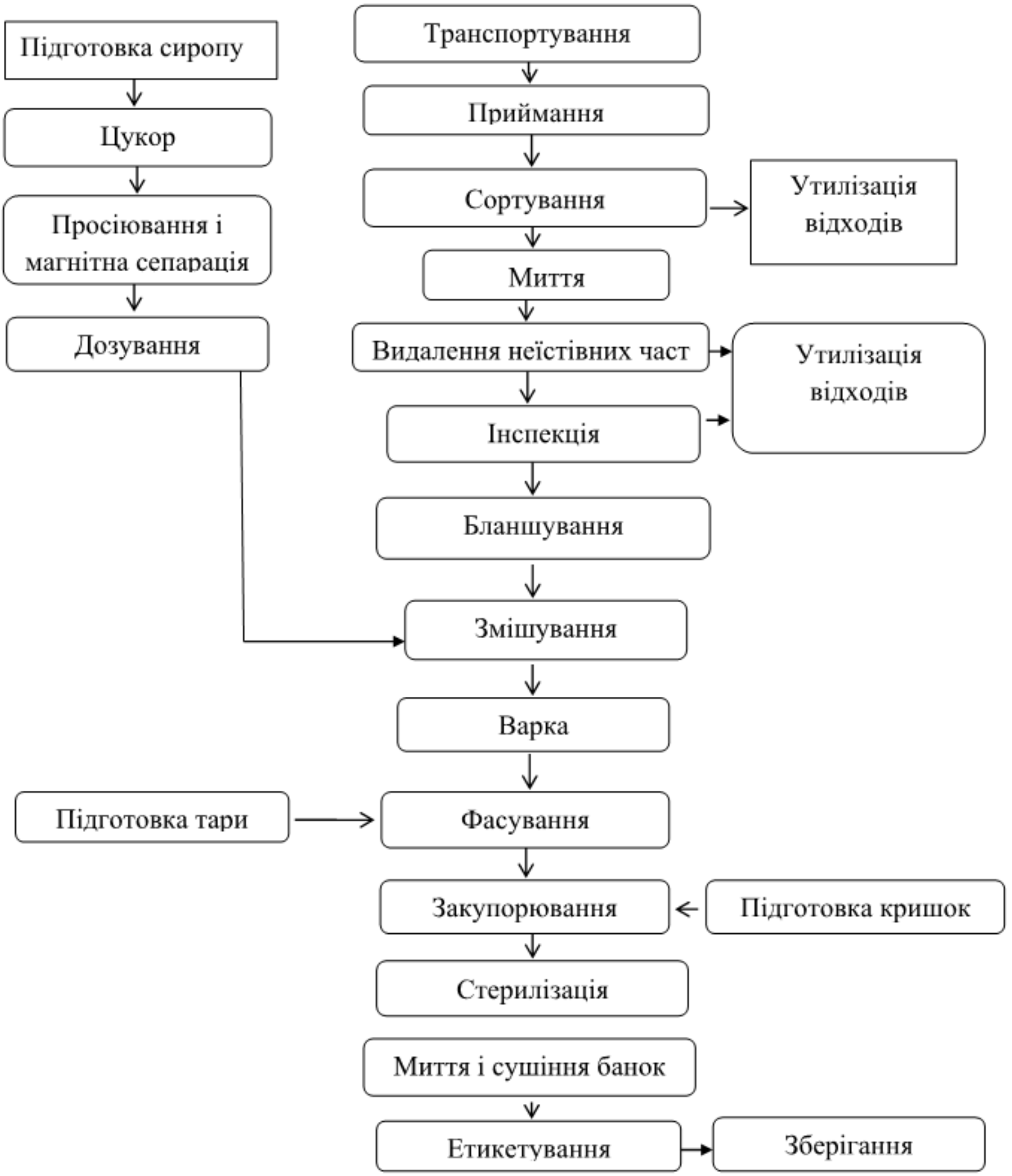


Рисунок Б.2 – Технологічна схема ягід подрібнених з цукром

ДОДАТОК В

Розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів «Варення з кісточкових»

*«Варення з вишні»*

Потужність цеху – 5 тоб/зм (0,714 тоб/ год)

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 38

Кількість год в зміні – 7

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Рецептура:

Вишні з вмістом с.р. 16 % - 500 частин

Цукор з вмістом с.р. 99,85% - 485 частин

Готовий продукт з вмістом сухих речовин 68 %

| Норми витрат за інструкцією, на 1 тонн у: | Втрати та відходи, % |
|---|---|
| Вишні з кісточкою – 680 кг | Вишні – 10% |
| Цукор – 608 кг | Цукор – 2,5 % |

