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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Проєкт будівництва цеху з виробництва томатопродуктів на базі існуючого підприємства у Білоцерківській міській територіальній громаді Київської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Виконавець роботи **Коваль Владислав Олександрович**
(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 **Миронов Денис Анатолійович**
(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 цеху з виробництва томатопродуктів на базі існуючого підприємства у Білоцерківській міській територіальній громаді Київської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Прізвище, ім'я, по батькові **Коваль Владислав Олександрович**

Затверджена наказом ректора № 175-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. «заправка томатна «Веснянка» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-500. 2. «Томати мариновані» потужністю 18 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-1000.
Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва цеху з виробництва томатопродуктів. 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.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Дата видачі завдання «8» вересня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ В. КОВАЛЬ
(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 ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ ….....9

1.1 Характеристика регіону і об’єкту будівництва ……. 9

1.2 Оцінка сировинної зони підприємства ……..11

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного цеху14

1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства ……16

Висновки за розділом 1……..18

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА......19

2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів 19

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень 20

2.3 Технологічні схеми виробництва.....22

2.4 Опис технологічних схем виробництва.....22

2.5 Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва..30

2.6 Утилізація відходів виробництва …….....32

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію 33

2.8 Продуктові розрахунки.....34

Висновки за розділом 2 ……....47

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ……..48

3.1 Розрахунок технологічного обладнання 48

3.2 Підбір технологічного обладнання …….....52

Висновки за розділом 3 ……..52

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА 53
4.1 Опис генерального плану ……..... 53
4.2 Архітектурно-будівельні рішення будівлі 55
4.3 Розрахунок об’єктів генерального плану підприємства ….....59
Висновки за розділом 4 ……61
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ……..…….62
5.1 Безпека праці та промислова санітарія 62
5.2 Протипожежні заходи.....64
5.3 Охорона навколишнього природного середовища 66
5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях ……. ……..68
Висновки за розділом 5 ……....70
ВИСНОВКИ 71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ 72
ДОДАТКИ ……76

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВСТУП

Актуальність. Сучасний етап розвитку економіки України характеризується необхідністю відновлення та модернізації промислового комплексу, зокрема підприємств харчової та переробної галузі. В умовах воєнного стану, нестабільності логістичних ланцюгів та потреби у забезпеченні продовольчої безпеки держави особливої актуальності набуває розвиток підприємств із глибокої переробки сільськогосподарської продукції. Одним із перспективних напрямів є виробництво фруктових консервів, що дозволяє забезпечити раціональне використання плодово-ягідної сировини, скоротити втрати врожаю та створити продукцію з високою доданою вартістю [1].

Миколаївська область традиційно належить до аграрно розвинених регіонів України, де значну частку економіки формує сільське господарство та харчова промисловість. Попри складні економічні та кліматичні умови, регіон зберігає значний потенціал для розвитку переробної промисловості. Первомайська міська громада має вигідне географічне положення, розвинену транспортну інфраструктуру та достатній трудовий потенціал, що створює передумови для розміщення сучасного переробного підприємства [2].

За даними сучасних економічних досліджень та галузевих публікацій, у Миколаївській області продовжують реалізовуватись інвестиційні проєкти у сфері перероблення плодоовочевої продукції, що свідчить про перспективність розвитку даного напряму [3]. Будівництво підприємства з виробництва фруктових консервів у Первомайській міській громаді сприятиме ефективному використанню місцевої сировинної бази, збільшенню надходжень до місцевого бюджету, створенню нових робочих місць та розвитку малого і середнього бізнесу у сфері сільського господарства.

Особливого значення розвиток переробної галузі набуває в умовах скорочення обсягів експорту сировини та необхідності переходу економіки України до моделі виробництва продукції з високою доданою вартістю. Відповідно до сучасних тенденцій розвитку агропромислового комплексу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

України, одним із пріоритетних напрямів економічного відновлення держави є створення підприємств із глибокої переробки сільськогосподарської продукції [4].

Виробництво фруктових консервів є важливим напрямом харчової промисловості, оскільки дана продукція користується стабільним попитом серед населення завдяки тривалому терміну зберігання, зручності використання та збереженню поживних властивостей фруктів. Крім того, консервована продукція має значний експортний потенціал, що особливо актуально для регіонів із розвиненим аграрним сектором [5].

Метою кваліфікаційної роботи є проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Первомайської міської громади Миколаївської області

Передбачається організація двох потоково-механізованих ліній продуктивністю 16 туб за зміну:

1. Лінія з виробництва желе ягідного (аґрус, полуниця, малина) продуктивністю 16 тоб за зміну. Фасування у скляну тару ІІІ-82-500.
2. Лінія з виробництва плодів маринованих (вишня, слива) продуктивністю 17 тоб за зміну. Фасування у скляну тару ІІІ-82-500.

Проєктування сучасного переробного підприємства потребує врахування вимог енергоефективності, екологічної безпеки, автоматизації виробничих процесів та дотримання санітарно-гігієнічних норм. Використання сучасного технологічного обладнання дозволяє підвищити продуктивність виробництва, забезпечити стабільну якість продукції та знизити витрати енергоресурсів. У зв’язку з цим особливої актуальності набуває розроблення проєктних рішень щодо створення ефективного підприємства з виробництва фруктових консервів.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розроблених проєктних рішень для створення сучасного підприємства з перероблення фруктової сировини, що сприятиме розвитку агропромислового комплексу Миколаївської області, підвищенню рівня зайнятості населення та забезпеченню споживачів якісною продукцією вітчизняного виробництва.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ

1.1 Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Проєктоване переробне підприємство з виробництва фруктових консервів планується розмістити на території Первомайської міської громади Миколаївської області, а саме на території раніше діючого консервного заводу Миколаївського ОПС у місті Первомайськ. Використання існуючого промислового майданчика є економічно доцільним, оскільки територія підприємства має сформовану виробничу інфраструктуру, зручне транспортне розташування та підключення до основних інженерних мереж. Вибір даного регіону для будівництва обумовлений його вигідним економіко-географічним положенням, наявністю розвиненого аграрного сектору, транспортної інфраструктури та достатньої сировинної бази для забезпечення безперебійної роботи підприємства [6].

Миколаївська область є одним із провідних аграрних регіонів півдня України. Кліматичні умови області сприятливі для вирощування плодових культур, зокрема яблук, слив, абрикосів, персиків, вишень та ягідної продукції. Значна частина сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств спеціалізується на вирощуванні плодово-ягідної сировини, що створює передумови для розвитку підприємств харчової та переробної промисловості [7].

Первомайська міська громада має вигідне транспортне сполучення з іншими регіонами України завдяки наявності автомобільних та залізничних шляхів. Через територію громади проходять важливі транспортні магістралі, що забезпечують зручне постачання сировини та реалізацію готової продукції. Крім того, у громаді наявні трудові ресурси та інженерна інфраструктура, необхідні для функціонування сучасного переробного підприємства [8].

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Підприємство з виробництва фруктових консервів проєктується як сучасний харчовий комплекс із впровадженням енергоефективних технологій та високим рівнем автоматизації виробничих процесів. Проєктом передбачається будівництво основного виробничого корпусу, складських приміщень для зберігання сировини та готової продукції, адміністративно-побутового комплексу, інженерних споруд та допоміжних виробничих об’єктів.

Під час вибору місця будівництва були враховані такі фактори: наявність достатньої сировинної бази плодово-ягідної продукції; зручне транспортне розташування; можливість підключення до централізованих мереж водопостачання, каналізації та електропостачання; забезпеченість трудовими ресурсами; сприятливі інженерно-геологічні умови будівельного майданчика; можливість перспективного розширення виробничих потужностей; відповідність санітарним та екологічним вимогам [9].

