ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти
Форма навчання денна
Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)
«___»_____2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Проєкт будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтава»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

освітня програма **«Харчові технології та інженерія»**
(шифр та назва)

ступеня **бакалавр**

Виконавець роботи **Шерстюк Дмитро Юрійович**
(прізвище, ім'я, по батькові)

_____
(підпис, дата)

Науковий керівник **д.т.н., професор Тюрікова Інна Станіславівна**
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____
(підпис, дата)

Рецензент **Кайнаш Алла Петрівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2026

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую
Завідувач кафедри
_____О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)
«____»_____2025 р.

ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК
ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: **«Проєкт будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтава»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

освітня програма **«Харчові технології та інженерія»**
(шифр та назва)

ступеня **бакалавр**

Прізвище, ім'я, по батькові **Шерстюк Дмитро Юрійович**

Затверджена наказом ректора № 2175-Н від «4» вересня 2025 р.
Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.06. 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії з виробництва консервів: 1. «Соки натуральні освітлені із ягід» (аґрус, полуниця, порічка, малина) потужністю 16 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-1000. 2. «Плоди натуральні різані дольками» (груші, яблука) потужністю 16 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-500.
Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва переробного підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел.

Перелік графічного матеріалу Генеральний план – 1 лист. План цеху з розташуванням технологічного обладнання. Графік надходження сировини та програма роботи цеху – 1 лист. Поздовжній розріз цеху із зображенням на ньому обладнання і будівельних конструкцій – 1 лист. Технологічна схема виробництва продукції – 1 лист.

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ініціал, Прізвище консультанта	Підпис, дата
Інженерна частина	О. Володько	
Охорона праці та навколишнього природного середовища	Н. Молчанова	

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства	4.09. – 2.11. 2025 р.	4.09. – 2.11. 2025 р.
Розділ 2. Організаційно-технологічна частина	3.11. 2025 – 1.02. 2026 р.	3.11. 2025 – 1.02. 2026 р.
Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	2.02. – 22.03. 2026р.	2.02. – 22.03. 2026р.
Розділ 4. Інженерна частина	23.03. – 10.05. 2026 р.	23.03. – 10.05. 2026 р.
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища	11.05 – 31.05. 2026 р.	11.05 – 31.05. 2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат	12.06 – 15.06.2026 р.	12.06 – 15.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	16.06.2026 р.	16.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	17.06.2026 р.	17.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	19.06. 2026 р.	19.06. 2026 р.

Дата видачі завдання «8» вересня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ Д. ШЕРСТЮК
(підпис) (ініціал, прізвище)

Керівник _____ І.ТЮРІКОВА
(підпис) (ініціал, прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____
(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № ____ від «____» _____ 2026 р.

Секретар ЕК_____ С. ЛЬВОВА
(підпис) (ініціал, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП.....7

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ НАТУРАЛЬНИХ КОНСЕРВІВ …….....10

1.1 Характеристика регіону і об’єкту будівництва …… 10

1.2 Оцінка сировинної зони підприємства ……..12

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства …… ……15

1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства ……17

Висновки за розділом 1……..19

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА......20

2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів 20

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень 21

2.3 Технологічні схеми виробництва.....24

2.4 Опис технологічних схем виробництва.....26

2.5 Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва..32

2.6 Утилізація відходів виробництва …….....34

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію 35

2.8 Продуктові розрахунки.....37

Висновки за розділом 2 ……....46

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ……..47

3.1 Розрахунок технологічного обладнання 47

3.1.1 Розрахунок стрічкового конвеєру ……..47

3.1.2 Розрахунок варильних котлів ……49

3.1.3 Розрахунок автоклавів ……..49
3.2 Підбір технологічного обладнання …….....52
Висновки за розділом 3 …….. 57
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ 58
4.1 Опис генерального плану ……..... 58
4.2 Архітектурно-будівельні рішення будівлі 61
4.3 Розрахунок об’єктів генерального плану підприємства ….....64
Висновки за розділом 4 ……66
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ……..…….67
5.1 Безпека праці та промислова санітарія 62
5.2 Протипожежні заходи.....69
5.3 Охорона навколишнього природного середовища 71
5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях …….. 73
Висновки за розділом 5 ……....77
ВИСНОВКИ 78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ 79

ВСТУП

Актуальність. Плоди та ягоди є важливою складовою раціонального харчування людини, оскільки забезпечують організм необхідними поживними та біологічно активними речовинами. Вони містять легкозасвоювані вуглеводи, органічні кислоти, пектинові речовини, клітковину, мінеральні елементи, а також широкий спектр вітамінів, зокрема вітамін С, вітаміни групи В, Р-активні сполуки та інші антиоксиданти. Регулярне споживання плодово-ягідної продукції сприяє зміцненню імунної системи, покращенню обміну речовин та профілактиці ряду захворювань [1].

Відповідно до рекомендацій міжнародних організацій у сфері харчування, зокрема ФАО та ВООЗ, значна частка добового раціону людини повинна формуватися за рахунок продуктів рослинного походження [2]. Проте в Україні рівень забезпечення населення плодами та ягодами, а також продуктами їх перероблення, залишається недостатнім, що зумовлено сезонністю виробництва та обмеженими термінами зберігання свіжої продукції [3].

Плоди та ягоди належать до швидкопсувної сировини, що призводить до значних втрат під час транспортування, зберігання та реалізації. У зв’язку з цим важливого значення набуває їх перероблення, зокрема шляхом консервування. Консервування є ефективним методом збереження харчових продуктів, який полягає у створенні умов, що пригнічують розвиток мікроорганізмів та інактивують ферменти, забезпечуючи тим самим тривалий термін зберігання продукції [4].

Сучасні технології консервування дозволяють максимально зберегти харчову та біологічну цінність плодово-ягідної сировини, її смакові властивості та забезпечити високу якість і безпечність готової продукції. Виробництво натуральних плодово-ягідних консервів, зокрема соків, пюре та плодів у власному соці, є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості, оскільки така продукція користується стабільним попитом серед населення [5].

Розвиток переробної галузі має важливе економічне значення, оскільки сприяє зменшенню втрат сировини, підвищенню ефективності аграрного виробництва, створенню доданої вартості та забезпеченню продовольчої безпеки держави [6]. Особливо актуальним є створення сучасних підприємств із перероблення плодово-ягідної сировини у регіонах із розвиненою сировинною базою.

Місто Полтава та Полтавська область в цілому характеризуються сприятливими природно-кліматичними умовами для вирощування плодів і ягід, наявністю трудових ресурсів, розвиненою транспортною інфраструктурою та близькістю до сировинних зон. Це створює передумови для ефективного функціонування підприємств із перероблення плодово-ягідної продукції та підтверджує доцільність будівництва підприємства з виробництва натуральних консервів у даному регіоні [3].

Важливим аспектом функціонування сучасних харчових підприємств є забезпечення якості та безпечності продукції. Відповідно до чинного законодавства України, виробники харчових продуктів повинні впроваджувати систему управління безпечністю харчових продуктів, засновану на принципах HACCP, що дозволяє гарантувати безпечність продукції на всіх етапах виробництва [7].

Таким чином, будівництво підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтаві є актуальним, економічно доцільним та соціально важливим завданням, яке сприятиме ефективному використанню сировинних ресурсів, розширенню асортименту харчової продукції та розвитку регіону.

Метою кваліфікаційної роботи є проєкт будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтаві.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: обґрунтувати доцільність будівництва підприємства, провести аналіз сировинної бази, обрати та обґрунтувати технологічні процеси, здійснити підбір обладнання,

виконати розрахунок виробничої потужності та розробити технологічну схему виробництва.

У проєкті передбачається організація двох потоково-механізованих ліній продуктивністю 16 туб за зміну:

1. Лінія з виробництва соків натуральних із ягід освітлених (аґрус, полуниця, порічка, малина). Фасування у скляну тару ІІІ-82-1000.
2. Лінія з виробництва плодів натуральних дольками (груші, яблука). Фасування у скляну тару ІІІ-82-500.

Новизна полягає у впровадженні сучасного технологічного обладнання, автоматизації виробничих процесів та підвищенні ефективності перероблення плодово-ягідної сировини.

Практична значимість полягає у створенні сучасного підприємства, що забезпечить ефективне використання місцевої сировини, зменшення втрат продукції, розширення асортименту високоякісних консервів та сприятиме соціально-економічному розвитку міста Полтави.

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ НАТУРАЛЬНИХ КОНСЕРВІВ

1.1 Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Проєкт будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів передбачається реалізувати у місті Полтава – адміністративному центрі Полтавської області, який є важливим промисловим, транспортним та логістичним вузлом центральної частини України [8].

Місто Полтава характеризується вигідним економіко-географічним положенням, що зумовлює доцільність розміщення підприємств харчової промисловості. Наявність розвиненої транспортної інфраструктури забезпечує ефективні зв’язки з іншими регіонами України. Через місто проходять важливі автомобільні та залізничні магістралі, що дозволяє організувати безперебійне постачання сировини та реалізацію готової продукції [9].

Проєктоване виробництво планується розмістити на базі діючого підприємства ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок», яке розташоване у південно-східній частині міста за адресою: вул. Патріарха Мстислава, 52 [10]. Такий підхід передбачає не створення нового підприємства «з нуля», а будівництво та організацію нового виробничого цеху з використанням існуючої матеріально-технічної бази.

Вибір даного підприємства як бази для реалізації проєкту обумовлений рядом техніко-економічних переваг. Насамперед, підприємство має сформовану виробничу інфраструктуру, що включає виробничі корпуси, складські приміщення, транспортні під’їзди та допоміжні служби. Це дозволяє значно скоротити обсяги капітального будівництва та зменшити витрати на створення нового виробництва [10].

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Промисловий майданчик відповідає вимогам чинних будівельних норм щодо розміщення підприємств харчової промисловості, зокрема забезпечений необхідними санітарно-захисними зонами, під'їзними шляхами та інженерними комунікаціями [11]. Наявність вільних виробничих площ дозволяє здійснити розміщення нового обладнання без значної реконструкції території.

Важливим фактором є інженерне забезпечення підприємства. Електропостачання здійснюється від власної трансформаторної підстанції, що забезпечує стабільну роботу технологічного обладнання. Водопостачання організоване від міських мереж, а також частково за рахунок артезіанських свердловин, що є суттєвою перевагою для харчового виробництва. Теплопостачання здійснюється від власної котельні, яка працює на природному газі [10].

ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» є сучасним підприємством харчової промисловості, яке спеціалізується на виробництві питної води, безалкогольних напоїв та квасу. Підприємство має значний досвід роботи, налагоджені виробничі процеси та кваліфікований персонал, що створює сприятливі умови для впровадження нового виду продукції – плодово-ягідних натуральних консервів [10].

На підприємстві функціонують основні та допоміжні підрозділи, серед яких виробничі цехи, лабораторія контролю якості, складські приміщення, ремонтні служби та адміністративний корпус. Наявність власної лабораторії дозволяє здійснювати контроль якості сировини та готової продукції відповідно до вимог нормативної документації.

Виробнича діяльність підприємства організована відповідно до сучасних вимог управління якістю. На підприємстві впроваджено систему управління якістю згідно з ДСТУ ISO 9001:2015, що забезпечує стабільність технологічних процесів і контроль безпечності продукції [12].

Види економічної діяльності підприємства відповідають класифікації КВЕД України, що дозволяє здійснювати виробництво, перероблення та реалізацію

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

харчових продуктів. Це створює необхідні нормативно-правові умови для розширення асортименту продукції та впровадження нового виробництва [13].

Діяльність підприємства здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України у сфері безпечності та якості харчових продуктів, що гарантує відповідність продукції санітарно-гігієнічним нормам і стандартам [14].

Таким чином, розміщення виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтава на базі ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» є технічно обґрунтованим та економічно доцільним. Використання існуючої виробничої інфраструктури, інженерних мереж, кадрового потенціалу та вигідного транспортного положення дозволяє забезпечити ефективне функціонування підприємства та знизити витрати на реалізацію проєкту [8].

1.2. Оцінка сировинної зони підприємства

Місто Полтава має вигідне транспортно-географічне положення та є центром переробної промисловості області, що створює сприятливі умови для формування ефективної сировинної зони підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів [8].

Розміщення запроєктованого виробництва передбачається на базі існуючого підприємства, що обумовлює орієнтацію сировинної зони на сформовані транспортні зв’язки та логістичні можливості даного промислового майданчика. Це дозволяє раціонально організувати постачання сировини та мінімізувати витрати на її транспортування.

Сировинна зона підприємства включає сільськогосподарські підприємства Полтавського району, а також прилеглих районів області: Миргородського, Лубенського, Хорольського, Шишацького та інших. Зазначені райони спеціалізуються на вирощуванні плодово-ягідної продукції, зокрема яблук і ягід, що забезпечує формування стабільної сировинної бази [8].

Вибір саме такої сировинної зони пов’язаний із територіальною близькістю постачальників до місця розташування підприємства, що дає можливість

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

скоротити час доставки сировини та зберегти її якість, особливо для швидкопсувної ягідної продукції.

Радіус доставки сировини становить від 20 до 150 км. Така відстань є економічно доцільною і відповідає вимогам до транспортування плодово-ягідної сировини. Доставка здійснюється автомобільним транспортом. Сировина надходить у ящиках або контейнерах.

Постачання яблук і ягід планується здійснювати на договірних умовах із сільськогосподарськими підприємствами та фермерськими господарствами. Ціни на сировину встановлюються перед початком сезону перероблення залежно від урожайності, якості продукції та ринкової кон'юнктури.

Для оцінки забезпеченості підприємства сировиною враховуються обсяги виробництва плодово-ягідної продукції в регіоні. Полтавська область має достатній потенціал для вирощування яблук і ягід, що дозволяє забезпечити підприємство необхідною кількістю сировини [8].