Вміст сухих речовин в суміші цукру і вишень:

$$B = \frac{100*16+100*99,85}{68} = 170,4$$

Маса основних компонентів на 1 тоб: $S = \frac{100*400}{170,4} = 234,7кг$

$$Sцукор = \frac{100*400}{170,4} = 234.7кг/туб$$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$Тцукор = \frac{234.7 \cdot 100}{100 - 2,5} = 240,7\ кг/туб$$

$$Твишні = \frac{234,7 \cdot 100}{100 - 10} = 260,8\ кг/туб$$

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

| Вишні | Цукор |
|---|---|
| 680 -1000 X = 272 | 608-1000 X= 243,2 |
| X- 400 | X -400 |

Таблиця В.1 – 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 | 0,714 | 272 | 260,8 | 186,2 | 1303,5 | 49,53 |
| Цукор | | 240,7 | 238,3 | 170,15 | 1191 | 45,3 |

$$Сн = \frac{167,6 \bullet 16 + 221,9 \bullet 75}{389,5} = 49,9$$

$$W = 389,5\left(1 - \frac{49,9}{68}\right) = 103,7кг$$

Вироблено туб $\frac{285,2}{400} = 0,714$ тоб

Вироблено фізичних банок $\frac{285,2}{0,5} = 570,4\frac{б}{год} = 3992\frac{б}{зм}$

*«Варення з абрикос»*

Потужність цеху – 10 тоб/зм (1,43тоб/ год)

Фасування 1-82-500

Кількість змін в сезоні – 28

Кількість год в зміні – 7

Маса нетто 1 туб цього виду консервів – 400 кг

Рецептура:

Абрикоси з вмістом с.р. 13 % - 400 частин (100)

Цукор з вмістом с.р. 99,85% - 583 частин (146)

Готовий продукт з вмістом сухих речовин 68 %

Норми витрат за інструкцією, на 1 тонн у: Втрати та відходи, %

Абрикоси без кісточки – 513 кг Абрикоси – 15 %

Цукор – 651 кг Цукор – 2,5 %

Вміст сухих речовин в суміші цукру і абрикос:

$$В = \frac{100 \cdot 13 + 146 \cdot 99,85}{68} = 233,5$$

Маса основних компонентів на 1 тоб: $S = \frac{100 * 400}{233,5} = 171,3$ кг

$$Sцукор = \frac{146*400}{233,5} = 250,1 \text{ кг/туб}$$

Норма витрат сировини та матеріалів:

$$\text{Т абрикос} = \frac{171,3 \cdot 100}{100 - 15} = 201,5 \frac{\text{кг}}{\text{туб}}$$

$$\text{Тцукор} = \frac{250,1 \cdot 100}{100 - 2,5} = 256,5 \text{ кг/туб}$$

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

Абрикоси
513 -1000 X = 205 кг
X- 400

Цукор
651-1000 X= 260,4 кг
X - 400

Таблиця В.2 – 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 |
| Абрикоси | 1,43 | 205 | 201,5 | 288,15 | 2017 | 56,5 |
| Цукор | | 260,4 | 256,5 | 366,8 | 2567,5 | 71,9 |

$$Сн = \frac{244,93 \bullet 13 + 478,3 \bullet 75}{723,3} = 54$$

$$W = 723,3\left(1 - \frac{54}{69}\right) = 157,2кг$$

Вироблено туб $\frac{566,1}{400} = 1,43$ тоб

Вироблено фізичних банок $\frac{566,1}{0,5} = 1132 \frac{б}{год} = 7924 \frac{б}{зм}$

## 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 | Машина для видалення кісточок абрикос | 1 | |
| 22 | Машина мийна струшувальна для ягід | 2 | |
| 23 | Подрібнююча машина для ягід | 1 | |
| 24 | Змішувач | 2 | |
| 25 | Котел варильний | 2 | |
| 26 | Машина мийна для тари | 2 | |
| 27 | Світловий екран | 2 | |
| 28 | Виковий конвеєр | 2 | |
| 29 | Пристрій для шпарки кришок | 1 | |
| 30 | Просіювач | 1 | |
| 31 | Ємність | 1 | |
| 32 | Ваги | 1 | |
| 33 | Насос | 1 | |
| 34 | Насос | 4 | |
| 35 | Конвеєр гвинтовий | 1 | |
| 36 | Елеватор «Гусяча шія» | 1 | |
| 37 | Бункер для відходів | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Проект цеху консервів з підвищеним вмістом цукру 20 тоб/зм |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |
| Розроб. | | Пилипенко А.В. | | | Специфікація |
| Перевір. | | Дубова Г.Є. | | | |
| | | | | | |
| Нормоконтр | | Кайнаш А.П. | | | |
| Затверд. | | Будник Н.В. | | | |

| Літ. | Арк. | Аркушів |
|---|---|---|
| | 72 | 72 |

ПДАУ, 181ХТ_бд_2021