Територія підприємства поділяється на виробничу, складську, адміністративно-побутову та санітарно-захисну зони. У виробничій зоні передбачено розміщення цехів приймання та підготовки сировини, виробництва фруктових консервів, фасування та пакування готової продукції. Складська зона включатиме холодильні та сухі склади для зберігання сировини, тари та готової продукції. Адміністративно-побутова зона передбачає розміщення офісних приміщень, їдальні, санітарно-побутових приміщень та стоянки для транспорту.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Для забезпечення технологічних процесів підприємство підключатиметься до міських мереж водопостачання та водовідведення. Виробничі стічні води перед скидом у міську каналізацію проходитимуть попереднє очищення на локальних очисних спорудах. Проєктом також передбачається впровадження системи раціонального використання водних ресурсів та повторного використання технічної води [10].

Електропостачання підприємства здійснюватиметься від районних електромереж через окрему трансформаторну підстанцію. Для забезпечення безперебійної роботи технологічного обладнання передбачається резервне електроживлення. Теплопостачання виробничих приміщень та технологічних

процесів планується здійснювати за рахунок сучасної модульної котельні, яка працюватиме на природному газі або альтернативних видах палива.

Особлива увага при проєктуванні підприємства приділяється питанням екологічної безпеки та охорони праці. Передбачається встановлення сучасного обладнання з низьким рівнем енергоспоживання та мінімальним впливом на навколишнє середовище. Санітарно-захисна зона підприємства встановлюється відповідно до чинних державних санітарних норм і правил [11].

Необхідність будівництва нового переробного підприємства обумовлена зростанням попиту на фруктові консерви, потребою у створенні додаткових потужностей для переробки місцевої сировини та необхідністю оновлення матеріально-технічної бази харчової промисловості регіону. Впровадження сучасних технологічних рішень дозволить підвищити продуктивність праці, забезпечити високу якість готової продукції та знизити витрати енергетичних ресурсів [3].

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

1.2. Оцінка сировинної зони підприємства

Сировинна зона проєктованого переробного підприємства з виробництва фруктових консервів охоплює фермерські господарства, агропідприємства та особисті селянські господарства Первомайської міської громади та прилеглих районів Миколаївської області. Основною сировиною для виробництва є яблука, сливи, абрикоси, персики, вишня та інші плодові культури, що вирощуються у господарствах регіону.

Миколаївська область має сприятливі природно-кліматичні умови для розвитку садівництва. Помірно-континентальний клімат, достатня кількість сонячних днів та родючі ґрунти забезпечують можливість отримання стабільних урожаїв плодово-ягідної продукції. Значна частина сировини надходитиме на підприємство від фермерських господарств та населення через систему заготівельних пунктів.

Радіус транспортування сировини на підприємство становитиме в середньому 30–50 км, що забезпечує мінімізацію транспортних витрат та збереження якості плодів під час перевезення. Доставка сировини та відвантаження готової продукції передбачається автомобільним транспортом. Для транспортування плодів використовуватимуться контейнери, пластикові ящики та інша спеціалізована тара, що дозволяє зменшити механічні пошкодження сировини [16].

Закупівельні ціни на плодово-ягідну сировину встановлюватимуться на договірній основі перед початком сезону переробки з урахуванням ринкової кон'юнктури, якості продукції та обсягів поставок. Такий підхід дозволить забезпечити стабільне постачання сировини та взаємовигідні умови співпраці з постачальниками.

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

У господарствах Миколаївської області середня врожайність вишні та слив становить 120–180 ц/га залежно від сорту, технології вирощування та погодних умов. В інтенсивних садах за умови застосування сучасних агротехнологій урожайність може досягати 200–250 ц/га.

Серед ягідних культур найбільш поширеними у регіоні є полуниця, малина, та аґрус. Середня врожайність ягідних культур становить: полуниця — 80–120 ц/га, малина — 60–100 ц/га, аґрус — 60–100 ц/га залежно від природно-кліматичних умов та рівня агротехнічного забезпечення господарств.

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

З урахуванням сезонності виробництва та можливих втрат під час збирання, транспортування і зберігання, які в середньому становлять близько 10 %, фактичні обсяги сировини коригуються при складанні сировинного балансу підприємства. Це дозволяє забезпечити безперебійну роботу виробництва,

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

стабільність технологічних процесів та раціональне використання сировинних ресурсів

Середньорічні норми споживання плодів та ягід на одну особу становлять: кісточкові плоди – 20 кг, ягоди – 20 кг.

Потреба населення в свіжих фруктах розраховується за формулою:

$$ПН=Чп \,.\, НС, \text{ кг} \qquad (1.1)$$

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:

$$Чп = Чф \,.\, (1+\frac{Кприр}{100}), \text{ осіб} \qquad (1.2)$$

де Чф – фактична чисельність населення району, осіб.

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

За статистичними даними чисельність населення Первомайського району Миколаївської області становить близько 150 тис. осіб [19]. При коефіцієнті приросту населення 1,2 % перспективна чисельність населення складе:

$$Чп=150000\cdot(1+1001{,}2)=151800 \text{ осіб}$$

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).

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Найменування сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати в сільськ. господарстві, т	Потреби населення т	Вільний залишок, т	Потреби нового цеху, т
Аґрус	60	80	480	48	101	331	326,25
Малина	75	100	750	75	101	574	568,46
Полуниця	67	100	670	67	101	502	495,21
Вишня	36	200	720	72	152	496	486,49
Слива	23	230	529	53	152	324	323,37
Разом	х	х	3150	315	607	2227	2200

У результаті проведеного аналізу сировинної бази встановлено наявність достатнього вільного залишку плодово-ягідної сировини (2227 т), що дозволяє забезпечити стабільне функціонування запроєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів. Наявні обсяги вирощування плодів і ягід у господарствах Первомайської міської громади та прилеглих районів Миколаївської області створюють передумови для безперебійного постачання сировини протягом усього сезону переробки.

Сировинна зона розташування підприємства є достатньо розвиненою та характеризується наявністю необхідних ресурсів слив, вишень та ягідних культур. Це дозволяє організувати виробництво широкого асортименту фруктових консервів, зокрема соків, компотів, повидла, джемів та плодово-ягідних пюре, а також забезпечити задоволення попиту населення на якісну та безпечну продукцію.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства

Технічна можливість будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території колишнього Первомайського консервного заводу обумовлена наявністю вільного промислового майданчика, існуючих

інженерних комунікацій та сприятливих інженерно-геологічних умов території.

Територія підприємства раніше використовувалась для розміщення об’єктів харчової промисловості, тому має сформовану виробничу інфраструктуру. На майданчику збереглися окремі виробничі та складські будівлі, внутрішньозаводські дороги, майданчики для транспорту, а також підведені мережі електропостачання, водопостачання та каналізації. Наявність існуючих інженерних споруд дозволяє значно скоротити обсяги підготовчих будівельних робіт та зменшити загальні капітальні витрати на реалізацію проєкту.

Рельєф території спокійний, із незначним ухилом, що забезпечує можливість раціонального розміщення виробничих та допоміжних споруд без необхідності виконання значних земляних робіт. Інженерно-геологічні умови майданчика є сприятливими для будівництва промислових будівель та споруд. Ґрунти мають достатню несучу здатність для влаштування фундаментів виробничого корпусу та допоміжних об’єктів [39].

Проєктом передбачається будівництво нового виробничого корпусу для розміщення технологічних ліній з виробництва фруктових консервів. У складі підприємства планується розміщення: цеху приймання та підготовки фруктової сировини; виробничого цеху; складів сировини та готової продукції; холодильних камер; адміністративно-побутових приміщень; допоміжних інженерних споруд.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Технологічне обладнання підприємства передбачається розмістити за принципом прямоточності технологічного процесу, що дозволить забезпечити безперервність виробництва, зменшити втрати сировини та покращити санітарно-гігієнічні умови праці. Для виробництва фруктових консервів планується використання сучасних механізованих та автоматизованих ліній, які забезпечують високу продуктивність та стабільну якість готової продукції.

Теплопостачання підприємства забезпечуватиметься від реконструйованої котельні, обладнаної паровими котлами типу ДКВР. Загальна продуктивність котельні становитиме 15,5 т/год пари, що повністю покриває потреби технологічних процесів, гарячого водопостачання та системи опалення підприємства.