Оцінка сировинної бази передбачає аналіз урожайності основних видів плодово-ягідної продукції, що вирощуються в господарствах регіону.

У господарствах Полтавської області середня врожайність яблук становить 100–150 ц/га, залежно від сорту, технології вирощування та погодних умов. В інтенсивних садах урожайність може досягати 200–250 ц/га. Врожайність груш у середньому становить до 150–180 ц/га.

Серед ягідних культур найбільш поширеними є полуниця, малина та порічки. Середня врожайність становить: полуниця – 80–120 ц/га, малина – 60–100 ц/га, порічки – 40–70 ц/га, агруса - 60–100 ц/га.

Наведені показники свідчать про наявність достатньої сировинної бази для забезпечення підприємства плодово-ягідною продукцією у необхідних обсягах.

З урахуванням сезонності виробництва та можливих втрат під час збирання, транспортування і зберігання, які становлять близько 10 %, фактичні обсяги сировини коригуються при складанні балансу сировини.

Середньорічні норми споживання становлять: яблука – 57 кг на одну особу, ягоди – 5 кг на одну особу.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Потреба населення в свіжих фруктах розраховується за формулою:

$$ПН=Чп \cdot НС, кг \quad (1.1)$$

де Чп – перспективна чисельність населення регіону на рік введення в експлуатацію запроектованого цеху, ос.;

НС – норма споживання свіжих овочів фруктів на душу населення в рік, кг/ос.

Перспективна чисельність населення регіону на час введення в експлуатацію запроектованого цеху розраховується за формулою:

$$Чп = Чф \cdot (1+\frac{Кприр}{100}), осіб \quad (1.2)$$

де Чф – фактична чисельність населення району, осіб.

Кприр - коефіцієнт природного приросту населення, % , *Кприр* =(1,2÷1,5).

Чисельність населення м. Полтава становить близько 280 тис. осіб [9].

$$Ч_{п}= 280000 \cdot \left(1+\frac{1,2}{100}\right) = 283360 осіб.$$

Середньорічні норми споживання свіжих плодів і ягід на душу населення становить: яблук – 57 кг, груш – 10 кг, ягід – 5 кг.

З урахуванням сезонності виробництва та можливих втрат під час збирання, транспортування і зберігання, які становлять близько 10 %, фактичні обсяги сировини коригуються під час складання балансу сировини (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Найменування сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати в сільськ. господарстві, т	Потреби населення т	Потреби заводу, т	Вільний залишок, т	Потреби нового цеху, т
Аґрус	154,5	80	1236	124	354	2,5	758	755,5
Малина	135	100	1350	135	354	10	861	851,0
Порічка	110	100	1100	110	354	2	636	633,94
Полуниця	150	100	1500	150	354	6	996	990,02

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Найменування сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати в сільськ. господарстві, т	Потреби населення т	Потреби заводу, т	Вільний залишок, т	Потреби нового цеху, т
Груші	30	165	495	50	283	6,6	162	155,4
Яблука	135	225	3038	303	1616	26,3	1118	1091,7
Разом	х	х	8719	872	3315	53,4	4531	4477,56

Виявлено наявність вільного залишку плодово-ягідної сировини (4531 т), що дозволяє забезпечити стабільне функціонування запроєктованого підприємства та створює передумови для його подальшого розвитку і розширення виробничих потужностей.

Сировинна зона розташування підприємства є достатньо розвиненою та характеризується наявністю необхідних ресурсів яблук і ягід. Це дозволяє організувати виробництво плодово-ягідних натуральних консервів та забезпечити задоволення попиту споживачів на якісну та безпечну продукцію.

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства

Технічна можливість будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтава обумовлена наявністю розвиненої виробничої інфраструктури, інженерних комунікацій та можливістю використання матеріально-технічної бази діючого підприємства ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок».

На підприємстві впроваджено системи управління якістю та безпечністю харчових продуктів відповідно до міжнародних стандартів ISO та принципів HACCP, що забезпечує належний рівень контролю виробничих процесів і якості готової продукції.

Існуюче технологічне обладнання характеризується достатнім рівнем завантаження, коефіцієнт якого становить близько 0,85. Рівень механізації та

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

автоматизації виробничих процесів складає близько 40–45 %, що свідчить про можливість подальшого розвитку підприємства шляхом впровадження сучасних технологічних ліній.

Разом з тим, наявні виробничі потужності орієнтовані на існуючий асортимент продукції та не забезпечують можливості впровадження виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у необхідних обсягах. Існуючі виробничі площі не дозволяють розміщення додаткового обладнання, що обумовлює необхідність будівництва окремого виробничого цеху.

У запроєктованому цеху передбачається встановлення сучасних потоково-механізованих та автоматизованих ліній з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів із яблук і ягід. Таке рішення дозволяє забезпечити безперервність технологічного процесу, підвищити продуктивність праці та покращити якість продукції.

Раціональне взаємне розміщення виробничих цехів, складів сировини і готової продукції, допоміжних служб та інженерних комунікацій забезпечує скорочення довжини транспортних потоків, зменшення витрат на транспортування та ефективне використання виробничих площ, а також покращення умов праці персоналу.

Для забезпечення роботи підприємства проведено аналіз інженерного забезпечення.

Теплопостачання здійснюється від власної котельні підприємства, де встановлено паровий котел типу Е-1,0-0,9Г продуктивністю 1,0 т/год, що працює на природному газі. У зв’язку зі збільшенням виробничих потужностей передбачається встановлення додаткового котла типу ДКВР-2,5/13 продуктивністю 2,5 т/год, що забезпечить потребу технологічних процесів у парі.

Електропостачання підприємства здійснюється від мережі АТ «Полтаваобленерго» напругою 10 кВ через трансформаторну підстанцію, на якій встановлено два трансформатори типу ТМ-250 із загальною потужністю 500 кВА. Максимальне споживання електроенергії у період пікового навантаження становить близько 270–300 кВА, що дозволяє підключення додаткового

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

обладнання за умови часткової модернізації системи електропостачання.

Водопостачання підприємства здійснюється від міської водопровідної мережі. У зв'язку з введенням у дію нового виробничого цеху виникає необхідність збільшення пропускної здатності водопровідної системи для забезпечення технологічних потреб.

Відведення стічних вод здійснюється через внутрішню каналізаційну систему підприємства з подальшим транспортуванням на міські очисні споруди.

Таким чином, наявність виробничої бази підприємства ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок», впроваджених систем управління якістю, достатнього рівня технічного оснащення та можливість модернізації інженерних мереж підтверджують технічну доцільність і реальність будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтава.

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Ефективне функціонування підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів забезпечується налагодженими виробничими зв'язками з постачальниками сировини, допоміжних матеріалів, тари, а також споживачами готової продукції.

ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» здійснюватиме постачання основної сировини – яблук і ягід – на підставі укладених договорів із сільськогосподарськими підприємствами Полтавської області, зокрема:

- фермерські господарства Полтавського району;
- ТОВ «Агрофірма «Маяк» (Полтавська обл.);
- СТОВ «Дружба» (Полтавська обл.).

Допоміжні матеріали та тара постачатимуться від наступних підприємств:

- скляна тара – ТОВ «Ветропак Гостомельський склозавод» (Київська обл.);
- металеві кришки – ТОВ «Інтерпайп Україна» / виробники пакувальної продукції м. Буча;
- харчові інгредієнти – ТОВ «Укрхарчопромкомплект»;

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

- санітарно-технічне обладнання – постачальники м. Полтава та м. Миргород.

Постачання здійснюється на основі довгострокових договорів із дотриманням вимог до якості та безпечності сировини.

Реалізація готової продукції здійснюватиметься через торговельні мережі та дистриб'юторські компанії, зокрема:

- мережа супермаркетів «АТБ-Маркет»;
- мережа «Сільпо» (ТОВ «Фоззі-Фуд»);
- регіональні оптові бази Полтавської області.

Використання сучасних технологій перероблення та зберігання, у тому числі елементів асептичного зберігання напівфабрикатів, дозволяє забезпечити безперервну роботу підприємства протягом року.

Транспортування сировини та готової продукції здійснюється автомобільним транспортом. Підвіз матеріалів на підприємство виконується вантажним автотранспортом постачальників.

Для механізації вантажно-розвантажувальних робіт передбачається використання електронавантажувачів вантажопідйомністю 1 т з висотою піднімання до 4 м, а також ручних гідравлічних візків вантажопідйомністю до 500 кг.

Будівництво нового цеху забезпечуватиметься матеріалами від таких підприємств:

- пісок – місцеві кар'єри Полтавської області;
- цемент – ПрАТ «Кривий Ріг Цемент»;
- цегла – Хомутецький цегельний завод;
- деревина – ДП «Полтавське лісове господарство»;
- залізобетонні вироби – ПрАТ «Полтавський домобудівельний комбінат».

Чисельність працівників підприємства до розширення становить близько 100 осіб, після введення нового цеху – близько 130 осіб.

Забезпечення трудовими ресурсами здійснюватиметься за рахунок населення м. Полтава. У період сезону перероблення передбачається залучення тимчасових працівників.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Потреба в інженерно-технічних працівниках забезпечуватиметься за рахунок випускників Полтавського університету економіки і торгівлі та інших профільних навчальних закладів.

Таким чином, підприємство має налагоджену систему виробничих зв'язків, що забезпечує безперебійне постачання сировини та реалізацію готової продукції.

Висновки за розділом 1

1. У розділі обґрунтовано доцільність будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтава на базі ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок».

2. Встановлено, що вибір місця розташування є економічно вигідним завдяки розвиненій інфраструктурі та зручним транспортним зв'язкам. Аналіз сировинної зони підтвердив наявність достатніх обсягів яблук і ягід для стабільної роботи підприємства.

3. Доведено технічну можливість реалізації проєкту за рахунок наявної виробничої бази, інженерного забезпечення та можливості впровадження сучасного обладнання. Визначено необхідність ~~будівництва нового цеху~~ для розширення асортименту продукції.

Отже, проєкт є доцільним і реальним для впровадження.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Сировина та допоміжні матеріали, що використовуються для виробництва плодово-ягідних натуральних консервів, повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів (ДСТУ, ТУ) та супроводжуватися документами, що підтверджують їх якість і безпечність. Контроль якості кожної партії сировини здійснюється виробничою лабораторією підприємства.

У документах на сировину обов'язково зазначаються показники безпечності, зокрема вміст нітратів, пестицидів, токсичних елементів, а також строки останньої обробки сільськогосподарських культур.

Основною сировиною для виробництва є яблука, груші та ягоди.

Груші свіжі – згідно ДСТУ 8326:2015. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Лісова красуня, Конференція, Вільямс, Бере Боск.

Яблука свіжі – згідно ДСТУ 7075:2009. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Антонівка, Пепін шафранний, Кальвіль сніжний, Ренет Симиренка, Джонатан, Голден Делішес, які характеризуються високим вмістом сухих речовин, цукрів та органічних кислот.

Аґрус свіжий – згідно ДСТУ 7022:2009. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Англійський жовтий, Ізумруд, Російський, Зміна.

Малина свіжа – згідно ДСТУ 7179:2010. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Новина Кузьміна, Барнаульська, Мальборо, Рубін.

Суниця (полуниця) свіжа – згідно ДСТУ 7653:2014. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Коралка, Вікторія, Зенга Зенгана, Фестивальна.

Порічка свіжа – згідно ДСТУ 4722:2007 або UNECE FFV-57. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Голландська червона, Латурнайс, Вишнева.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

До допоміжних матеріалів належать:

- вода питна – згідно ДСТУ 7525:2014, яка повинна відповідати санітарно-гігієнічним вимогам;
- скляна тара (банки) – згідно ТУ У 46.72.164-2000;
- кришки металеві типу Twist-Off – згідно ТУ У 46.72.103-2000.

Хімічний склад та харчова цінність яблук і ягід наведені в таблиці 2.1.

Із таблиці 2.1 видно, що хімічний склад плодово-ягідної сировини характеризується високим вмістом вуглеводів (глюкози, фруктози), органічних кислот (яблучної, лимонної), пектинових речовин, вітамінів (С, групи В, РР) та мінеральних елементів.

Вуглеводи забезпечують енергетичну цінність продуктів, а пектинові речовини сприяють нормалізації травлення та формуванню структури консервів. Органічні кислоти формують смак продукції та мають консервуючий ефект.

Поліфенольні сполуки, що містяться у плодах і ягодах, зумовлюють антиоксидантні властивості продукції та сприяють збереженню вітаміну С під час перероблення.

Отже, використання якісної плодово-ягідної сировини та відповідних допоміжних матеріалів забезпечує отримання продукції з високими органолептичними та харчовими властивостями.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Метою вибору технологічних рішень є забезпечення високої якості плодово-ягідних консервів, ефективного використання обладнання та максимальна механізація виробничих процесів.

Для перероблення ягід (малина, полуниця, порічка, аґрус), які є делікатною сировиною, передбачено використання стрічкового ящикоперекидача, що забезпечує дбайливе вивантаження без механічних пошкоджень плодів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 2.1 - Хімічний склад та харчова цінність

Продукт	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи			Органічні кислоти у перахунку на	Зола	Мінеральні речовини						Вітаміни					Енергетична цінність,ккал
				Моно- і	Крохма	Клітков			Na	K	Ca	Mg	P	Fe	В-каротин	B1	B2	PP	C	
	г								мг											
Аґрус	83	0,7	0,2	9,1	-	2,0	1,3	0,6	23	260	22	9	28	0,8	0,2	0,01	0,02	0,25	30	43
Малина	87	0,8	-	8,3	-	5,1	1,9	0,5	19	224	40	22	37	1,6	0,2	0,02	0,05	0,6	25	41
Порічка	85,4	0,6	-	7,3	-	2,5	2,5	0,6	21	275	36	17	33	0,9	0,2	0,01	0,03	0,2	25	38
Полуниця	84,5	1,8	-	7,2	-	4,0	1,3	0,4	18	161	40	18	23	1,2	0,03	0,03	0,05	0,3	60	41
Груша	85,0	0,4	0,3	9,0	0,3	0,6	0,5	0,7	14	155	19	12	16	2,3	0,01	0,02	0,03	0,1	5	42
Яблука	87	0,4	0,4	9,0	0,8	0,6	0,8	0,5	26	278	16	9	11	2,2	0,03	0,03	0,02	0,3	165	45

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Миття ягід здійснюється в одній мийній машині щадного типу (душового), що дозволяє уникнути втрат соку та пошкодження структури ягід.