Електропостачання підприємства здійснюватиметься від районної електромережі через існуючу трансформаторну підстанцію. Для забезпечення роботи сучасного технологічного обладнання передбачається встановлення додаткового силового трансформатора потужністю 630 кВА та модернізація внутрішніх електричних мереж.

Водопостачання підприємства здійснюватиметься від міських мереж. Якість води відповідатиме вимогам, що висуваються до підприємств харчової промисловості. Для забезпечення виробничих потреб проєктом передбачається реконструкція внутрішньозаводських мереж водопостачання та встановлення системи оборотного використання технічної води.

Відведення виробничих стічних вод здійснюватиметься через локальні очисні споруди з подальшим скиданням у міську каналізаційну мережу. Передбачене очищення стічних вод дозволить забезпечити дотримання екологічних вимог та мінімізувати негативний вплив підприємства на навколишнє середовище.

Таким чином, наявність необхідної сировинної бази, існуючих інженерних комунікацій, виробничої інфраструктури та сприятливих будівельних умов підтверджує технічну можливість будівництва сучасного переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території колишнього Первомайського консервного заводу.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

1.4 Забезпечення виробничих зв’язків підприємства

Для забезпечення стабільної роботи проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів передбачається налагодження виробничих зв’язків із постачальниками сировини, пакувальних матеріалів, енергетичних ресурсів та транспортними організаціями. Організація ефективної системи постачання є важливою умовою безперебійного функціонування підприємства та забезпечення належної якості готової продукції [46].

Основною сировиною для виробництва фруктових консервів будуть яблука, сливи, груші, вишні та ягідна продукція, які надходитимуть із фермерських господарств Первомайського району та прилеглих територій Миколаївської області. Частина сировини планується закуповувати у фермерських господарств «Агрофрукт-Сервіс», ФГ «Веселий Сад» та СФГ «Промінь», що спеціалізуються на вирощуванні плодово-ягідної продукції.

Фасування готової продукції передбачається здійснювати у скляну тару різної місткості. Постачання склотари планується здійснювати з Vetropack Gostomel та Glass Alliance, які є одними з основних виробників скляної тари для харчової промисловості в Україні. Частково передбачається використання оборотної тари після відповідного санітарного оброблення.

Металеві кришки типу Twist-Off планується закуповувати у ТОВ «БУЧА-ПАК» та Ізмаїльський тарний комбінат. Для пакування готової продукції використовуватимуться картонні коробки та піддони, які постачатимуться місцевими підприємствами Миколаївської області.

Постачання цукру для виробництва фруктових консервів планується здійснювати з Радехівський цукор та Юкрейніан Шугар Компані. Допоміжні матеріали закуповуватимуться через офіційних дистриб'юторів харчових інгредієнтів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Готова продукція підприємства реалізовуватиметься через торговельні мережі та оптові бази Миколаївської, Одеської, Кіровоградської та інших областей України. Основними каналами збуту планується співпраця з торговельними мережами АТБ-Маркет, Сільпо та Копійка.

Для транспортування сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції використовуватиметься автомобільний транспорт. Перевезення вантажів планується здійснювати як власним автотранспортом підприємства, так і із залученням місцевих логістичних компаній. Наявність автомобільних шляхів державного та регіонального значення забезпечує зручне транспортне сполучення підприємства з постачальниками та споживачами продукції.

Постачання будівельних матеріалів для реконструкції існуючих споруд та будівництва нового виробничого корпусу передбачається здійснювати через систему прямих договорів із регіональними виробниками. Пісок та щебінь планується постачати з місцевих кар’єрів Миколаївської області, цемент – з Кривий Ріг Цемент, металоконструкції та залізобетонні вироби – із підприємств Південного регіону України.

Після введення підприємства в експлуатацію чисельність працюючих становитиме близько 100–120 осіб. Потреба у робочій силі забезпечуватиметься за рахунок мешканців Первомайської міської громади та прилеглих населених пунктів. У сезон перероблення плодово-ягідної продукції планується залучення тимчасових працівників.

Потреба у кваліфікованих спеціалістах та інженерно-технічних працівниках забезпечуватиметься за рахунок випускників Полтавського університету економіки і торгівліт та профільних фахових коледжів харчових технологій.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Висновки за розділом 1

1. Обґрунтовано доцільність будівництва підприємства з виробництва фруктових консервів на території колишнього Первомайського консервного заводу Миколаївської області.

2. Встановлено, що обране місце розташування має розвинену інфраструктуру, інженерні комунікації та достатню сировинну базу для стабільної роботи підприємства.

3. Підтверджено технічну можливість реалізації проєкту за рахунок існуючих будівель, інженерного забезпечення та впровадження сучасного технологічного обладнання.

Отже, реалізація проєкту є технічно можливою та економічно доцільною.

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Сировина та допоміжні матеріали, які використовуються для виробництва фруктових консервів, повинні відповідати вимогам чинних стандартів і технічних умов та супроводжуватися документами, що підтверджують їх якість і безпечність. Кожна партія сировини проходить контроль у виробничій лабораторії підприємства.

Основною сировиною для виробництва є плоди та ягоди.

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.

Полуниця свіжа – згідно ДСТУ 7653:2014. Для перероблення рекомендується використовувати сорти: Коралка, Вікторія, Зенга Зенгана, Фестивальна.

Вишня свіжа за ДСТУ 8325:2015. Рекомендовані сорти: Володимирівська, Май дюк, Пруська, Анадольська, Підбільська, Шпанка, Людська та ін.

Сливи свіжі згідно ДСТУ 32286-2013. Рекомендовані сорти – Венгерка, Кирке, Ніагара, Ізюм-Ерік, Ренклод фіолетовий, Ренклод Альтана, Катерина, Персикова, Рання синя.

Цукор білий – ДСТУ 4623:2006.

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 плодів кісточкових та ягід наведено в таблиці А (дод.А).

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Аналізуючи дані таблиці А (дод.А), можна зробити висновок, що обрана плодово-ягідна сировина для виробництва фруктових консервів характеризується високим вмістом вуглеводів, органічних кислот, вітамінів та мінеральних речовин. Слива, вишня, малина, аґрус і суниця є цінним джерелом вітамінів С, B_1, B_2, РР, а також калію, кальцію, магнію та заліза, необхідних для нормального функціонування організму людини.

Особливо важливе значення має вітамін С, який сприяє зміцненню імунної системи, покращує стан судин, кісткової тканини та шкіри, бере участь у процесах загоєння ран і підвищує засвоєння кальцію організмом. Крім того, плоди та ягоди містять антиоксидантні речовини, які позитивно впливають на обмінні процеси та сприяють підвищенню захисних функцій організму.

Серед обраної сировини високим вмістом біологічно активних речовин характеризуються малина та суниця, а вишня і слива відзначаються значним вмістом органічних кислот та мінеральних елементів. Аґрус містить велику кількість пектинових речовин, які сприяють виведенню токсичних сполук із організму.

Мінеральні речовини, що входять до складу плодово-ягідної сировини, беруть участь у водно-сольовому та кислотно-лужному обміні, а також відіграють важливу роль у формуванні кісткової тканини та підтриманні нормальної роботи нервової системи.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таким чином, фруктові консерви, виготовлені з даної сировини, матимуть високу харчову та біологічну цінність і будуть джерелом корисних речовин для організму людини.

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Метою вибору технологічних схем є забезпечення виробництва високоякісних, безпечних та конкурентоспроможних фруктових консервів із використанням сучасних енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій. При цьому особлива увага приділяється максимальному збереженню харчової та

біологічної цінності плодово-ягідної сировини, зменшенню втрат під час перероблення та раціональному використанню вторинних ресурсів виробництва.

Досягнення поставленої мети передбачає впровадження комплексної механізації та автоматизації технологічних процесів, що дозволяє забезпечити стабільну якість готової продукції, підвищити продуктивність праці та зменшити витрати енергоресурсів. У проєкті передбачається використання сучасного технологічного обладнання, яке відповідає санітарно-гігієнічним вимогам та принципам системи НАССР.

Для виробництва фруктових консервів планується встановлення потоково-механізованих ліній для миття, сортування, подрібнення, фасування та термічного оброблення плодово-ягідної сировини. На етапі вивантаження сировини передбачено використання ящикоперекидачів, що дозволяє скоротити тривалість операцій та зменшити витрати ручної праці.

Для миття кісточкових плодів передбачено встановлення мийних машин вентиляторного типу, а для ягідної сировини — струшувальна мийна машина, які забезпечують делікатне очищення плодів без пошкодження їхньої структури та втрати біологічно активних речовин.

З метою запобігання надходженню неякісної сировини на перероблення передбачено використання стрічкових сортувальних конвеєрів. Для видалення плодоніжок із вишні та слив використовуватимуться спеціалізовані машини, що підвищують рівень автоматизації виробництва та забезпечують безперервність технологічного процесу. Передбачено встановлення ковшового бланшувача, який забезпечує теплове оброблення плодів парою з метою їх пом’якшення, збереження структури та полегшення процесу фасування.

Для виробництва соків для желе ягоди піддаватимуться подрібненню на дискових дробарках. На лінії використовується шнековий бланшувач, у якому ягоди обробляються парою для пом’якшення тканин та підвищення соковіддачі під час пресування.

Вилучення соку здійснюватиметься на стрічковому пресі безперервної дії, які забезпечують високий вихід соку та ефективність процесу. Для очищення соку

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

передбачено використання сит, сепараторів та процесів короткочасного підігрівання й охолодження з подальшим фільтруванням.

На лініїз виробництва желе ягідного процеси змішування компонентів та уварювання суміші передбачено здійснювати у вакуум-випарних апаратах. Використання вакууму дозволяє проводити теплове оброблення за нижчих температур і скоротити тривалість процесу, що сприяє максимальному збереженню вітамінів, ароматичних речовин, природного кольору та харчової цінності готової продукції.

Фасування фруктових консервів здійснюватиметься в скляну тару ІІІ типу за допомогою автоматичних наповнювачів. Закупорювання банок передбачається проводити у паровакуумних закупорювальних машинах із подальшим контролем герметичності на вакуум-детекторах.

Для забезпечення мікробіологічної стійкості готової продукції передбачено пастеризацію консервів в автоклавах періодичної дії, що дозволяє гарантувати безпечність продукції та тривалі строки її зберігання.

Таким чином, обрані технологічні рішення враховують фізико-механічні властивості сировини (ягоди та плоди кісточкові), 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.

2.4 Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання зберігання

Сировина надходитиме на підприємство автомобільним транспортом. Ягоди та кісточкові плоди доставлятимуться у ящиках і решетах місткістю 5–7 кг.

Плодово-ягідна сировина повинна відповідати вимогам чинних стандартів та нормативної документації для консервного виробництва.



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва консервів «Желе ягідне»



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва консервів «Маринади із кісточкових плодів»

Приймання сировини здійснюватиметься за кількістю та якістю відповідно до вимог діючих стандартів. Кожна партія сировини зберігатиметься окремо на критому сировинному майданчику та супроводжуватиметься ярликом із зазначенням постачальника, часу надходження на підприємство та часу збирання плодів. Сировина, яка не відповідає встановленим вимогам якості, до виробництва не допускатиметься.

У процесі зберігання та перероблення необхідно дотримуватися черговості надходження сировини з урахуванням її якісного стану. Максимальні терміни зберігання сировини на майданчику становлять: для вишні – до 12 годин, слив – до 24 годин, аґрусу – до 48 годин, суниці та малини – не більше 5 годин.

Оборотна тара перед повторним використанням проходитиме санітарне оброблення. Ящики та піддони очищатимуться холодною водою від залишків сировини та забруднень, після чого дезінфікуватимуться розчином хлорвмісного препарату з вмістом активного хлору 200 мг/дм³ протягом 30 хв та ополіскуватимуться чистою водою.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Желе з ягід»

На лінії передбачається виробництво желе із малини, суниці, агруса.

Ягоди за допомогою стрічкового ящикоперекидача (л.2 поз.1) завантажуються у бункер струшувальної мийної машини (л.2 поз.2). Після ополіскування ягоди піддають сортуванню за якістю на стрічковому конвеєрі (л.2 поз.3), де робітники видаляють некондиційні плоди. Доброякісна сировина за допомогою елеватора (л.2 поз.4) завантажується у вальцову дробарку (л.2 поз. 5). Подрібнена маса самопливом надходить у бункер стрічкового пресу безперервної дії (л.2 поз.6). Сік, який витікає з пресу, збирається в ємкості, звідки за допомогою насосу подається на грубе очищення через сито з нержавіючої сталі (л.2 поз.7) з діаметром 0,75 мм і накопичується в ємкості (л.2 поз.9). Свіжо віджатий сік за допомогою насосу (л.2 поз.8) потрапляє в ємкість для освітлення (л.2 поз. 32) (див. «Освітлення соку», стор.27) його ферментним препаратом, а

потім у трубчастий підігрівач-охолоджувач (л.2 поз. 38), де сік піддають миттєвому підігріванню до температури коагуляції колоїдів (80…90 ^{0}C). Сік витримують за цієї температури 1…3 хв, а потім також швидко охолоджують до 35…40 ^{0}C.

Після освітлення сік надходить у напірну ємкість (л.2 поз. 29) і самопливом направляється у сепаратор (л.2 поз.28) для видалення коагульованих і завислих часточок. Після центрифугування сік піддається очищенню на фільтр-пресі (л.3 поз.39).

Відфільтрований сік завантажують у вакуум-апарат (л.2 поз.10), додають до нього цукор (див. «Підготування цукру», стор.27) і уварюють до вмісту сухих речовин 65 %.

Після уварювання до маси додають встановлену досвідною варкою кількість пектинового розчину при безперервному перемішуванні в запобігання утворення грудочок (див. «Приготування пектину», стор. 27).

Концентрування після додавання пектину повинно вестися за можливістю швидко і не перевищувати 5…6 хв. У кінці варіння за необхідності додають розчин кислоти у кількості, яка встановлена досвідною варкою. По закінченню варіння масу в гарячому стані фільтрують крізь щільну сітку із некородуючого матеріалу і відразу передають на фасування в бак дозувально-наповнювального автомату (л.2 поз. 13) у попередньо підготовлені скляні банки (див. «Підготування тари», стор. 28).

Наповнені банки по пластинчастому конвеєру (л.2 поз. 12) надходять у закупорювальну машину (л.2 поз. 14), де закупорюються (див. «Підготування кришок», стор. 28). Закупорена тара проходить детектор перевірки герметичності (л.2 поз 23), де перевіряється якість герметизації і направляється на пастеризування у пастеризатор безперервної дії (л.2 поз. 24).

Формула пастеризування: $\frac{30}{95^oC} \bullet \frac{5}{75^oC} \bullet \frac{5}{45^oC} \bullet \frac{5}{20^oC} (повітря)$ (III-82-500)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пастеризовані консерви по пластинчастому конвеєру (л.2 поз. 12) направляються на накопичувальний стіл (л.2 поз.11), відкіля робітники їх знімають на піддони і відправляють у відділення витримування і оформлення готової продукції.

Консерви зберігаються в чистих, сухих, добре вентилюємих складських приміщеннях при температурі від 0^0 до 20 ^{0}С без різких коливань температури і відносній вологості повітря не більше 75%.

Приготування пектину

Перед початком роботи проводять дослідні варки для визначення кількості пектину і кислоти, які необхідно додавати до соку під час варіння желе необхідної консистенції.

Освітлення соків

Для освітлення ягідного соку використовується ферментний препарат пектолітичної дії.

Сік охолоджують до 7…8 ^{0}С в трубчастих теплообмінниках (л.2 поз.38) і направляють у вертикальні резервуари з нержавіючої сталі (л.2 поз.32).

Дозування розчину ферментного препарату встановлює лабораторія для кожної партії соку окремо за допомогою пробного оклеювання невеликих кількостей соку у пробірках.

Після встановлення дози, вливають у чан з соком відповідну кількість розчину желатину перемішуючи. Сік витримують у спокої до повного осадження і ущільнення утвореного хлоп’я приблизно 6…10 год.