Після миття ягоди направляються на інспекційний конвеєр для видалення сторонніх домішок та некондиційної сировини. Для підготування ягід до пресування використовується шнековий бланшувач, який забезпечує пом'якшення тканин, інактивацію ферментів та підвищення виходу соку.

Віджимання соку здійснюється на стрічковому пресі безперервної дії, що дозволяє отримати високий вихід соку (до 70–75 %) та забезпечує безперервність технологічного процесу. Для досягнення чистоти соку використовуються сепаратори.

Для перероблення груш (яблук), як більш щільної сировини, застосовуються інші технологічні рішення. Вивантаження яблук здійснюється за допомогою контейнероперекидача, що забезпечує рівномірну подачу сировини на лінію.

Миття плодів проводиться у двох послідовно встановлених мийних машинах, що забезпечує повне видалення забруднень та зниження мікробного обсіменіння.

Після миття плодів надходять на інспекційний конвеєр, де здійснюється контроль якості. Далі передбачено використання машин для видалення серцевини та нарізання плодів, що значно знижує трудомісткість процесу.

Для запобігання ферментативному потемнінню та підготування сировини до фасування застосовується бланшування, яке забезпечує інактивацію ферментів, видалення повітря з тканин та покращення консистенції продукту.

Фасування продукції здійснюється у скляну тару типу ІІІ:

- плоди натуральні – на наповнювачах для плодів;
- соки ягідні – на автоматах-наповнювачах для рідких продуктів.

Для пакування готової продукції використовується термозбіжна плівка, що дозволяє механізувати процес укладання та зменшити витрати пакувальних матеріалів.

Таким чином, обрані технологічні рішення враховують фізико-механічні властивості сировини (ягоди та яблука), забезпечують щадне оброблення, високий вихід продукції та ефективність виробництва.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

2.3. Технологічні схеми виробництва

Принципові технологічні схеми виробництва плодово-ягідних натуральних консервів наведено на рисунках 2.1 і 2.2.



Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва консервів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«Сік ягідний натуральний освітлений» (аґрус, полуниця, порічка, малина)



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

2.4 Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання сировини

Сировину доставляють на підприємство автомобільним транспортом: яблука та груші – у контейнерах місткістю 200–300 кг; ягоди (малина, полуниця, порічка, аґрус) – у дрібній тарі (ящики, лотки, луб'янки-решета) місткістю не більше 5–6 кг, що запобігає їх механічному пошкодженню.

Приймання сировини здійснюється за кількістю та якістю відповідно до вимог чинних стандартів. Кожна партія сировини повинна супроводжуватися такими документами:

- товарно-транспортна накладна;
- сертифікат якості або декларація виробника;
- висновок щодо безпечності (за потреби);
- документ про вміст залишкових кількостей пестицидів та нітратів.

Під час приймання перевіряють:

- відповідність сировини вимогам стандартів;
- зовнішній вигляд, ступінь стиглості, свіжість;
- відсутність механічних пошкоджень, гнилі, сторонніх домішок;
- однорідність партії;
- масу нетто сировини.

Якість сировини додатково контролюється виробничою лабораторією підприємства.

Після приймання сировину розміщують на критому сировинному майданчику окремими партіями з маркуванням, у якому зазначають дату і час надходження, постачальника та якісні показники. Сировина, що не відповідає вимогам нормативної документації, до перероблення не допускається.

Перероблення сировини здійснюється з дотриманням черговості її надходження з урахуванням якісного стану.

Тару після розвантаження очищають від залишків сировини, миють у мийних машинах або вручну з використанням мийних засобів та за потреби дезінфікують.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Після цього тару висушують і направляють на повторне використання або повертають постачальнику.

Сировину зберігають у захищених від прямих сонячних променів умовах при понижених температурах.

Максимальні строки зберігання становлять: полуниця, малина – не більше 6 год; порічка, аґрус – до 10–12 год; яблука, груші – до 48 год.

Ящики з сировиною штабелюють із зазорами та отворами. Це дає змогу знизити товщу шару сировини в одиниці тари і забезпечує кращі умови для вентилювання, контролю за її станом. При цьому зменшуються витрати на складування сировини, збільшується продуктивність праці.

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Сік ягідний освітлений натуральний»

Сировина, яка надійшла у виробництво, за допомогою стрічкового ящикоперекидача (Л.2 поз. 17) вивантажується у бункер струшувальної мийної машини (Л.2 поз. 18). Після ополіскування ягоди подаються на сортування на стрічковому конвеєрі (Л.2 поз. 19), де видаляють некондиційні екземпляри (пошкоджені, уражені шкідниками, розчавлені) та сторонні домішки.

Відсортована сировина накопичується у ємності (Л.2 поз. 20) і за допомогою насосу (Л.2 поз. 21) подається у вальцьову дробарку (Л.2 поз. 22), де здійснюється подрібнення з метою полегшення виділення соку.

Подрібнену сировину, яка важко віддає сік (агрус, малина, порічка), бланшують у шнековому бланшувачі (Л.2 поз. 23). Підігрівання проводять до температури 70 °С протягом 5 хв. Метою цього оброблення є коагуляція білкових речовин, що сприяє підвищенню проникності клітинних оболонок і збільшенню виходу соку; інактивація ферментів, що запобігає потемнінню та погіршенню якості продукції; видалення повітря з міжклітинного простору для зменшення окиснювальних процесів.

Для ягід, у яких сік відділяється легко (суниця), бланшування може не проводитися або застосовується для підвищення виходу соку.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Підігріта маса самопливом надходить у бункер стрічкового пресу безперервної дії (Л.2 поз. 24), де здійснюється віджимання соку. Отриманий сік збирається в ємності, звідки насосом подається на проціджування через сито з нержавіючої сталі (Л.2 поз. 25) з діаметром отворів 0,75 мм та накопичується в ємності (Л.2 поз. 16).

Проціджений сік за допомогою насосу (Л.2 поз. 30) направляють у трубчастий пастеризатор-охолоджувач (Л.2 поз. 28), де здійснюється швидке нагрівання до температури 80…90 °С з витримуванням протягом 1–3 хв, після чого сік швидко охолоджують до 35…40 °С. У процесі нагрівання відбувається коагуляція білків і випадання їх в осад, що сприяє освітленню соку.

Сік накопичується в ємностях (Л.2 поз. 29), звідки самопливом надходить у сепаратор (Л.2 поз. 30) для видалення грубо дисперсних завислих часток з метою підвищення стійкості продукції під час зберігання та запобігання утворенню осаду.

Після сепарації сік піддають фільтруванню на фільтр-пресах (Л.3 поз. 31). Очищений сік направляється у вакуум-випарний апарат (Л.2 поз. 32), де здійснюється деаерація за температури не вище 35 °С і залишкового тиску 6…8 кПа. Деаерований сік підігрівають до температури 85 °С і подають на фасування на автоматичний наповнювач (Л.2 поз. 11) у попередньо підготовлені скляні банки (див. «Підготування банок та кришок», стор. 29).

Наповнені банки закупорюють на паровакуумній закупорювальній машині (Л.2 поз.12), після чого за допомогою пластинчастого конвеєру (Л.2 поз.10) направляються у пристрій для перевірки герметичності закупорювання (Л.2 поз.13).

Закупорені банки пересуваються до пристрою для завантаження банок в автоклавні корзини (Л.2 поз.14). За допомогою електротельферу (Л.2 поз.15) корзини завантажують в автоклави (Л.2 поз.16), де стерилізуються за режимом:

$$\frac{10-5-20}{100^0 C}$$ (ІІІ-82-1000).

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Після стерилізації консерви охолоджують і направляють на оформлення готової продукції та складське зберігання. Консерви зберігають у складі готової продукції при температурі 0…20˚С та відносній вологості не більше 75 % .

Підготування банок та кришок

Скляна тара (склобанка ІІІ-82-1000 і ІІІ-82-1000) вивантажується на накопичувальні столи (Л.2 поз. 33) і за допомогою пластинчастого конвеєра (Л.2 поз. 10) подається в мийну машину (Л.2 поз. 34,35).

Миття тари здійснюється у такій послідовності:

- миття гарячою зворотною водою за температури 75…85 °С протягом 2…3 хв;
- ополіскування чистою гарячою водою за температури 90…95 °С протягом 0,7…1,0 хв.

Контроль якості миття банок здійснюється візуально. Вимиті банки проходять контроль на світлових екранах (Л.2 поз. 36) і надходять на накопичувальні столи (Л.2 поз. 33).

Для запобігання термічному бою тари температура банок перед наповненням повинна бути не нижче 40…50 °С.

Далі банки навішуються на вилкові конвеєри (Л.2 поз. 37), які транспортують їх до ліній виробництва. Після цього банки знімають на столи (Л.2 поз. 33) і за допомогою пластинчастих конвеєрів (Л.2 поз. 18) подають до наповнювальних автоматів (Л.2 поз. 11).

Кришки звільняють від пакувальної плівки та завантажують у магазин паровакуумної закупорювальної машини (Л.2 поз. 12), де вони піддаються обробленню гострою парою з метою знезараження.

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Плоди натуральні»

Груші (яблука) за допомогою контейнероперекидача (Л.2 поз. 1) вивантажуються на елеватор (Л.2 поз. 2), який подає їх до універсальної калібрувальної машини (Л.2 поз. 3), де здійснюється сортування за розмірами.

Відкалібрована сировина надходить у барабанну мийну машину (Л.2 поз. 4), а потім у вентиляторну мийну машину (Л.2 поз. 5) для більш ретельного миття.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Після миття сировина подається на стрічковий сортувальний конвеєр (Л.2 поз. 6), де проводиться сортування за якістю – видаляють некондиційні плоди (з механічними пошкодженнями, уражені шкідниками, недостиглі, перестиглі) та сторонні домішки.

Доброякісні плоди піддають обробленню в машині для нарізання та видалення насіннєвої камери (Л.2 поз. 7), де їх очищають від неї та нарізають на скибки.

Підготовлену сировину подають у ковшовий бланшувач (Л.2 поз. 8), де проводять бланшування протягом 5…10 хв у 0,1%-му розчині лимонної кислоти за температури 85 °С з подальшим охолодженням холодною проточною водою.

Бланшовані плоди надходять на стрічковий інспекційний конвеєр (Л.2 поз. 6), де видаляють розварені та некондиційні плоди.

Підготовлені плоди за допомогою наповнювача для плодів (Л.2 поз. 9) фасують у попередньо підготовлену тару (див. «Підготування банок та кришок», стор. 29). Банки пластинчастим конвеєром (Л.2 поз. 10) подаються на наповнення кип’яченою водою в автоматі-наповнювачі (Л.2 поз. 11).

Наповнені банки по пластинчастому конвеєру (Л.2 поз. 10) направляються до закупорювальної машини (Л.2 поз. 12), де герметично закупорюються. Після цього банки направляються у пристрій для перевірки герметичності закупорювання (Л.2 поз.13).

Закупорені банки пересуваються до пристрою для завантаження банок в автоклавні корзини (Л.2 поз.14). За допомогою електротельферу (Л.2 поз.15) корзини завантажують в автоклави (Л.2 поз.16), де стерилізуються за режимом:

$\frac{20-25-20}{100^{o}C}$ (III-82-500).

Після стерилізації консерви охолоджують і направляють на оформлення готової продукції та складське зберігання. Консерви зберігають у складі готової продукції при температурі 0…20˚С та відносній вологості не більше 75 % .

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Відділення асептичного зберігання напівфабрикатів

Лінія асептичного консервування складається з установок для стерилізації та охолодження продукту, трубопроводів із запірною арматурою, а також обладнання для заповнення стерильної тари та резервуарів, оснащених спеціальними фільтрами.

Перед початком роботи проводять миття, перевіряння герметичності та стерилізацію обладнання, трубопроводів і резервуарів.

Миття здійснюють 1,2…2 % розчином кальцинованої соди або 1…1,5 % розчином каустичної соди з подальшим ополіскуванням водою. Мийні розчини та вода підігріваються до температури 80…90 °С у теплообміннику.

Перевіряння герметичності проводять шляхом гідравлічного випробування відповідно до правил експлуатації посудин, що працюють під тиском.

Стерилізацію обладнання, трубопроводів і резервуарів здійснюють гострою парою протягом 1 години після досягнення температури конденсату 90…95 °С.

Повітряні стерилізувальні фільтри (за наявності нетермостійкого фільтрувального матеріалу) обробляють сірчистим газом протягом 10…15 с.

З’єднання трубопроводів з обладнанням виконують таким чином, щоб уникнути утворення «глухих зон», які важко піддаються миттю та стерилізації. Для запобігання гідравлічним ударам насоси обладнують обвідними (байпасними) лініями.

Продукт із збірника насосом подають у пластинчастий теплообмінник із витримувачами, де проводиться стерилізація за встановленим режимом.

Режим стерилізації продукту в пластинчастому теплообміннику

Стерилізацію продукту в пластинчастому теплообміннику з витримувачами проводять за багатоступеневим температурно-часовим режимом:

0,25 хв – за температурою 133 ± 3 °С;

0,3 хв – за температурою 127 ± 3 °С;

0,8 хв – за температурою 118 ± 3 °С;

1,5 хв – за температурою 112 ± 3 °С.Загальна тривалість стерилізації становить 2,85 хв.