Після освітлення і гарного ущільнення осаду відстояний сік обережно зливають через спускні крани. Осад, що залишився на дні резервуару спускають через спускний отвір і направляють на утилізацію.

Підготування цукру

Цукор доставляють на завод автотранспортом в ящиках по 50 кг. Цукор-пісок за допомогою мішкоперекидача (л.2 поз. 34) за допомогою гвинтового конвеєра (л.2 поз.36) вивантажується у просіювач з магнітним уловлювачем (л.2 поз.37) для просіювання та видалення металевих домішок.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Просіяний цукор гвинтовим конвеєром (л.2 поз.36) завантажують у ємкість (л.2 поз.9), яку встановлено на вагах (л.2 поз.35). Необхідну кількість цукру зважують і за допомогою насосу (л.2 поз.33) направляють у вакуум-випарні апарати (л.2 поз.10) або у варильні котли (л.2 поз.30) у маринадному відділенні.

Підготування тари

Перед фасуванням консервна тара ретельно оглядається і піддається санітарному обробленню для видалення забруднень і засіянності мікроорганізмами.

Миття оборотних банок здійснюють на машинах для миття тари (л.2 поз.40). Зі столів-накопичувачів (л.2 поз.11) банки пластинчастими конвеєрами (л.2 поз. 12) надходять у машину для миття тари (л.2 поз. 40), де проводяться наступні операції: замочування в гарячій воді температурою 45…50 ^{0}С на 1,4…2,8 хв.; шприцювання водою за температури 80 ^{0}С тривалістю оброблення 0,23…0,42 хв.; ополіскування чистою водою за температури 90 ^{0}С тривалістю 0,23…0,42 хв.

Ретельно вимиті банки по пластинчастим конвеєрам (л.2 поз.12) проходять через світлові екрани (л.2 поз.26) і надходять на накопичувальні столи (л.2 поз. 11). Робітники одягають банки на вилкові конвеєри (л.2 поз. 27). Потім також знімають їх на накопичувальні столики (л.2 поз. 11) у виробничому цеху та направляються до автоматів-наповнювачів (л.2 поз. 13).

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Підготування кришок

Кришки розпаковуються на столі (л.2 поз. 41) і завантажуються в приймальний бункер закупорювальної машини (л.2 поз. 14), де вони також обробляються парою.

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Плоди мариновані»

На лінії переробляється слива та вишня. Основною сировиною є вишня. Електрозавантажувачем ящики з сировиною подають до ящикоперекидача (л. 2 поз. 17) яким завантажуються плоди у вентиляторні мийні машини (л. 2 поз. 18) для подвійного миття. Після миття сировина направляється на сортування на стрічковий конвеєр (л. 2 поз. 19). Робітники вручну сортують плоди за ступенем

стиглості і видаляють ті, що не відповідають встановленим вимогам (див. «Утилізація відходів», стор. 32). Доброякісні плоди направляються елеватором (л. 2 поз. 20) направляється у машину для очищення плодоніжок (л. 2 поз. 21), а потім в універсальну калібрувальну машину (л. 2 поз. 22), де відсортовуються плоди менше 35 мм.

Підготовлені плоди надходять на стрічковий конвеєр (л. 2 поз. 19), де перевіряється якість плодів, а сливи наколюють спеціальним пристроєм для попередження розтріскування і полегшення усотування маринадної заливки. Підготовлена сировина надходить на фасування у банки (див. «Підготування тари», стор. 28) у наповнювач для плодів системи В'язовського (л. 2 поз. 25).

Наповнені плодами банки по пластинчастому конвеєру (л. 2 поз. 12) проходять на автомат-наповнювач (л. 2 поз. 13), де заливаються маринадною заливкою (див. «Підготування маринадної заливки», стор. 30) температурою не вище 60 ^{0}С, щоб уникнути розтріскування плодів і зберегти забарвлення.

Наступні операції – закупорювання, перевірка герметичності закупорювання, пастеризування, охолодження, витримка, оформлення готової продукції і складське зберігання – аналогічні описанню попередньої лінії виробництва консервів «Желе ягідне» (див. стор.19).

Режим пастеризації: $\frac{30}{85\ ^oC} \bullet \frac{10}{75\ ^oC} \bullet \frac{5}{45\ ^oC} \bullet \frac{5}{20\ ^oC} \bullet 5\ (повітря)$ (ІІІ-82-500).

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Підготування прянощів

Перець духмяний, гвоздику інспектують на столі (л. 2 поз. 41) у маринадно-варильному відділенні, де видаляють сторонні домішки і зіпсовані зерна. Для зниження бактеріального обсіменіння перець обов'язково стерилізують в автоклаві в сухому вигляді в герметично закупорених банках І-82-500 за режимом:

$$\frac{25-50-25}{120^0 C},177-216кПа(1{,}8-23{,}2ат)$$

Банки з перцем відкривають перед використанням на столі (л. 2 поз. 41).

Корицю просіюють через сито з діаметром отворів 0,95, пропускають через магнітні уловлювачі і зберігають у щільно закритій тарі.

Оцтова кислота. Бутлі з оцтовою кислотою відмивають водою від пилу і соломи, скривають і перевіряють цілісність горловини і концентрацію кислоти.

Приготування витягу

Попередньо підготовлені прянощі (духмяний перець, гвоздика, кориця) завантажують у котел (л.2 поз.31), додають воду у співвідношенні 1:10, доводять до кипіння і витримують 12…24 год. Потім знову нагрівають, охолоджують, фільтрують і за допомогою насосу (л. 2 поз. 8) перекачують у котел для приготування маринаду (л. 2 поз. 30).

Підготування маринадної заливки

Попередньо зважений цукор (див. «Підготування цукру», стор. 27) у рецептурній кількості завантажують у котел з нержавіючої сталі (л. 2 поз. 30), додають необхідну кількість води і розчиняють під час нагрівання. Розчин кип'ятять 5…10 хв., а потім фільтрують. До відфільтрованого цукрового сиропу додають водний витяг із прянощів, 80%-ву оцтову кислоту і воду в кількості, необхідній для доведення заливки до первинного об'єму. Готову маринадну заливку за допомогою насосу (л. 2 поз. 8) перекачують у дозувально-наповнювальний автомат (л. 2 поз. 13) на лінію виробництва маринадів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль сировини	згідно діючій документації	органолептичний технічний хімічний	кожна партія
Зберігання сировини	якість сировини, режими	органолептичний технічний мікробіологічний	кожна партія

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Сортування, інспектування	якість сортування , відсоток відходів	органолептичний	1...2 рази за год 1...2 рази в зміну
Миття в мийних машинах, ополіскування на конвеєрі	якість миття , змінюваність води мікрозасіяність	органолептичний технічний мікробіологічний	1 раз в зміну 1 раз в зміну 1раз в зміну
Очищення від Плодоніжки, чашолистиків	якість очищення % відходів	органолептичний технічний	4 рази в зміну 1 раз в зміну
Калібрування	якість калібрування	органолептичний	1 раз за годину
Бланшування	режим, якість	технічний органолептичний	безперервно 1раз в зміну
Подрібнення сировини	якість подрібнення	органолептичний	1 раз за годину
Віджимання соку	тиск у пресі якість соку, кількість віджиму, 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 та охолодження продукту в теплообмінниках	температура	технічний	безперервно
Центрифугування соку	тиск на виході з сепаратору	технічний	безперервно
Освітлення	режим якість освітлення	органолептичний технічний	кожна партія кожна партія
Центрифугування соку	тиск на виході з сепаратору	технічний	безперервно
Фільтрування	тиск якість очищення	технічний технічний	постійно кожна партія
Уварювання	вміст сухих речовин якість готового продукту	технічний органолептичний хімічний	кожна партія
Підготовка прянощів	Якість прянощів, вміст домішок	Органолептичний технічний	2 рази за год 1 раз за год
Приготування маринадної заливки	масова доля розчинних сухих	технічний	кожна варка 1 раз за годину

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
	речовин, якість сиропу	органолептичний	
Зберігання цукру на складі	відповідно вимог ДСТУ та ТУ	органолептичний технічний	кожна партія
Контроль тари	санітарний стан , відповідність НТД	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
Закупорювання	якість закупорювання, герметичність	візуальний технічний	безперервно 1 раз за годину
Пастеризація та охолодження	режим	технічний	безперервно
Оформлення готової продукції	правильність	органолептичний	1 раз за годину
Приймальний контроль готової продукції	відповідність нтд	органолептичний технічний хімічний	кожна партія
Зберігання на складі	умови зберігання	технічний	безперервно

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

2.6. Утилізація відходів виробництва

Більшість відходів, що утворюються під час перероблення плодово-ягідної сировини, мають цінний хімічний склад і можуть бути використані для виробництва харчової, кормової та технічної продукції. Відходи містять значну кількість вуглеводів, мінеральних речовин, органічних кислот та вітамінів, тому є придатними для подальшого використання у сільському господарстві та харчовій промисловості.

Плоди, які не відповідають вимогам стандарту за зовнішнім виглядом, можуть використовуватися для виробництва фруктових пюре, джемів або інших пюреподібних продуктів. Відходи перероблення плодів і ягід можуть застосовуватися як кормові добавки для тварин або органічні добрива.

У процесі перероблення слив та вишні утворюються кісточки, які є цінною вторинною сировиною. Шкаралупа кісточок може використовуватися для виробництва активованого вугілля, фільтрувальних матеріалів та технічних наповнювачів. Ядра кісточок придатні для одержання олії та інших технічних продуктів.

Відходи після пресування ягідної сировини можуть використовуватися для виробництва кормів, пектинових екстрактів або органічних добрив. Це дозволяє зменшити кількість відходів виробництва та підвищити рівень комплексного використання сировини.

Плоди та ягоди, які відбираються на сортувальних конвеєрах (л.2 поз.3,19) як некондиційні накопичують у ємності і за мірою накопичення вивозять у бункер для відходів (л.2 поз. 16) за межами цеху. Відходи після пресу (л.2 поз.6) за допомогою гвинтового конвеєру (л.2 поз.43) видалятимуться у бункер для відходів (л.2 поз. 16) за допомогою елеватору «Гусяча шия» (л.2 поз.15). Накопичені відходи щоденно вивозитимуться автотранспортом до фермерських господарств для використання на корм худобі або як органічні добрива.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Плодово-ягідні желе повинні відповідати вимогам ДСТУ 6072:2009 «Консерви. Желе фруктове та ягідне. Технічні умови». Продукцію випускають вищого та першого сорту.

За органолептичними показниками плодово-ягідне желе повинно мати добре виражені смак і аромат, характерні для відповідного виду плодів або ягід. Консистенція продукту має бути однорідною, драглеподібною, без сторонніх домішок і часточок сировини. Колір желе повинен бути рівномірним та відповідати використаній плодово-ягідній сировині.

За фізико-хімічними показниками плодово-ягідні желе повинні відповідати наступним вимогам:

Вміст сухих речовин (за рефрактометром), %, не менше	
пастеризоване	68
Загальна кислотність (у перерахунку на яблучну), %, не менше	0,6…1,5

Вміст солей важких металів, мг на 1 кг продукту, не більше

міді (у перерахунку на мідь) 10

Сторонні домішки не допускають

Консерви «Плодові та ягідні маринади» повинні відповідати вимогам ДСТУ 4900:2007 «Консерви. Маринади плодово-ягідні. Технічні умови».

За фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати вимогам:

1. Масова частка загального цукру у перерахунку на інвертний, % не менше для слабокислих маринадів 12

2. Масова частка оцтової кислоти, % для слабокислих маринадів:

- з вишні та слив 0,2…0,4

3. Масова частка важких металів, мг на 1 кг продукту, не більше:

- олова 0,2

- свинцю не допускається

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

2.8 Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – 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	21		5					
Аґрус				е			5 28					
Малина				о			30		11			
Вишня						17		23				
Слива								19	30			

Графік роботи цеху представлений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік роботи цеху

Наймену-вання консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом днів/змін
Желе з полуниці				ре	21 23		5 3						
Днів (змін)				мо	10 (18)	25 (50)	4 (6)						39 (74)
Желе аґрусове				нт			6 26 5 28						
Днів (змін)							21 (39)						21 (39)
Желе малинове							30 31		11 8				
Днів (змін)				ре			2 (3)	26 (52)	9 (16)				37 (71)
Вишня маринована				мо		17 19		17 19					
Днів (змін)				нт		12 (22)	27 (54)	16 (23)					55 (99)
Слива маринована								19 21	28 26				
Днів (змін)								12 (22)	24 (46)				36 (68)

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Програма роботи цеху представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Програма роботи цеху

Наймену вання консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього
Желе суничне				р	288	800	96						1184
Желе аґрусове				е			624						624

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього
Желе малинове				м			48	832	256				1136
Вишня маринована				о		374	918	391					1683
Слива маринована				н				374	782				1156
Разом				т	288	1174	1686	1597	1038				5783

Розрахунок норм витрат сировини і допоміжних матеріалів

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів для лінії

з виробництва консервів «Плоди кісточкові мариновані цілі»

Продуктивність лінії – 17 тоб/зм

Фасування – скляна банка ІІІ-82-500

Маса нетто фізичної банки (слива) - 520 г

Маса нетто фізичної банки (вишня) - 570 г

Тривалість робочої зміни – 7 год

Маса умовної масової банки: $М_{у.б.}$= 400 кг/тоб

Кількість робочих змін (вишня) – 80

Кількість робочих змін при переробці сливи - 68, вишні – 99.

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.

$$П = \frac{17}{7} = 2{,}43 \text{ тоб/год}$$

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Рецептура, втрати та відходи, норми витрат сировини і матеріалів наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Рецептура, втрати та відходи і норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів

Найменування компонентів	Рецепту-ра,%	Відходи і втрати,%	Норми витрат сировини і матеріалів на 1000 кг маринадів
Вишня	65	10	722
Заливка	35	-	-
в тому числі:			
оцтова кислота 80 %	0,4	2,0	4,0
цукор	10	2,0	102
Слива	65	7	700
Заливка	35	-	-
в тому числі:			
оцтова кислота 80 %	0,4	2,0	4,0
цукор	10	2,0	102

Таблиця 2.8 - Рецептура і норми витрат прянощів для заливки

Найменування компонентів	Рецепту ра,%	Відходи і втрати,%	Норми витрат сировини і матеріалів на 1000 кг маринадів
Кориця	0,045	1	0,45
Гвоздика	0,018	1	0,18
Перець духмяний	0,02	1	0,2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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.

де S - рецептурна кількість продукту на 1 тоб , кг

X - втрати та відходи по операціях , %

Плодів: $S = \frac{400 \cdot 65}{100} = 260$ кг/тоб; цукру: $S = \frac{400 \cdot 10}{1000} = 40$ кг/тоб;

заливки: $S = \frac{400 \cdot 35}{100} = 140$ кг/тоб; оцтової кислоти: $S = \frac{400 \cdot 0{,}40}{1000} = 1{,}6$ кг/тоб;

кориці: $S = \frac{400 \cdot 0{,}045}{1000} = 1{,}18$ кг/тоб; гвоздики: $S = \frac{400 \cdot 0{,}018}{1000} = 0{,}072$ кг/тоб;

перець духмяний: $S = \frac{400 \cdot 0{,}02}{1000} = 0{,}08$ кг/тоб.

Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів проводимо за формулою:

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

вишні: $T = \frac{260 \cdot 100}{100 - 10} = 288{,}89$ кг/тоб; або сливи: $T = \frac{260 \cdot 100}{100 - 7} = 279{,}57$ кг/тоб;

оцту: $T = \frac{1{,}6 \cdot 100}{(100 - 2)} = 1{,}63$ кг/тоб; цукру: $T = \frac{40 \cdot 100}{(100 - 2)} = 40{,}8$ кг/тоб;

кориці: $T = \frac{1{,}18 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0{,}182$ кг/тоб;

гвоздики: $T = \frac{0{,}072 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0{,}073$ кг/тоб;

перцю духмяного: $T = \frac{0{,}08 \cdot 100}{(100 - 1)} = 0{,}08$ кг/тоб.