Теплообмінник оснащений приладами автоматичного контролю та регулювання температури, а також контрольними термометрами. З урахуванням інерційності приладів температуру на терморегуляторі встановлюють на 1…2 °С вище заданої.

Для запобігання вторинному мікробіологічному зараженню зворотний клапан встановлюють між останньою секцією підігрівання теплообмінника і витримувачем.

Охолодження стерильного продукту здійснюють у теплообміннику з використанням холодного продукту або води.

Охолоджений продукт по герметичній системі трубопроводів подають у стерильні резервуари (танки), які заповнюють на 92…96 % місткості.

Передбачено 10 резервуарів місткістю по 50 м³ кожний.

Зберігання здійснюють у приміщенні за температури не нижче 0 °С. Контроль стану продукту проводять за допомогою вакуумметрів.

У разі виявлення ознак бродіння продукт направляють на повторне стерилізування або подальше перероблення залежно від результатів аналізів.

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 24297-80	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
Зберігання сировини	Якість сировини, режими	Органолептичний технічний мікробіологічний	Кожна партія

ІНА РОБОТА

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Сортування	Якість сортування, відсоток відходів	Органолептичний	1-2 рази за годину 1-2 рази в зміну
Миття в мийних машинах, ополіс-кування на конвеєрі	Якість миття, змінюваність води, мікрозасіяність	Органолептичний Технічний мікробіологічний	1 раз в зміну 1 раз в зміну 1раз в зміну
Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз за годину
Нарізання та очищення від насіннєвої камери	Якість очищення і нарізання	Органолептичний	1 раз за годину
Підігрівання мезги	Режим, якість	Технічний органолептичний	безперервно 1раз в зміну
Пресування	Тиск в пресу Якість соку, кількість віджимання, вихід соку	Органолептичний Технічний Хімічний технічний Технічний	кожне завантаження пресу 1 раз в тиждень 1 раз в тиждень
Грубе очищення	Наявність осаду Якість очищення	Органолептичний Технічний	Кожна партія
Підігрівання (бланшування) та охолодження продукту в теплообмінниках	Температура	Технічний	Безперервно
Сепарування соку	Тиск на виході з сепаратору	Технічний	Безперервно
Приготування кип’яченої води	Масова доля розчинних сухих речовин, якість сиропу	Технічний органолептичний	Кожна варка 1 раз за годину
Деаерація	Залишковий тиск	Технічний	Безперервно
Підігрівання готового продукту	Температура продукту	Технічний	Безперервно
Контроль тари	Санітарний стан , відповідність стандарту	Органолептичний технічний мікробіологічний	2-3 рази за годину 1 раз в зміну
Фасування продукту	Режим фасування маса нетто мікрозасіяність	Технічний Мікробіологічний	безперервно 1 раз в зміну

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Закупорювання	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний технічний	безперервно 1 раз за годину
Перевірка герметичності	Якість процесу	Технічний	безперервно
Пастеризація	Режим	Технічний	безперервно
Оформлення готової продукції	Правильність	Органолептичний	1 раз за годину
Приймальний контроль готової продукції	Відповідність діючому стандарту	Органолептичний технічний хімічний	кожна партія
Зберігання на складі готової продукції	Умови зберігання	Технічний	безперервно

2.6. Утилізація відходів

Раціональне використання сировини є важливою складовою технології виробництва соків із ягід та натуральних плодів. У процесі перероблення плодово-ягідної сировини поряд з основною продукцією утворюються побічні продукти та відходи, які містять значну кількість біологічно цінних речовин. Їх ефективне використання сприяє підвищенню економічної доцільності виробництва та зменшенню негативного впливу на довкілля.

Плоди та ягоди, що не відповідають вимогам за зовнішнім виглядом для виробництва цілої консервованої продукції, спрямовуються на перероблення з отриманням соків, пюре та нектарів. Це дозволяє максимально використовувати сировинні ресурси.

Відходи, що утворюються під час сортування сировини на конвеєрах (Л.2 поз. 6, 19), накопичуються у приймальних ємностях і за допомогою внутрішньоцехового транспорту (візків) переміщуються до бункера для відходів (Л.2 поз. 40).

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

У процесі подрібнення та підготовки сировини також можливе утворення відходів у вигляді домішок та некондиційної маси, які відводяться у спеціальні збірники.

Основна кількість відходів утворюється на стадії пресування соків на стрічковому пресі безперервної дії (Л.2 поз. 24), де формуються вичавки (жом). Відходи плодів із машини для нарізання і видалення насіннєвої камери (Л.2 поз. 7), а також із преса (Л.2 поз. 24) видаляються гвинтовим конвеєром (Л.2 поз. 38) за межі цеху і вивантажуються в елеватор типу «гусяча шия» (Л.2 поз. 39), який спрямовує їх у бункер для відходів (Л.2 поз. 40).

Накопичені в бункері відходи та вичавки періодично вивозяться автотранспортом на сільськогосподарські підприємства, де використовуються для відгодівлі тварин або як органічні добрива. Крім того, вони можуть бути сировиною для подальшого перероблення (одержання пектину, кормового борошна тощо).

Такий підхід забезпечує комплексне використання плодово-ягідної сировини та відповідає сучасним вимогам ресурсозбереження і екологічної безпеки виробництва.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Соки плодові за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам чинних національних стандартів України, зокрема ДСТУ 4283:2004 «Соки та нектари фруктові. Загальні технічні умови».

Органолептичні вимоги до неосвітлених плодових і ягідних соків: прозорість не є обов’язковою. Допускається наявність осаду (за масою) відповідно до вимог стандарту. Вміст етилового спирту та консервантів (зокрема сорбінової кислоти) не повинен перевищувати гранично допустимих норм, установлених чинними ДСТУ та санітарним законодавством України.

Фізико-хімічні показники соків регламентуються відповідними стандартами залежно від виду продукції та сировини.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

За фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати нормам, які представлено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники консервів

Найменування соків	Масова частка сухих речовин (за рефрактометром), % не менше	Титрована кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту), %
Агрусовий	12	1,2…2,4
Малиновий	8,5	0,8…1,7
Порічковий	8,5	1,4…2,9
Суничний	8,5	0,8…2,0

Масова доля важких металів не повинна перевищувати в %: мідь 0,005, олово – 0,1 (для жерстяної тари), свинець та сторонні домішки – не допускаються.

Плоди консервовані («Яблука натуральні», «Груші натуральні») повинні відповідати вимогам ДСТУ 8492:2015 «Консерви. Фрукти натуральні. Технічні умови».

Маса плодів повинна становити не менше встановленого відсотка від маси нетто консервів згідно з вимогами стандарту.

Фізико-хімічні показники продукції повинні відповідати нормам, установленим зазначеним стандартом (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Фізико-хімічні показники «Плоди натуральні».

Найменування показників	Характеристика і норма
Маса плодів, % до маси нетто консервів - яблука - груші	 70 70

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Вміст солей важких металів і сторонніх домішок не допускається або не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, установлених чинним законодавством України.

2.8. Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Графік надходження сировини

Основна сировина	Місяці											
	сі чень	лю тий	бере зень	кві тень	тра вень	чер вень	ли пень	сер- пень	вере сень	жов тень	листо пад	гру день
Полуниця				р	22		5					
Аґрус				е			3 28					
Порічка				м			27	15				
Малина				о				17	12			
Яблука	2		18	н				14		21		31
Груші				т			24	12				

Графік роботи цеху представлений в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Графік роботи цеху

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом
Сік полуничний натуральний					22 26 28		5 3 1	18	20				
Разом днів/змін				р	9 (15)	25 (50)	5 (8)	12 (12)	18 (18)				69 (103)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Наймену-вання консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом
Сік аґрусовий натуральний							7 26 4 28 3 29		22	17			
Разом днів/змін				е			25 (38)		8 (8)	15 (15)			48 (61)
Сік порічковий натуральний							28 30	16 14 1-12			10 20		
Разом днів/змін				м			4 (7)	14 (26)			10 (10)		28 (43)
Сік малиновий натуральний								18 15 14	13 11 9	20	7		
Разом днів/змін				о				15 (29)	12 (22)	17 (17)	6 (6)		50 (74)
Яблука	2		18					14 16		21 19		31	
Разом днів/змін	25 (25)	24 (24)	15 (15)	н				15 (28)	26 (52)	26 (44)	26 (26)	26 (26)	183 (240)
Груші							24 26	12 10					
Разом днів/змін				т			7 (12)	11 (20)					18 (32)

Режим роботи: 2 зміни по 7 годин, 6 днів робочий тиждень

3-зміна – асептичне консервування соків

———— свіжа сировина

•·····• - асептичне консервування

…… - сировина з асептичного зберігання

•– – – – – • - надходження сировини зі сховища

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Програма роботи цеху представлена в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Програма роботи цеху

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом
Сік полуничний				ремонт	240	800	128	192	288				1648
Сік агрусовий							608		128	240			976
Сік порічковий							112	416			160		688
Сік малиновий								464	352	272	96		1184
Яблука натуральні	400	384	240					448	832	704	416	416	3840
Груші натуральні							192	320					512
Разом	400	384	240		240	800	1040	1840	1600	1216	672	416	8848

Розрахунок норм витрат сировини і допоміжних матеріалів

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії

з виробництва консервів «Сік із ягід натуральний освітлений»

Продуктивність лінії –16 тоб/зм

Тривалість зміни – 7 год.

Фасування склобанка III –82-1000

Маса нетто склобанки III –82-1000 – 1000 г

$М_{о.б.}$= 400 г

Кількість змін роботи лінії:

по суниці – 103; по агрусу – 61; по порічці – 63, по малині - 74.

Продуктивність лінії за годину розраховуємо за формулою :

$$П = \frac{П_{зм}}{а}, \qquad (2.1)$$

де Пзм - продуктивність лінії за зміну, тоб/зм;

а-тривалість зміни.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

$$П_г = \frac{16}{7} = 2{,}3кг/год$$

Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів наведені у таблиці 2.8.

Таблиця 8- 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
Суниця	100	33	1493
Агрус	100	48	1923
Порічка	100	36	1563
Малина	100	44	1786

Розраховуємо рецептурну кількість компонентів за формулою:

$$S = \frac{R \cdot M_{тоб}}{100} \qquad (2.2)$$

де R – рецептурна кількість компоненту, %;

$M_{тоб}$ – маса умовної банки, кг.

Тому як сік натуральний приймаємо S = 400 кг.

Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів проводимо за формулою:

$$T = \frac{S \cdot 100}{(100 - X)}, \qquad (2.3)$$

де S - рецептурна кількість продукту на 1 тоб , кг

X - втрати та відходи по операціях , %

Полуниця: $T = \frac{400 \cdot 100}{(100-33)} = 597{,}01кг/тоб$;

Агрус : $T = \frac{400 \cdot 100}{(100-48)} = 769{,}23кг/тоб$;

Порічка : $T = \frac{400 \cdot 100}{(100-36)} = 625кг/тоб$;

Малина : $T = \frac{400 \cdot 100}{(100-44)} = 714{,}29кг/тоб$;

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на виробництво 1000 кг консервів складають: суниця – 1493 кг, аґрус – 1923 кг, порічка – 1563 кг, малина – 1786, тоді на 1 тоб вагою 400 кг буде витрачатися:

суниці: $\frac{1493 \cdot 400}{1000} = 597,2 кг/тоб$

аґрусу: $\frac{1923 \cdot 400}{1000} = 769,2 кг/тоб$

порічки: $\frac{1563 \cdot 400}{1000} = 625,2 кг/тоб$

малини: $\frac{1786 \cdot 400}{1000} = 714,4 кг/тоб$

Розрахунки заносимо в таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 - Витрати сировини та матеріалів

Назва сировини	Годинна продуктивність, тоб/год	Норма витрат за розрахунком, кг/тоб	Норма витрат за інструкцією, кг/тоб	Витрати, кг		
				за годину	за зміну	за сезон, т
Суниця	2,3	597,01	597,2	1373,12	9611,86	990,02
Аґрус		769,23	769,2	1769,23	12384,6	755,46
Порічка		625	625,2	1437,5	10062,5	633,94
Малина		714,29	714,4	1642,87	11500,07	851

Рух сировини по технологічних операціях проводимо по аґрусу (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 - Рух сировини за технологічними операціями

Технологічна операція	Од. виміру	Аґрус
1.Надійшло на зберігання	кг	1769,23
Втрати і відходи	%	1,0
	кг	17,69
3. Надійшло на сортування	кг	1733,85
Втрати і відходи, %	%	2,0
	кг	35,38
4. Надійшло на подрібнення та бланшування	кг	1698,47
Втрати і відходи	%	1,0
	кг	17,69

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Технологічна операція	Од. виміру	Аґрус
5. Надійшло на пресування	кг	1680,78
Втрати і відходи, %	%	37,0
	кг	654,62
6. Надійшло на проціджування	кг	1026,16
Втрати і відходи, %	%	3,0
	кг	53,07
7. Надійшло на підігрівання і охолодження	кг	973,09
Втрати і відходи, %	%	0,5
	кг	8,85
8. Надійшло на сепарування і фільтрування	кг	964,24
Втрати і відходи, %	%	1,0
	кг	17,69
9. Надійшло на деаерацію і підігрівання	кг	946,55
Втрати і відходи, %	%	0,5
	кг	8,85
10. Надійшло на фасування	кг	937,7
Втрати і відходи, %	%	1,0
	кг	17,69
11. Надійшло в банки	кг	920,01
Вироблено	тоб	2,3
Вироблено фізичних банок	шт	920:1,0=920 б/год=16 б/хв

Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів для виробництва консервів «Плоди натуральні»

Продуктивність лінії – 16 тоб/зм

Кількість робочих змін (груша) – 32

Кількість робочих змін (яблука) – 240

Тривалість зміни – 7 год.

Фасування склобанка ІІІ –82-500

Перевідний коефіцієнт із фізичних банок в облікові 1,415

Маса нетто склобанки ІІІ –82-500 – 510 г

Продуктивність лінії за годину розраховуємо за формулою (2.1):

$$П = \frac{16}{7} = 2{,}3 \text{ тоб/год}$$

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Масу облікової банки розраховуємо за формулою:

$$Мо.б. = \frac{Мф.б.}{К}, кг$$

де: Мф.б. – маса фізичної банки, кг;

К - коефіцієнт переводу фізичних банок в облікові.

$$M_{об.} = \frac{510}{1,415} = 360,42 кг$$

Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів наведені у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11. Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів

Сировина та матеріали	Рецептура ,%	Втрати та відходи, %	Норми витрат , кг/т
Груші Заливка	703 299	16 -	835 -
Яблука Заливка	641 359	18 -	783 -

Розраховуємо рецептурну кількість компонентів за формулою (2.2):

$$X_{груша} = \frac{360,42 \cdot 703}{1000} = 253,38 \text{ кг/тоб.}$$

$$X_{заливки} = \frac{360,42 \cdot 299}{1000} = 107,77 \text{ кг/тоб.}$$

$$X_{яблука} = \frac{360,42 \cdot 641}{1000} = 231,67 \text{ кг/тоб.}$$

$$X_{заливки} = \frac{360,42 \cdot 359}{1000} = 129,39 \text{ кг/тоб.}$$

Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів проводимо за формулою (2.3):

$$T_{груша} = \frac{253,38 \cdot 100}{(100 - 16)} = 301,64 \text{ кг / тоб}$$

$$T_{яблука} = \frac{231,67 \cdot 100}{(100 - 18)} = 282,52 \text{ кг / тоб}$$

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Проводимо перевірочний розрахунок норм витрат сировини та матеріалів на 1 тоб консервів. Якщо за інструкцією на 1т готової продукції складають: груші – 835 кг, яблука – 783 кг, тоді на 1 тоб вагою 400 кг буде витрачатися :

$$\text{груші } x=\frac{835\cdot 360,42}{1000}=300,95кг;$$

$$\text{яблука } x=\frac{783\cdot 360,42}{1000}=282,20кг$$

Розрахунки заносимо в таблицю 2.12.

Таблиця 2.12 – Витрати сировини та матеріалів

Назва сировини	Годинна продуктивність, тоб/год	Норма витрат за розрахунком кг/тоб	Норма витрат за інструкцією, кг/тоб	Витрати, кг		
				за годину	за зміну	за сезон, т
Груша	2,3	301,64	300,95	693,77	4856,40	155,4
Заливка		107,77	-	247,87	1735,1	416
Яблука		282,52	282,20	649,80	4548,57	1091,7
Заливка		129,39	-	297,60	2083,18	450

Рух сировини по технологічних операціях проводимо по груші (табл. 2.12).

Таблиця 2.12 - Рух сировини за технологічними операціями

Технологічна операція	Груша
1.Надійшло на зберігання, кг	693,77
Втрати і відходи, %	1,0
кг	6,94
2. Надійшло на калібрування, кг	686,83
Втрати і відходи, %	2,0
кг	13,88
3. Надійшло на миття, кг	672,95

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Технологічна операція	Груша
Втрати і відходи, %	1,0
кг	6,94
4. Надійшло на сортування за якістю, кг	666,01
Втрати і відходи, %	1,0
кг	6,94
5. Надійшло на нарізання та очищення, кг	659,07
Втрати і відходи, %	8,0
кг	55,50
6. Надійшло на бланшування, кг	603,57
Втрати і відходи, %	1,0
кг	6,94
7. Надійшло на інспектування, кг	596,63
Втрати і відходи, %	1,0
кг	6,94
8. Надійшло на фасування, кг	589,69
Втрати і відходи, %	1,0
кг	6,94
9. Надійшло в банки, кг	582,75
Вироблено тоб	582,75/253,38=2,3
Вироблено фізичних банок, шт	$\frac{2,3 \cdot 1000}{1,415} = 1625$ б/год $= 27$ б/хв

Отже, продуктові розрахунки за технологічними лініями дають змогу визначити необхідне обладнання відповідної продуктивності.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Висновки за розділом 2

1. Обґрунтовано технологічні схеми виробництва консервів та наведено їх опис.

2. Визначено потребу в сировині й допоміжних матеріалах для виробництва продукції.

3. Складено графіки надходження сировини та програму роботи ліній.

4. Розраховано продуктивність технологічних ліній і процесів, що забезпечує правильний вибір обладнання.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

3.1.1. Розрахунок стрічкового конвеєру

Продуктивність конвеєру розраховуємо за формулою :

$$П = b \cdot h \cdot \delta \cdot \rho \cdot \varphi \qquad (3.1)$$

де b - ширина , м ;

h - толща шару вантажу , м ;

δ - швидкість руху полотна , м/с (0,1 ÷ 0,15) ;

ρ - насипна щільність , кг/м³ ;

φ - коефіцієнт заповнення полотна (0,4 ÷ 0,6) .

Знаходимо ширину з формули (3.1) :

$$в = \frac{П}{h \cdot \sigma \cdot \rho \cdot \varphi \cdot 3600}; \qquad (3.2)$$

Приймаємо:

φ = 0,5;

δ=0,1 м/с

Дані для розрахунків наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Розрахункові дані

Найменування лінії	П, кг/год	h, м	ρ, кг/м^3
Груші натуральні	666,0	0,05	600
Сік аґрусовий	1733,85	0,02	600

Розраховуємо ширину конвеєрів за формулою (3.2):

$$b = \frac{П}{h\delta\rho\varphi}$$

Груші натуральні: $b_1 = \frac{666,01}{0,05 \cdot 0,05 \cdot 0,7 \cdot 600 \cdot 3600} = 0,1$ м

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Сік аґрусовий: $b_2 = \frac{1733,85}{0,02 \cdot 0,1 \cdot 600 \cdot 0,5 \cdot 3600} = 0,8м$

Робочу ширину конвеєру розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{в}{0,9} \qquad (3.3)$$

Сік аґрусовий: $B_2 = \frac{0,8}{0,9} = 0,9м;$

Груші натуральні: $B_1 = \frac{0,1}{0,9} = 0,11$ м

Приймаємо ширину конвеєрів: для лінії соку аґрусового – 1м, для груш натуральних – 0,3 м.

Довжину стрічкового конвеєру, який обслуговується з обох сторін, для сортування сировини, визначаємо за формулою:

$$L = \frac{n}{2} \cdot a + l \qquad (3.4)$$

де n – кількість робітників, яку розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{G}{N} \qquad (3.5)$$

N – норма виробки, кг/год

a – ширина робочого місця; a = 0,8 м

l - довжина неробочої частини стрічки; l = 3 м

Розраховуємо довжину сортувального конвеєру, якщо $N_{груш}$ = 200 кг/год $N_{агруса}$ = 350 кг/год.

Згідно формули (3.5) розраховуємо кількість робочих:

Груші натуральні: $n = \frac{666,01}{2 \cdot 200} = 1,7 = 2люд$

Сік аґрусовий: $n = \frac{1733,85}{350} = 4,95 = 5люд.$

Знаходимо довжину конвеєра за формулою (3.4):

Груші натуральні: L = 2/2 · 0,8 + 3 = 3,8 = 4,0 м.

Сік аґрусовий: L = 5/2 · 0,8 + 3 = 4,8 = 5 м.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

3.1.2. Розрахунок варильних котлів

Кількість котлів розраховуємо за формулою:

$$N=\frac{G\tau_{ц}}{60E} \quad (3.6)$$

де G – витрати суміші за годину;

$\tau_ц$ – час циклу, хв;

Е – ємність котлу, дм^3

$$\tau_{ц=}\tau_1+\tau_2+\tau_3+\tau_4 \quad (3.7)$$

де τ_1 – час завантаження;

τ_2 - час підігрівання, хв;

τ_3 - час кипіння, хв;

τ_4 - час вивантаження, хв.

Приймаємо: $\tau_Ц$ = 5+25+5+7 =42 хв.

Для лінії виробництва груш натуральних потрібна кип'ячена вода для заливки:

N = 107,77· 42/(60·200) =1 шт.

У варильному відділенні приймаємо 1 варильний котел за розрахунком 1 і 1 запасний.

3.1.3. Розрахунок автоклавів

«Сік агрусовий неосвітлений натуральний»

Вихідні дані :

- Тара - склобанка Ш - 82 – 1000;
- Продуктивність лінії: 16 б/хвилину;
- Режим стерилізації: $\frac{10-5-20}{100^0 C}$;

«Груша натуральна»

- Тара - склобанка Ш - 82 – 1000;
- Продуктивність лінії: 27 б/хвилину;
- Режим стерилізації: $\frac{20-25-20}{100^0 C}$;

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

1. Розраховуємо час наповнення банками однієї сітки :

$$\tau_c = \frac{z}{n} \qquad (3.8)$$

де n - продуктивність лінії, бан/хв ;

z - кількість банок , які вміщуються в одну сітку;

сік агрусовий: z = 250 *бан, n = 16 б/хв.;*

груша натуральна: $z = 435 бан$ $n = 27$ *б/хв.*

сік агрусовий: $\tau_c = \frac{250}{16} = 16$ *хв* груша натуральна: $\tau_c = \frac{435}{27} = 16$ *хв*

2. Розраховуємо кількість сіток, які завантажуються в один автоклав:

$$Z_c = \frac{\tau_д}{\tau_c} \qquad (3.9)$$

де $\tau_д$- максимальна тривалість витримки (накопичення) банок до їх стерилізації після закупорювання , $\tau_д = 1800$ *сек* $= 30$ *хв* ,

груша натуральна: $Z_c = \frac{30}{27} = 1{,}1$

сік агрусовий: $Z_c = \frac{30}{16} = 1{,}9$

Приймаємо цілу меншу кількість сіток , тобто 1 шт.

3. Розраховуємо кількість банок , які завантажуються в автоклав :

$$n_б = z_c \cdot z \qquad (3.10)$$

груша натуральна: *nб*=1,1·435=478 шт

сік агрусовий: *nб*=1,9·250=475 шт

4. Розраховуємо тривалість циклу роботи автоклаву :

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \qquad (3.11)$$

де τ_0 - час завантаження автоклаву, хв ;

τ_1 - час нагрівання, хв. ;

τ_2 - час власної стерилізації, хв;

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

τ_4 - час завантаження автоклаву, хв.

груша натуральна: τ = 5+20+25+20+5= 75 хв;

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

сік агрусовий: τ = 5+10+5+20+5= 45 хв;

5. Розраховуємо продуктивність одного автоклаву, бан/хв :

$$M = \frac{n_б}{\tau} \quad (3.12)$$

груша натуральна: $M = \frac{478}{75} = 6\ б/хв.$

сік агрусовий: $M = \frac{475}{45} = 11\ б/хв.$

Розраховуємо кількість необхідних автоклавів для стерилізації банок у хвилину:

$$n_a = \frac{n}{M} \quad (3.13)$$

груша натуральна: $n_a = \frac{30}{11} = 3\ шт.;$

сік агрусовий: $n_a = \frac{30}{6} = 5\ шт.$

7. Інтервал між завантаженнями автоклавів :

$$\Delta\tau = \frac{n_б}{n} \quad (3.14)$$

груша натуральна: $\Delta\tau = \frac{478}{27} = 20\ хв.$

сік агрусовий: $\Delta\tau = \frac{475}{16} = 30$

Графіки роботи автоклавів наведені в таблицях 3.2 і 3.3.

Таблиця 3.2 – Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів «Груша натуральна»

Назва операції		№1	№2	№3	№1
Завантаження (початок)	5	9^{00}	9^{20}	9^{40}	10^{00}
Підігрівання	20	9^{05}	9^{25}	9^{45}	
Стерилізація	25	9^{25}	9^{45}	10^{05}	
Охолодження	20	9^{50}	10^{10}	10^{30}	
Розвантаження (початок)	5	10^{10}	10^{30}	10^{50}	
Розвантаження (кінець)		10^{15}	10^{35}	10^{55}	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 3.3 - Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів «Сік аґрусовий натуральний»

Назва операції		№1	№2	№3	№4	№5	№1
Завантаження (початок)	5	9^{00}	9^{30}	10^{00}	10^{30}	11^{00}	11^{30}
Підігрівання	10	9^{05}	9^{35}	10^{05}	10^{35}	11^{05}	
Стерилізація	5	9^{25}	9^{45}	10^{15}	10^{45}	11^{15}	
Охолодження	20	9^{50}	10^{50}	10^{20}	10^{50}	11^{20}	
Розвантаження (початок)	5	10^{10}	11^{10}	10^{40}	11^{10}	11^{40}	
Розвантаження (кінець)		10^{15}	10^{15}	10^{45}	11^{15}	11^{45}	

3.1.4. Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Для асептичного зберігання соків використовують вертикальні резервуари місткістю 100 м^3.

Кількість резервуарів визначаємо за таблицею 3.4.

Таблиця 3.4 - Визначення необхідної кількості резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Найменування напівфабрикату	Потужність лінії в сезон		Кількість резервуарів, шт
	тоб	т	
Сік малиновий	368	147,2	2
Сік суничний	480	192	2
Сік аґрусовий	368	147,2	2

Приймаємо 6 резервуарів у відділенні асептичного консервування.