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на 1 т готової продукції складає: слив – 700 кг або вишні 722 кг, оцтової кислоти – 4,0 кг, цукру – 102,0 кг, кориці – 0,45 кг, гвоздики – 0,18 кг, перцю духмяного – 0,2 кг, тоді на 1 тоб вагою 400 кг буде витрачатися:

вишні: $\frac{722 \cdot 400}{1000} = 288{,}8$ кг/тоб або сливи: $\frac{700 \cdot 400}{1000} = 280{,}0$ кг/тоб;

оцтової кислоти: $\frac{4{,}0 \cdot 400}{1000} = 1{,}6$ кг/тоб; цукру: $\frac{102 \cdot 400}{1000} = 40{,}8$ кг/тоб;

кориці: $\frac{0{,}45 \cdot 400}{1000} = 0{,}18$ кг/тоб; гвоздики: $\frac{0{,}18 \cdot 400}{1000} = 0{,}072$ кг/тоб;

перцю духмяного: $\frac{0{,}2 \cdot 400}{1000} = 0{,}08$ кг/тоб.

Розрахунки заносимо в таблицю 2.9.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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
Вишня	2,43	288,89	288,8	702,0	4914,02	486,49
Заливка		-	140	340,2	2381,4	235,76
Оцтова кислота		1,63	1,6	3,96	27,73	2,75
Цукор		40,8	40,8	99,14	694,01	68,71
Кориця		0,182	0,18	0,44	3,1	0,31
Гвоздика		0,073	0,072	0,17	1,24	0,12
Перець духмяний		0,08	0,08	0,19	1,36	0,13
Слива	2,43	279,57	280	679,36	4755,49	323,37
Заливка		-	140	340,2	2381,4	161,94
Оцтова кислота		1,63	1,6	3,96	27,73	1,89
Цукор		40,8	40,8	99,14	694,01	47,19
Кориця		0,182	0,18	0,44	3,1	0,21
Гвоздика		0,073	0,072	0,17	1,24	0,08
Перець духмяний		0,08	0,08	0,19	1,36	0,09

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

Таблиця 2.10 - Рух сировини за технологічними операціями

Технологічна операція	Вишня	Оцтова кислота	Цукор	Кориця	Гвоздика	Перець духм.
1.Надійшло на зберігання, кг	702,0	3,96	99,14	0,44	0,17	0,19
Втрати і відходи, %	1,0					
кг	7,02					
2. Надійшло на калібрування, кг	694,98					
Втрати і відходи, %	2,0					
кг	14,04					
2.7. Надійшло на миття, кг	680,94					
Втрати і відходи, %	1,0					
кг	7,02					

Технологічна операція	Вишня	Оцтова кислота	Цукор	Кориця	Гвоздика	Перець духм.
4. Надійшло на сортування, кг	673,92					
Втрати і відходи, %	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
кг	14,04	0,04	0,99	0,002	0,001	0,001
5. Надійшло на видалення плодоніжки, кг	659,88					
Втрати і відходи, %	2,0					
кг	14,04					
6. Надійшло на бланшування або інспекцію, кг	645,84					
Втрати і відходи, %	1,0					
кг	7,02					
7. Надійшло на фасування, кг	638,82	3,92	98,15	0,438	0,169	0,189
Втрати і відходи, %	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
кг	7,02	0,04	0,99	0,002	0,001	0,001
8. Надійшло в банки, кг	631,8	3,88	97,16	0,436	0,168	0,188
9. Вироблено тоб	2,43					
10. Вироблено фізичних банок, шт	(631,8+340,2):0,570=1705 б/год= 29 б/хв					

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів для виробництва консервів «Желе ягідне»

Продуктивність лінії –16 тоб/зм

Фасування – склобанка ІІІ-82-500

Маса нетто – 500 г

$М_{у.б.}$= 400 г

Тривалість робочої зміни – 7 годин;

Кількість змін (малина) – 71

Кількість змін (суниця) – 74

Кількість змін (аґрус) – 39

Продуктивність лінії за годину розраховуємо за формулою (2.1):

$$П = \frac{16}{7} = 2{,}29 \text{ тоб/год}$$

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

Назва сировини та матеріалів	Рецептура (частини)	Вихід соку з свіжих плодів, %	Вміст сухих речовин, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Сік з малини	110		7	2	699
Плоди		56	-	44	1248
Цукор	100		99,85	2	636

Вміст сухих речовин у пастеризованому желе 67 %

Згідно технологічної інструкції при розрахунку продукції, яку уварено з цукром, знаходимо вихід готової продукції за формулою:

$$B = \frac{A_1 m_1 + A_2 m_2}{m_{г.п.}} \qquad (2.4)$$

де A_1 – маса плодів, яку взято для варіння продукту за рецептурою в частинах;

A_2 - маса цукру, яку взято для варіння продукту за рецептурою в частинах;

m_1, m_2 - вміст сухих речовин у відповідних компонентах, %

$m_{г.п.}$ - вміст сухих речовин у готовому продукті, %

$$B_к = \frac{110 \cdot 7 + 100 \cdot 99{,}85}{67} = 160{,}52 \text{ кг}$$

Визначаємо масу компонентів, які необхідні для отримання 1 тоб продукту за формулою:

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - x_1)(100 - x_2)...(100 - x_n)}, \qquad (2.5)$$

де S – рецептурна кількість обробленого продукту на 1 тоб, кг

x – витрати та відходи по операціях, %.

$$S_{і\ малини} = \frac{400 \cdot 110}{160{,}52} = 274{,}11 \text{ кг/тоб}$$

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

$$S_{\text{і цукру}}=\frac{100\cdot400}{160,52}=249,19\ кг/тоб$$

Норму витрат сировини та матеріалів на 1 тоб розраховуємо за формулою (2.3):

$$T_{\text{малини}}=\frac{274,11\cdot100^2}{(100-44)(100-2)}=499,47\ кг/тоб$$

$$T_{\text{цукру}}=\frac{249,19\cdot100}{100-2}=254,28\ кг/тоб$$

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг желе складають: малина – 1248 кг, цукор – 636 кг, тоді на 1 тоб вагою 400 кг буде витрачатися :

$$X\text{ малини}=\frac{1248\cdot400}{1000}=499,2\ кг$$

$$X\text{ цукру}=\frac{636\cdot400}{1000}=254,4\ кг$$

Розрахункові дані зводимо в таблицю 2.12.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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
Малина	2,29	499,47	499,2	1143,79	8006,50	568,46
Цукор		254,28	254,4	582,30	4076,11	289,40

Лінія виробництва консервів «Желе з полуниці»

Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів наведені в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 - Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів

Назва сировини та матеріалів	Рецептура (частини)	Вихід соку з свіжих плодів, %	Вміст сухих речовин, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Сік з суниці	110		7	2	699
Плоди		67	-	33	1044
Цукор	100		99,85	2	636

Вміст сухих речовин у пастеризованому желе 67 %

Згідно технологічної інструкції при розрахунку продукції, яку уварено з цукром, знаходимо вихід готової продукції за формулою (2.4):

$$В_к = \frac{110 \cdot 7 + 100 \cdot 99,85}{67} = 160,52 \ кг$$

Визначаємо масу компонентів, які необхідні для отримання 1 тоб продукту за формулою (2.5):

$$S_{суниці} = \frac{400 \cdot 110}{160,52} = 274,11 \ кг/тоб$$

$$S_{цукру} = \frac{100 \cdot 400}{160,52} = 249,19 \ кг/тоб$$

Норму витрат сировини та матеріалів на 1 тоб розраховуємо за формулою (2.3):

$$Т_{суниці} = \frac{274,11 \cdot 100^2}{(100-33)(100-2)} = 417,47 кг/тоб$$

$$Т_{цукру} = \frac{249,19 \cdot 100}{100-2} = 254,28 \ кг/тоб$$

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг желе складають: суниці – 1044 кг, цукор – 636 кг, тоді на 1 тоб вагою 400 кг буде витрачатися:

$$Х \text{ суниці} = \frac{1044 \cdot 400}{1000} = 417,6 \ кг$$

$$Х \text{ цукру} = \frac{636 \cdot 400}{1000} = 254,4 \ кг$$

Розрахункові дані зводимо в таблицю 2.14.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 2.14 – 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
Полуниця	2,29	417,47	417,6	956,01	6692,04	495,21
Цукор		254,28	254,4	582,30	4076,11	301,63