3.2. Таблиця підбору технологічного обладнання

У таблиці 3.5 представлено технологічне обладнання для ліній виробництва натуральних консервів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 3.5 - Підбір технологічного обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристика обладнання						Маса, кг
			од. виміру	лінії	машини		Габарити, мм			Витрати			
							довжина l	ширина, b	висота, h	пара, витрати, кг/г	води, затрати, $м^3$/г	потужність електродвигуна, кВт	
Підбір обладнання для лінії «Сік аґрусовий натуральний освітлений»													
1	Ящикоперекидач стрічковий	ЯС	підд/год	8	10	1	2600	1000	1900			1,3	600
2.	Конвеєр стрічковий сортувальний	А9-К1.0	кг/год	1734	3000	1	5000	1000	1200			0,75	1050
3.	Машина струшувальна	А9-КМЦ	кг/год	1769	2000	1	1740	936	1350		2	1,1	212
4.	Насос		кг/год	1699	1770	1	1260	581	460			1,1	210
5.	Дробарка	ВДР-5	$м^3$	1681	5000	1	915	624	1142			11	250
6.	Шнековий бланшувач	Р3-КБШ-1	кг/год	1681	2000	1	5500	1250	2750		700	0,78	1050
7.	Прес стрічковий безперервної дії	Ш10-КПЕ	кг/год	1681	3000	1	6870	2925	2570		6	12	15170
8.	Насос	А9-КНА	$м^3$/год	1	20	1	590	350	400			4	80
9.	Ємність	н/с	л/год	938	1000	3	1000	1000	1000				0,5
10	Сито грубого очищення	Т1-ФПО-6	$м^3$/год	1,0	6	1	2600	800	1520			6,12	700
12	Стіл	н/с	шт./год	920	1000	1	900	900	700				30
13	Вакуум – випарний апарат	МЗС-320	кг/год	938	1000	2	3250	1310	3180			3	1700
14	Фільтр-прес	В9-ВФС	кг/год	930	3000	2	1730	630	1226			4,0	40

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

№ 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 електродвигуна, кВт	
15	Наповнювач	ДН1-3-63	бан/хв	16	40	1	1350	1700	1900			1,1	1210
16	Пластинчастий конвеєр	М8-АКС	б/хв	16	5000	2	3000	300	1100			0,55	1500
17	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2	б/хв	16	40… 130	1	2435	1470	2100	-	-	1,1	700
18	Пристрій для перевірки герметичності	РЗ-КВГ	б/хв	16	65	1	1460	710	856	-	-	0,4	125
19	Пристрій для завантаження та вивантаження банок	А9-КР2-Г	б/хв	17	125	1	2615	2442	950	-	-	0,5	620
20	Автоклав вертикальний	Б6-КА2-Б2	б/хв	17	-	3	2200	1350	2750	-	-	-	990
21.	Сепаратор	Г9-КОВ	$м^3$/год	11	10	2	1550	1200	1650			15	1800
22.	Ємкість	н/с	л	1185	1000	2	1000	1000	1100				50
23.	Електротельфер	ТЕ-1.0	кг/год	1000	1000	1	8000	300	2500			3,0	350
24.	Підігрівник-охолоджувач	А9-КБД	кг/год	1205	2000	1	2785	1390	2060	1000	0,2	7,5	1650
Підбір обладнання для лінії «Груша натуральна»													
1	Контейнероперекидач	КУП-1000	кг/год	694	1000	1	2170	3100	3300	-	-	0,78	785
2	Елеватор	А9-КН1-03	кг/год	687	9000	1	2135	700	2125	-	-	1,1	415
3	Барабанна мийна машина	А9-КМ-2	кг/год	673	3000	1	3390	1270	1600	-	3	1,1	810
4	Машина мийна	А9-КМБ-4	кг/год	673	4000	1	4500	1050	1900		4	0,965	1050

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

№ 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 електродвигуна, кВт	
	вентиляторна												
5	Конвеєр стрічковий сортувальний	А9-К2-1	кг/год	666	1000	2	4500	500	1100	-	-	0,5	850
6	Машина для видалення насін. камери та нарізання яблук	РЗ-КРА	кг/год	659	2000	1	3300	1100	1400			2,2	2085
7	Бланшувач ковшовий	А9-КГБ	кг/год	604	2700	1	8500	1200	1650	70	0,1	0,55	1600
8	Наповнювач	НВ	бан/год	27	30-120	1	1700	1340	1460			1,7	680
9	Автомат дозувально-наповнювальний	ДН1-1-250-2	б\хв	27	160	1	1350	1700	1750			1,1	1220
10	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2	б/хв	34	125	1	2435	1470	2100	-	-	1,1	700
11	Пристрій для перевірки герметичності	РЗ-КВГ	б/хв	27	50	1	1460	710	856	-	-	0,4	125
12	Пристрій для завантаження та вивантаження банок	А9-КР2-Г	б/хв	27	125	1	2615	2442	950	-	-	0,5	620
13	Автоклав вертикальний	Б6-КА2-Б2	б/хв	27	-	3	2200	1350	2750	-	-	-	990
14	Конвеєр пластинчастий	М8-АКС	б/хв	27	5000	1	7000	200	1100	-	-	0,55	300
15	Калібрувач	ОА 04	кг/год	670	6000	1	5300	1735	1650	-	-	2,1	2320
Підбір обладнання для варильного відділення													
1.	Котел варильний	28А	$м^3$	0,2	0,2	2	1120	955	1610	0,6		1,1	450
2.	Насос	А9-КНА	$м^3$/год	15	20	1	590	350	400			4	80

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристика обладнання						Маса, кг
			од. виміру	лінії	машини		Габарити, мм			Витрати			
							довжина l	ширина, b	висота, h	пара, витрати, кг/г	води, затрати, $м^3$/г	потужність електродвигуна, кВт	
Підбір обладнання для мийного відділення													
1.	Машина мийно-шпарильна	А9-КЯР	б/год	1800	1800	2	4375	1000	1850	150	1	2,6	3500
2.	Конвеєр пластин-частий	М8-АКС	б/хв	18	20	2	3000	300	1100			0,75	1500
3.	Стіл	н/с	б/хв	18	20	4	1200	500	900				30
4.	Світловий екран	н/с	б/хв	18	20	2	1000	200	1500			0,1	20
5	Вилковий конвеєр	н/с	б/хв	18	20	2	1000	200	1500			0,1	20
Підбір обладнання для відділення відходів													
1	Скребковий конвеєр	УШ2Ч 1612	т/год	0,5	3	2	8000	200	100			0,8	350
2	Елеватор «Гусяча шия»	А9-КТ2-Е	кг	500	5850	1	4880	830	4490			1,1	800
3	Бункер для відходів	н/с	$м^3$	0,5	1	1	1000	600	1500				300

Висновки за розділом 3

1. Проведені розрахунки дали змогу обґрунтовано здійснити вибір технологічного обладнання, яке передбачено для нового цеху з виробництва плодово-овочевих консервів.

2. Визначено оптимальний склад основного та допоміжного обладнання, зокрема для відділень підготовки цукру та приготування цукрового сиропу, асептичного зберігання томатного пюре, а також підготовки тари.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

3. Обране обладнання відповідає технологічним вимогам виробництва, забезпечує ефективність процесів і сприяє підвищенню якості готової продукції.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Опис генерального плану

У межах розроблення проєкту будівництва підприємства з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів у місті Полтаві прийнято рішення щодо розроблення генерального плану нового цеху як складової частини діючого підприємства. Основною метою є забезпечення раціонального розміщення будівель і споруд із урахуванням технологічних, санітарно-гігієнічних та будівельних вимог [11, 16].

Запроектований цех з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів входить до складу ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» і розташований у південно-східній частині м. Полтава за адресою: вул. Патріарха Мстислава, 52 [9, 10]. Вибір місця розташування обумовлений наявністю існуючої виробничої інфраструктури, транспортних зв'язків та інженерних мереж, що значно підвищує економічну доцільність реалізації проєкту.

Генеральний план розроблено відповідно до завдання на проєктування, з урахуванням прийнятих технологічних рішень, існуючої забудови підприємства та вимог нормативної документації. Планувальні рішення узгоджені з діючими виробничими корпусами, складськими приміщеннями та допоміжними спорудами, що забезпечує функціональну єдність усього підприємства.

Територія підприємства має чітко визначені межі: на північному сході та південному заході вона прилягає до земель Полтавської міської ради, тоді як на північному заході та південному сході межує з приватною житловою забудовою [9]. Така містобудівна ситуація врахована під час формування санітарно-захисної зони та розміщення потенційно небезпечних об'єктів.

Природні умови майданчика є сприятливими для будівництва. Рельєф території рівнинний, спокійний, без значних перепадів висот, з абсолютними

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

позначками 159,8–160,0 м. Клімат району – помірно-континентальний, із теплим літом і відносно м’якою зимою, що не створює обмежень для функціонування підприємства. Середньорічна температура становить +9 °С, кількість опадів – близько 585 мм на рік. Нормативна глибина промерзання ґрунту складає 1,0 м, що враховано під час проєктування фундаментів.

Ґрунтові води залягають на глибині 4,5–5,0 м, із можливим сезонним підйомом, однак не проявляють агресивності до залізобетонних конструкцій, що дозволяє застосовувати стандартні інженерні рішення.

Під час розроблення генерального плану враховано принципи функціонального зонування території відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 [11]. Територія підприємства поділена на чотири основні функціональні зони, що забезпечує логічну організацію виробництва та мінімізацію перетину потоків сировини, продукції та транспорту.

Передзаводська зона, розташована у північному сході підприємства, включає прохідну (л.1 поз.8), вагову (л.1 поз.7) та адміністративний корпус (л.1 поз. 9). Вона виконує функції контролю доступу на територію підприємства, організації адміністративного управління та обліку вантажів.

Зона основного виробництва займає центральну частину території та є ключовою у структурі підприємства. До її складу входить запроектований цех з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів (л.1 поз.1), а також існуючі виробничі підрозділи: цех розливу безалкогольних напоїв (л.1 поз.15), цех виготовлення хлібного квасу (л.1 поз.16), цех виробництва озонованої води (л.1 поз.17), кегове відділення (л.1 поз.19) та сироповарильне відділення (л.1 поз.13). Таке розміщення забезпечує зручні технологічні зв’язки між окремими виробництвами та сприяє ефективному використанню ресурсів.

Складська зона включає склад тари (л.1 поз.5) та склад готової продукції (л.1 поз.12). Її розташування забезпечує зручність приймання, зберігання та відвантаження продукції, а також мінімізує транспортні витрати.

Зона допоміжних споруд представлена лабораторією (л.1 поз.14), трансформаторною підстанцією (л.1 поз.11), механічною майстернею (л.1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

поз.10), котельнею (л.1 поз.4) та очисними спорудами (л.1 поз.6). Розміщення котельні виконано з урахуванням рози вітрів, що сприяє зниженню впливу викидів на виробничі та адміністративні будівлі.

Транспортна схема підприємства організована з урахуванням вимог безпеки та ефективності. В'їзд на територію передбачено через існуючу транспортну прохідну з боку вул. Європейська. Зовнішні перевезення здійснюються автомобільним транспортом, а внутрішньозаводські – із використанням електронавантажувачів.

Генеральним планом передбачено розвинену мережу внутрішньо-заводських доріг з асфальтованим покриттям: ширина проїздів становить 3,5 м для одностороннього руху та 7 м – для двостороннього. Для забезпечення безпеки працівників облаштовано тротуари шириною 1,5 м. Також передбачено під'їзди до всіх будівель і споруд, майданчики для маневру транспорту та можливість безперешкодного доступу пожежної техніки у разі виникнення пожежі.

Проєктом передбачено комплексний благоустрій території, який включає влаштування покриттів із фігурних елементів мощення, озеленення території та використання існуючого огородження.

Інженерне забезпечення підприємства відповідає сучасним вимогам. Газопостачання здійснюється від міської мережі з підведенням до котельні (л.1 поз.4), де відбувається вироблення теплової енергії. Теплові мережі запроєктовані відповідно до нормативних вимог [11].

Водопостачання забезпечується за рахунок артезіанських свердловин, що гарантує відповідність якості води вимогам харчового виробництва [1, 6]. Електропостачання здійснюється від трансформаторної підстанції (л.1 поз.11) потужністю 2000 кВА.

Каналізаційна система є самоплинною і запроєктована з урахуванням рельєфу місцевості. Виробничі стоки проходять очищення на очисних спорудах (л.1 поз.6) з подальшим відведенням у міську каналізаційну мережу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

відповідно до чинних норм [17]. Для попереднього очищення передбачено встановлення піскоуловлювачів.

Технічні показники генплану наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Технічні показники генплану

Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1. Площа ділянки	га	6,9
2. Площа забудови	$м^2$	3360
3. Площа озеленення	$м^2$	2254
4. Щільність забудови	%	49
5. Площа використаної території	$м^2$	5614
6. Коефіцієнт використання території	-	0,81

Таким чином, прийняті рішення генерального плану забезпечують раціональне використання території, ефективну організацію виробництва плодово-ягідних натуральних консервів, відповідність нормативним вимогам і створення безпечних умов праці.

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Цех з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів розміщений у північно-східній частині території підприємства, що забезпечує раціональні технологічні та транспортні зв’язки з іншими виробничими і складськими об’єктами.

Основна виробнича будівля є двопрогінною з габаритними розмірами: ширина – 18 м, довжина – 78 м, висота поверху — 6 м. Під час проєктування прийнято сітку колон 18×6 м, що відповідає вимогам уніфікації конструктивних рішень і забезпечує ефективне використання виробничих площ.

До складу цеху входить критий сировинний майданчик, призначений для приймання та первинного оброблення сировини, на якому встановлені

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

вивантажувачі. Розміри майданчика становлять: довжина –12 м, ширина – 18 м, що забезпечує зручність виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Конструктивна схема будівлі – повний залізобетонний каркас із кроком колон 6 м і прогоном 18 м. Стіни виконані з панелей товщиною 510 мм. Для несучих елементів застосовано типові конструкції відповідно до конструктивних рішень типової серії КЭ-01-52 з урахуванням вимог ДБН В.2.6-98:2009.

Стійкість торцевих стін забезпечується фахверковими (вітровими) колонами за серією 1.427.1-3 «Колони залізобетонні прямокутного перерізу для поздовжнього і торцевого фахверка одноповерхових промислових будівель».

Покриття будівлі сформоване із застосуванням двосхилих балок для прогону 18 м (серія ПК-01-113) та балок плоского покриття для прогону 9 м (серія 1.462-1).

Під час проєктування прийнято такі конструктивні прив’язки:

- зовнішні стіни внутрішньою гранню суміщені з поздовжніми та поперечними координаційними осями;
- колони крайніх рядів мають нульову прив’язку, при цьому їх зовнішня грань суміщена з поздовжньою віссю;
- колони середнього ряду суміщені з координаційними осями;
- колони торцевих стін зміщені відносно координаційних осей на 500 мм.

Колони основного каркасу прийняті прямокутного перерізу розміром 600 × 400 мм, висотою 6 м (серія 1.423-3) відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009. Фахверкові колони мають переріз 400 × 400 мм, висоту 6 м (серія 1.432-3).

Фундаменти – збірні, залізобетонні, стовпчастого типу, запроєктовані відповідно до ДБН В.2.1-10:2018. Глибина закладання фундаментів становить 1,0 м, що відповідає інженерно-геологічним умовам майданчика.

Покриття будівлі, крім несучих конструкцій, включає огороджувальні елементи: настил, пароізоляцію, теплоізоляцію, вирівнювальний шар і покрівлю. Настил виконано із залізобетонних ребристих плит розмірами 3 × 6 м (серія 1.465-7), які кріпляться до балок зварюванням закладних деталей.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пароізоляційний шар передбачено з 1–2 шарів руберойду на бітумній мастиці. Теплоізоляція виконується з використанням мінераловатних плит типу ISOVER товщиною 100 мм та керамзитової засипки. По утеплювачу передбачено цементно-піщану стяжку товщиною 40 мм.

Покрівля – рулонна, виконана з руберойду марки РМ-350 на бітумній мастиці із захисним шаром гравію фракції 5–10 мм. Кількість шарів руберойду визначено з урахуванням ухилу покрівлі 1,5 %.

Водовідведення з покриття – внутрішнє, здійснюється через систему водозбірних воронок і трубопроводів.

Природне освітлення виробничих приміщень забезпечується за допомогою зенітних ліхтарів та вікон. Основний зенітний ліхтар має розміри 12×24 м і виконаний зі склопакетів. Додатково в осях ($А^{1}$–$А^{11}$) запроєктовано ліхтар розмірами 6 × 42 м. Вікна типу В1 розмірами 4,0×2,2 м виконані з дерев'яними рамами з подвійним заскленням відповідно до ДСТУ EN 14351-1:2020.

Внутрішні перегородки виконані з цегли товщиною 120 мм марки не нижче М100 на цементно-піщаному розчині. Двері передбачені дерев'яні, одностулкові розміром 1,0 × 2,2 м і двостулкові – 1,5 × 2,2 м відповідно до ДСТУ EN 14351-1:2020. Ворота – двостулкові розсувні розмірами 3 × 3 м.

Підлоги у виробничих приміщеннях виконані з полівінілхлоридних плит, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам харчових виробництв [5,7]. У побутових приміщеннях передбачено покриття з лінолеуму. У відділенні підготування тари запроєктовано мозаїчно-бетонне покриття із заповнювачем із природного каменю. Покриття на рампах виконано з асфальтобетону.

Оздоблення внутрішніх поверхонь виконано відповідно до вимог харчових виробництв. Поверхні стін, перегородок і колон на висоту 1,8 м облицьовуються глазурованою плиткою, що забезпечує можливість ефективного санітарного оброблення. Вище передбачено покращене штукатурення з подальшим фарбуванням.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа забудови	$П_{заб.}$	$м^2$	1453
2 Будівельний об'єм будівлі	$V_{буд.}$	$м^3$	10461
3 Загальна площа	$П_{заг.}$	$м^2$	1404
4. Робоча площа	$П_р$	$м^2$	1250
5. Планувальний показник: $К_1=\frac{П_р}{П_{заг.}}$	$К_1$	-	0,89
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2=\frac{V_{буд.}}{П_{р.}}$	$К_2$	-	8,4

Застосовані конструктивні та оздоблювальні рішення відповідають вимогам чинних нормативних документів, забезпечують надійність будівлі, належні санітарно-гігієнічні умови та ефективну експлуатацію цеху з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів.

4.3 Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок сировинного майданчика

Площина, яка необхідна для сировинного майданчика, розраховується за формулою:

$$F=\frac{TP\tau_{збер}}{q} \quad (4.1)$$

де Т – норма витрат сировини, кг/тоб;

Р – годинна продуктивність, тоб;

$\tau_{збер}$ – терміни зберігання сировини, які допускаються, годин;

q - навантаження на 1 $м^2$ площі.

Розрахункові дані наведено в таблиці 4.3.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 4.3 – Розрахункові дані

Назва консервів	Продук-тивність лінії, тоб	Норма витрат сировини, кг/год	Термін зберігання сировини, год	Норма складування сировини, кг/м^2	Площа, м^2
«Яблука натуральні» - яблука - груші	2,3 2,3	282,20 301,64	48 48	850 850	36,67 39,18
«Сік малиновий» - малина	2,3	714,29	5	200	41,07
Всього:	116,92				

Розраховуємо площину сировинного майданчика з урахуванням проходів:

$$F = F \cdot 1,5 \qquad (4.2)$$

$$F = 1,5 \cdot 116,92 = 175,38 \text{ м}^2$$

Ширину сировинного майданчика приймаємо згідно ширини цеху, тобто 18 м, тоді її довжина складе

$$Д = \frac{F}{Ш} \qquad (4.3)$$

$$Д = F/Ш = 175,38/18 = 9,7 \text{ м}^2.$$

Таким чином, площина сировинного майданчика з врахуванням наявності обладнання первинного підготування сировини, складає 18 х 12 = 216 м².

Розрахунок складу готової продукції

Склад розраховуємо на зберігання 50 % продукції за два максимально навантаженні суміжні місяці:

$$A = (1840+1600) \cdot 0,5 = 1720 \, тоб$$

За висотою складування 3 м і нормі завантаження 2,7 тоб/м^2 площина складає:

$$F = \frac{A}{2,7} = 1720 : 2,7 = 637 \text{ м}^2$$

Попередній склад готової продукції розміщується у цеху і має площу 180 м^2. Залишкова частина складу (637-180=538 м^2) розміщується в окремій будівлі розмірами 18х 30 = 540 м^2.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Розрахунок складу склотари

Склад склотари розраховується з урахуванням 100 % потреби заводу в склотарі на III квартал.

$$A^1 = (1040+1840+1600) = 4480 \, тоб$$

З урахуванням бою (6,5%) потреба в склотарі складе :

$$A^{11} = A^1 \cdot 1{,}065 = 4480 \cdot 1{,}065 = 4771 \, тоб$$

Площа складу при висоті складування 2 м і нормі завантаження 3 тоб/м³

$$F^1 = 4771 : 3 = 1590 \text{ м}^2.$$

50 % площі складу готової продукції можна використовувати для зберігання тари:

$$F = 637/2 = 319 \, м^2 .$$

Склад тари у цеху має площу 126 м², тоді залишкова його частина (1590-319-126=1501 м²) розміщується в окремій будівлі розмірами 24х66=1584 м².

Висновки за розділом 4

1. Запропоновано генеральний план підприємства з розміщенням нового цеху.
2. Розраховано технічні параметри будівлі та допоміжних приміщень, що забезпечують ефективну організацію виробництва.
3. Використані конструктивні та оздоблювальні рішення відповідають чинним нормативам.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Безпека праці та промислова санітарія

Проєктоване підприємство з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів функціонує відповідно до вимог законодавства України у сфері безпечності харчових продуктів та організації виробництва [7]. Виробничі процеси організовані з урахуванням вимог до якості продукції, санітарії та безпечних умов праці.

Технологічні процеси виробництва консервів здійснюються відповідно до вимог ДСТУ 4150:2003 «Консерви плодово-ягідні. Загальні технічні умови» [5] та термінологічної бази консервного виробництва [4]. Загальні положення технології перероблення плодів і ягід враховують вимоги профільних підручників і навчальних посібників [1; 27; 28].

Експлуатація технологічного обладнання (вальцова дробарка (Л.2 поз. 22), стрічковий прес (Л.2 поз. 24), автоклави (Л.2 поз. 16), вакуум-випарні апарати (Л.2 поз. 32)) здійснюється відповідно до вимог НПАОП 15.0-1.01-17 «Правила охорони праці у харчовій промисловості», що встановлює вимоги до безпечного ведення технологічних процесів та обслуговування обладнання.

До виконання робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання, інструктажі та перевіряння знань з охорони праці відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевіряння знань з питань охорони праці».

Працівники забезпечуються санітарним одягом, спеціальним взуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт та вимог НПАОП 15.0-1.01-17.

На кожному робочому місці розроблені та впроваджені інструкції з безпеки праці, які регламентують безпечне виконання технологічних операцій.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Система управління охороною праці на підприємстві включає організаційні та контрольні заходи. На підприємстві створена служба охорони праці, яка здійснює контроль за дотриманням вимог безпеки праці відповідно до Закону України «Про охорону праці» [7]. Служба організовує проведення інструктажів, навчання та перевіряння знань працівників, аналізує причини травматизму та розробляє заходи щодо їх запобігання.

Контроль за станом охорони праці здійснюється шляхом проведення оперативного контролю керівниками дільниць та періодичного контролю службою охорони праці. Особлива увага приділяється перевірянню технічного стану обладнання, справності захисних огороджень, а також дотриманню технологічних режимів, зокрема за температурою пастеризації та стерилізації.

Основними небезпечними та шкідливими виробничими чинниками є: рухомі частини обладнання, підвищена температура поверхонь (бланшувачі (Л.2 поз. 8, 23), автоклави (Л.2 поз. 16)), гаряча вода і пара, мийні та дезінфекційні розчини, скляна тара, підвищена вологість повітря та електричний струм.

Для зниження впливу небезпечних чинників передбачено огородження рухомих частин обладнання, теплоізоляцію нагрітих поверхонь, автоматизацію технологічних процесів, а також застосування засобів індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 15.0-1.01-17.

Розміщення обладнання у виробничих приміщеннях виконано відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» та ВНТП-СНіП-46-25.96 «Проєктування підприємств плодоовочевої промисловості» [11, 16], що забезпечує безпечні умови праці, зручність обслуговування та дотримання принципу прямоточності технологічного процесу. Відстані між обладнанням (не менше 1,2 м) та між обладнанням і стінами (не менше 1,0 м) відповідають цим вимогам [11].

Обладнання, розташоване на висоті, обслуговується з використанням стаціонарних майданчиків із перилами відповідно до вимог НПАОП 15.0-1.01-17.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Експлуатація автоклавів та іншого обладнання, що працює під тиском, здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.28-10, що забезпечує безпечне проведення процесів пастеризації та стерилізації.

Параметри мікроклімату виробничих приміщень (температура, відносна вологість) відповідають вимогам ДСН 3.3.6.042-99, що забезпечується роботою систем вентиляції та опалення.

У приміщеннях із підвищеною вологістю передбачено водостійкі та протиковзкі покриття підлоги відповідно до вимог ДБН В.2.2-25:2009.

Освітлення виробничих приміщень (природне і штучне) відповідає вимогам ДБН В.2.5-28:2018, що забезпечує достатній рівень освітленості робочих місць.

Електробезпека забезпечується відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», що передбачає заземлення обладнання, ізоляцію струмопровідних частин, застосування захисних пристроїв та проведення регулярного перевіряння стану електрообладнання.

Підприємство забезпечене системами водопостачання, каналізації та санітарно-побутовими приміщеннями відповідно до вимог ДБН В.2.2-25:2009.

Таким чином, дотримання вимог нормативно-правових актів, впровадження організаційних і технічних заходів та систематичне проведення контролю забезпечують безпечні умови праці та належний санітарний стан виробництва.

5.2 Протипожежні заходи

Пожежна безпека підприємства забезпечується на стадії проєктування і розроблення генерального плану відповідно до вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних правил ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» зі змінами та ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» [11].

У процесі проєктування, будівництва і експлуатації підприємства взято до уваги такі профілактичні вимоги: розташування на території промислових і допоміжних будівель і споруд відповідно до технологічного процесу; кабельних і

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

повітряних електричних ліній; газових і водопровідних комунікацій; складів палива; автомобільних і залізничних шляхів; майданчиків для вантажно-розвантажувальних робіт; ємностей для води; засобів для пожежогасіння і пожежного знаряддя; підтримання належного порядку і чистоти на території [11, 15].

Важливим пожежопрофілактичним вимогам відповідає зонування території підприємства за функціональними ознаками будівель і споруд та групування згідно з призначенням, ступенем вогнестійкості, вибуховою і пожежною небезпекою [15, 16].

В процесі зонування будівель і споруд промислового підприємства виділено будівлі і споруди передзаводські, виробничі, складські і підсобного призначення [11, 16]. У передзаводській зоні розташовано адміністративні і господарські приміщення. Підсобні будівлі і споруди, такі як слюсарні майстерні, розміщено окремо від основних виробничих будівель. Групи будівель з підвищеною вибухопожежною небезпекою розташовано на території з підвітряного боку від виробничої зони [15]. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди знаходяться в окремих технічних смугах [11].

Важливими пожежопрофілактичними вимогами є також дотримання протипожежних санітарно-захисних розривів між виробничими будівлями, спорудами, закритими складами та допоміжними будівлями [11, 15].

У процесі проєктування цеху взяті до уваги наступні протипожежні заходи:

– правильне об’ємно-планувальне рішення з урахуванням допустимої відстані до прилеглих будівель згідно з СНиП 2.09.02-85* «Виробничі будівлі»;

– використано будівельні конструкції із матеріалів, які відповідають вимогам займистості в залежності від ступеня вогнестійкості будівлі відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги»;

– передбачена пожежна сигналізація;

– на території підприємства встановлені пожежні гідранти, пожежні щити, відведені місця для куріння [11, 15];

– заплановані шляхи евакуації людей із будівлі на випадок пожежі.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пожежні щити встановлені на видимих і доступних місцях у кожному цеху та складських приміщеннях. На щитах розміщено: відра, багри, сокири, лопати, вогнегасники та інструкції з користування ними.

Згідно з ДБН В.1.1-7:2016 для будівель, які відносяться до пожежної небезпеки до категорії виробництва «Д», передбачається два вуглекислотних вогнегасника ВВ-5 на 1800 м² площі, що захищається.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників розраховується за формулою:

$$n = \frac{S}{1800}\ шт \qquad (5.1)$$

де S – площа запроектованого цеху, м^2.

n = 1250/1800 = 1 шт.

На випадок виникнення пожежі та для її гасіння на початковій стадії у цеху передбачено встановлення вогнегасників: один комплект вуглекислотних вогнегасників, що складається з двох одиниць, тобто загалом два вогнегасники типу ВВ-5.

Таким чином, підприємство забезпечене повним комплексом первинних засобів пожежогасіння, які підтримуються в готовності шляхом регулярного технічного обслуговування та перевірки стану щитів, відер з піском і вогнегасників.

5.3 Охорона навколишнього природного середовища

Охорона навколишнього природного середовища на підприємстві ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» є одним із ключових напрямів діяльності [10]. На території заводу передбачено санітарно-захисні зони між виробничими цехами та житловими будівлями, а також зелені насадження, які очищують повітря від пилу, поглинають шум і створюють комфортні зони відпочинку для працівників [7, 8].

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Захист навколишнього середовища охоплює всі стадії господарського процесу: проектування, будівництво, експлуатацію і утилізацію відходів. Важливими заходами є:

– раціональне розташування джерел забруднення;

– обладнання санітарно-захисних зон;

– врахування «рози вітрів» для запобігання поширенню забруднювальних речовин;

– контроль якості навколишнього середовища [11, 15, 16].

Заходи щодо зменшення впливу на довкілля

У проекті цеху передбачено комплекс заходів, що мінімізують забруднення [5, 6, 28]:

- безвідходне виробництво – максимальне перероблення сировини без утворення небезпечних залишків;
- очищення вихідних газів котельні – фільтри та циклонні відстійники;
- очищення технологічних і вентиляційних викидів – встановлені спеціальні щити, що контролюють концентрацію шкідливих речовин у повітрі;
- механічне та біологічне очищення стічних вод – піскоуловлювачі, гроти для грубих домішок, нафто- та жироуловлювачі; перед скиданням у міський колектор вода проходить очищення.

Архітектура цеху виключає накопичення шкідливих викидів. За складом і ступенем шкідливості викидів цех відноситься до першої групи виробництва, де вентиляційне повітря не перевищує гігієнічних норм. Функціонують автоматичні системи моніторингу повітря, розташовані на стратегічних ділянках цеху та в санітарно-захисній зоні [16, 18].

У відділенні підготування тари встановлені ємності для регенерації відпрацьованого лугу та приготування мийних розчинів. Подача мийних розчинів здійснюється трубопроводами за допомогою насосів, що зменшує ризик розливів і забруднення навколишнього середовища [1, 6].

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На території підприємства встановлено спеціальні щити з інструкціями та сигналізацією, які інформують працівників про екологічні заходи та контроль відходів [7, 10].

Відходи виробництва збираються на спеціальному майданчику та вивозяться автотранспортом до підсобного господарства для використання як корм або на подальше перероблення. Це дозволяє знизити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити раціональне використання ресурсів [6, 20].

Для економії води організовано оборотне водо-забезпечення, що дозволяє повторно використовувати технологічні та промивні води після очищення. Ця система забезпечує екологічну безпеку та зменшує витрати ресурсів.

3.4. Заходи безпеки на виробництві під час карантину

На підприємстві ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» заходи безпеки під час карантину здійснюються відповідно до Закону України «Про захист населення від інфекційних хвороб» [18], який встановлює правові, організаційні та фінансові засади діяльності підприємств та органів влади щодо запобігання виникненню та поширенню інфекційних хвороб, локалізації спалахів та ліквідації епідемій.

Основні заходи, які впроваджуються на підприємстві:

1. Організація робочих місць:

– Верхній одяг працівників зберігається у окремих закритих шафах, виділених тільки для цього.

– Робочі місця обладнані сумісними антисептичними засобами, серветками для поверхонь та дезінфікуючими розчинами.

– Кабінети, виробничі цехи та допоміжні приміщення провітрюються через кожні 2–3 години.

2. Гігієнічні заходи:

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

– Перед початком роботи та після неї працівники ретельно миють руки з милом і обробляють спиртовмісними антисептиками. Особливу увагу приділяють нігтям.

– При частому використанні антисептиків застосовують захисні креми для рук, щоб уникнути тріщин на шкірі та можливого інфікування.

– Всі поверхні робочих місць (столи, клавіатури, мишки, відкриті полиці) обробляються дезінфікуючими засобами на початку та в кінці робочого дня.

3. Застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):

– Працівники користуються захисними масками, які змінюються не рідше ніж через 2 години, утилізуються у закриті контейнери.

– Для дезінфекції використовуються сертифіковані в Україні засоби з дотриманням концентрації та часу експозиції.

4. Антисептики та дезінфекційні засоби:

– Для оброблення рук: спиртовмісні препарати із вмістом спирту >60 %, такі як «Тонік «Біоцид плюс» (6 год), «БактериоСол S» (3 год), «БіоЛонг – шкірний антисептик» (5 год), «Брилліант руки 2» (3 год), «Сенсіва U» (3 год).

– Для оброблення поверхонь: спиртовмісні препарати швидкої дії («Фамідез», «Септофан квік», «Еконор дез експрес») та засоби на основі четвертинних амонієвих сполук або хлорвмісні («Жавілар Ефект», «Інкрасепт», «Дезактін»).

5. Організаційні заходи:

– Обмежено фізичне спілкування між працівниками різних цехів; вирішення виробничих питань проводиться за допомогою телефону або внутрішніх комунікаційних систем.

– Поза робочим місцем у загальних приміщеннях (санвузли, санітарні кімнати) обов’язкове носіння маски.

6. Контроль і моніторинг:

– На підприємстві функціонують системи контролю за дотриманням санітарних норм і обробкою рук та поверхонь.

– Працівники проходять інструктажі та навчання щодо правильного користування антисептиками та ЗІЗ, дотримання дистанції та правил дезінфекції [18].

Таким чином, підприємство «Світанок» забезпечує комплексну систему заходів безпеки на виробництві під час карантину, що включає організаційні, санітарно-гігієнічні та контрольні заходи, спрямовані на мінімізацію ризику інфекційних захворювань серед персоналу та підтримання безпечного технологічного процесу.

5.5 Заходи безпеки у воєнний час

В Україні головним нормативним документом у сфері будівництва бомбосховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення є ДБН В.2.2-5-97 «Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту» (зі змінами). Ці споруди призначені для захисту персоналу та відвідувачів від наслідків аварій, катастроф, стихійних лих у мирний час, а у воєнний – від сучасної зброї масового ураження. У мирний час захисні споруди можуть використовуватись для господарських та виробничих потреб.

На підприємстві ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» під час проектування та експлуатації виробничих цехів передбачено облаштування укриття на території підприємства, яке відповідає наступним вимогам:

1. Розташування та конструктивні вимоги:

– Укриття розташоване у підвальному або цокольному поверсі адміністративно-виробничого корпусу, що забезпечує максимальний захист персоналу.

– Габарити приміщення мінімальні, але достатні для розміщення не менше 110 осіб згідно з нормативами [ДБН В.2.2-5-97].

– Конструктивно передбачені міцні стіни, перекриття та протипожежні двері, що витримують вплив вибухової хвилі та уламків.

– Приміщення спроектоване з можливістю багатофункціонального використання в мирний час (складські або господарські потреби).

2. Інженерне забезпечення:

– Вентиляційна система з фільтрацією повітря, що дозволяє працювати укриттю в автономному режимі до 24 годин.

– Водо- та електропостачання, каналізація, штучне освітлення з аварійними джерелами живлення.

– Обладнано запасами питної води та базовими засобами першої необхідності (медичні набори, засоби гігієни).

3. Організаційні заходи:

– Під час повітряної тривоги персонал отримує оперативне повідомлення через сирени або внутрішні системи оповіщення.

– Працівники знають розташування найближчого укриття та алгоритм дій під час тривоги.

– Згідно з чинним законодавством, примусова евакуація не передбачена, але підприємство організовує добровільне розміщення персоналу у захисних приміщеннях.

4. Профілактичні та додаткові заходи:

– Облаштовані маршрути до укриття, які позначені вивісками та світловою індикацією.

– Підготовлені запасні виходи та евакуаційні шляхи, що забезпечують швидкий доступ і вихід.

– Проводяться навчання та тренування персоналу щодо користування укриттям та поведінки під час надзвичайних ситуацій.

– Приміщення обладнане інформаційними щитами з інструкціями, де вказано правила користування вентиляцією, освітленням, водопостачанням та поведінку під час загрози.

Таким чином, на підприємстві «Світанок» створена система заходів безпеки у воєнний час, яка забезпечує захист персоналу від небезпечних чинників,

передбачає технічне, організаційне та інформаційне забезпечення укриття, а також відповідає вимогам ДБН В.2.2-5-97 і рекомендаціям ДСНС України.

Висновки за розділом 5

1. На підприємстві впроваджена служба охорони праці, яка здійснює навчання, інструктажі та контроль за дотриманням вимог безпеки.
2. Обладнання та робочі місця організовані з урахуванням безпечної експлуатації та запобігання травматизму.
3. Використовуються протипожежні майданчики, вогнегасники, шляхи евакуації та зонування будівель за ступенем пожежної небезпеки.
4. Запроваджено безвідходні технології, очищення стічних вод та контроль за вентиляційними викидами.
5. Передбачені заходи для роботи під час карантину та воєнного часу, включаючи укриття, дезінфекцію та засоби індивідуального захисту.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу ринку та існуючих виробничих потужностей у місті Полтава встановлено технічну можливість та економічну доцільність створення нового цеху з виробництва плодово-ягідних натуральних консервів на території ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок».

Прийняте рішення передбачає:

1. Будівництво сучасного виробничого цеху з потоково-механізованими лініями для розширення асортименту натуральних плодово-ягідних консервів.
2. Раціональне використання наявної плодово-ягідної сировини для забезпечення безперервного виробничого процесу та збереження корисних властивостей продукту.
3. Створення додаткових робочих місць, що підвищує соціальну значущість проєкту для міста та покращує зайнятість населення.
4. Випуск високоякісної, безпечної та натуральної продукції, що відповідає сучасним стандартам гігієни та сприяє зміцненню позицій підприємства на ринку.
5. Оптимізацію інвестицій за рахунок підключення нового цеху до існуючих інженерних мереж підприємства, що забезпечує ефективне використання ресурсів і зменшує витрати на будівництво.

Отже, розширення виробництва ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок» є економічно доцільним, технічно можливим і соціально важливим, забезпечує розширення асортименту натуральної продукції та підвищення конкурентоспроможності на продовольчому ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белінська І. Ф. Технологія переробки плодів та овочів : підручник. Київ : Вища освіта, 2015. 392 с.

2. FAO, WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva : WHO, 2003. URL: https://www.who.int/publications/i/item/924120916X (дата звернення: 27.03.2026).

3. Державна служба статистики України. Статистичний щорічник України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 27.03.2026).

4. ДСТУ 4427:2005. Консерви. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 28 с.

5. ДСТУ 4150:2003. Консерви плодово-ягідні. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 15 с.

6. Біленький О. Я. Харчові технології : навчальний посібник. Львів : Новий Світ 2000, 2018. 504 с.

7. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр (дата звернення: 27.03.2026).

8. Державна служба статистики України. Регіони України 2023 : статистичний збірник. Київ : Держстат, 2024. 315 с.

9. Полтавська міська рада. Офіційний портал. URL: https://rada-poltava.gov.ua (дата звернення: 27.03.2026).

10. Офіційний сайт ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок». URL: https://svitanok.pl.ua (дата звернення: 27.03.2026).

11. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. Київ : Мінрегіон України, 2019. 177 с.

12. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2016. 30 с.

13. КВЕД України 2010 Класифікація видів економічної діяльності. URL: https://zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 27.03.2026).

14. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр (дата звернення: 27.03.2026).

15. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ :ВБН-АПК-03.07. [Введ. в дію 11.03.2008]. К.: Міністерство аграрної політики України, 2008. 32 с.

16. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНіП-46-25.96. Ч.1. К.: Міністерство сільського господарства і продовольстваУкраїни, 1996. 38 с.

17. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. К.: Мінрегіон України, 2014. 33 с.

18. Заходи безпеки на виробництві під час карантину. URL: https://ldn.org.ua/consultations/zakhody-bezpeky-na-vyrobnytstvi-pid-chas-karantynu/ (дата звернення 13.04.2023 р.).

19. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Структура і правила оформлення : ДСТУ3008-2015. [Введ. в дію 22.06.2015]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

20. Осокіна Н.М., Гайдай Г.С. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. Умань, 2005. 614 с.

21. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. [Введ.в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.

22. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.

23. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 34 с.

24. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і познаки елементів санітарно-технічних систем : ДСТУ Б А.2.4-8:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 13 с.

25. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і познаки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009.–31[Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 12 с.

26. Система проектної документації для будівництва. Умовні познаки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту : ДСТУ Б А.2.4-2:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 28 с.

27. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: Підручник / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф.Загібалов та ін.; За ред. Б.Л. Флауменбаума. К.: Вища школа, 1995. 301 с.

28. Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник для студентів вищих навчальних закладів / [К. В. Калайда, Л.Ю. Матенчук, В. М. Найченко, А. Ю. Токар та ін.]. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. 291 с.

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