Лінія виробництва консервів «Желе з агрусу»

Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів наведені в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів

Назва сировини та матеріалів	Рецептура (частини)	Вихід соку з свіжих плодів, %	Вміст сухих речовин, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Сік з аґрусу	110		10	2	679
Плоди		67	-	48	1306
Цукор	100		99,85	2	617

Вміст сухих речовин у пастеризованому желе 67 %

Згідно технологічної інструкції при розрахунку продукції, яку уварено з цукром, знаходимо вихід готової продукції за формулою (2.5):

$$В_к = \frac{110 \cdot 10 + 100 \cdot 99,85}{67} = 165,45 \ кг$$

Визначаємо масу компонентів, які необхідні для отримання 1 тоб продукту за формулою (2.6):

$$S_{агрусу} = \frac{400 \cdot 110}{165,45} = 265,94 \ кг/тоб$$

$$S_{цукру} = \frac{100 \cdot 400}{165,45} = 241,76 \ кг/тоб$$

Норму витрат сировини та матеріалів на 1 тоб розраховуємо за формулою (2.4):

$$Т_{агрусу} = \frac{265,94 \cdot 100^2}{(100-48)(100-2)} = 521,86 \ кг/тоб$$

$$Т_{цукру} = \frac{241,76 \cdot 100}{100-2} = 246,70 \ кг/тоб$$

За інструкцією норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг желе складають: агрусу – 679 кг, цукор – 617 кг, тоді на 1 тоб вагою 400 кг буде витрачатися:

$$Х \text{ агрус} = \frac{1306 \cdot 400}{1000} = 522,4 \ кг$$

$$Х \text{ цукру} = \frac{617 \cdot 400}{1000} = 246,8 \ кг$$

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Розрахункові дані зводимо в таблицю 2.16.

Таблиця 2.16 – 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
Агрус	2,29	521,86	522,4	1195,06	8365,42	326,25
Цукор		246,7	246,8	564,94	3954,60	154,23

Вихід напівфабрикатів за процесами наведений в таблиці 2.17.

Таблиця 2.17– Вихід напівфабрикатів за процесами

Технологічна операція	Аґрус	Цукор	Разом
1.Надійшло на зберігання, кг	1195,06		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	11,95		
2. Надійшло на миття, кг	1183,11		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	11,95		
3. Надійшло на сортування, кг	1171,16		
Втрати і відходи, %	2,0		
кг	23,90		
4. Надійшло на подрібнення і бланшування, кг	1147,26		
Втрати і відходи, %	2,0		
кг	23,90		
5. Надійшло на віджимання соку, кг	1123,36		
Втрати і відходи, %	34		
кг	406,32		
6. Надійшло на проціджування, кг	717,04		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	11,95		
7. Надійшло на освітлення, кг	705,09		
Втрати і відходи, %	4,0		
кг	47,80		
8. Надійшло на підігрівання та охолодження, кг	657,29		

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Технологічна операція	Аґрус	Цукор	Разом
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	11,95		
9. Надійшло на сепарування, кг	645,34		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	11,95		
10. Надійшло на фільтрування, кг	633,39		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	11,95		
11. Надійшло на уварювання, кг	621,44	564,94	1186,38
12. Випарена волога, кг			251,62
13. Надійшло на фільтрування, кг			934,76
Втрати і відходи, %			1,0
кг			9,35
14. Надійшло на фасування, кг			925,41
Втрати і відходи, %			1,0
кг			9,35
15. Надійшло в банки, кг			916,06
16. Вироблено тоб	916,06:0,4		2,29
17. Вироблено фізичних банок, шт	916,06:0,500 =1832б/год=31 б/хв		

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Визначаємо вміст сухих речовин у суміші компонентів до уварювання за формулою:

$$m_{поч} = \frac{A_1 m_1 + A_2 m_2}{A_1 + A_2} \qquad (2.7)$$

$$m_{поч} = \frac{110 \cdot 10 + 100 \cdot 99,85}{100 + 110} = 52,79\ \%$$

Кількість випареної вологи розраховуємо за формулою:

$$\omega = g(1 - \frac{m_{поч}}{m_{г.п.}}) \qquad (2.8)$$

$$\omega = 1186,38(1 - \frac{52,79}{67}) = 251,62\ кг.$$

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

Висновки за розділом 2

1. Обґрунтовано вибір технологічних схем виробництва фруктових консервів та наведено їх характеристику.

2. Визначено потребу в плодово-ягідній сировині та допоміжних матеріалах для забезпечення виробництва продукції.

3. Складено графіки надходження сировини та режим роботи технологічних ліній.

4. Розраховано продуктивність технологічного обладнання, необхідного для ефективної роботи підприємства.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

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.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 3.1 - Розрахункові дані

Найменування лінії	П, кг/год	h, м	ρ, кг/м^3
Желе аґрусове	1171,16	0,015	600
Вишня маринована	673,92	0,03	700

Розраховуємо ширину конвеєрів за формулою (3.2):

$$b=\frac{П}{h\delta\rho\varphi}$$

$$b_{агрус} = \frac{1171,16}{0,04 \cdot 0,015 \cdot 600 \cdot 0,5 \cdot 3600} = 1,8 \text{ м};$$

$$b_{вишня} = \frac{673{,}92}{0{,}02 \cdot 0{,}1 \cdot 700 \cdot 0{,}5 \cdot 3600} = 0{,}27м$$

Робочу ширину конвеєру розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{в}{0{,}9} \qquad (3.3)$$

$$B_{агрус} = \frac{1{,}8}{0{,}9} = 2\ м;\ B_{вишня} = \frac{0{,}27}{0{,}9} = 0{,}3\ м.$$

Приймаємо ширину конвеєрів: для лінії соку аґрусового – 2 м, 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 $N_{агрус}$ = 200 кг/год та $N_{вишня}$ = 230 кг/год.

Згідно формули (3.5) розраховуємо кількість робочих:

$$n_{агрус} = \frac{1171{,}16}{200} = 6люд.;\quad n_{вишня} = \frac{673{,}92}{230} = 3\ люд.$$

Знаходимо довжину конвеєра за формулою (3.4):

$L_{агрус}$ = 6/2 ·0,8 + 3 = 6,8= 7 м;

$L_{вишня}$ = 3/2 ·0,8 + 3 = 4,5 м.

Отже, розміри конвеєрів для агруса 2х7 м, для вишні – 0,3х5 м.

Розрахунок варильних котлів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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 вишні маринованої:

N = 340,2 · 42/(60·360) = 0,66 шт.

Приймаємо у варильному відділенні 2 котли (1 за розрахунком і 1 запасний).

Розрахунок пастеризаторів

1.Розраховуємо робочу довжину пастеризатора за формулою:

$$L=\frac{G(d_б)\tau_ц}{60B} \quad (3.8)$$

де G – продуктивність лінії, бан/хв

d - діаметр тари по корпусу, м

$\tau_ц$ – цикл перебування в пастеризаторі-охолоджувачі, хв

В – ширина пастеризатору, м (0,8±2,3)

Формули пастеризації:

для желе ягідного: $\frac{30}{95\ ^oC}\bullet\frac{5}{75\ ^oC}\bullet\frac{5}{45\ ^oC}\bullet\frac{5}{20\ ^oC}\bullet 5\ (повітря)$

тривалість циклу складає 50 хв.

- для вишні маринованої :$\frac{30}{85^oC}\bullet\frac{10}{75^oC}\bullet\frac{5}{45^oC}\bullet\frac{5}{20^oC}\bullet 5\ (повітря)$

тривалість циклу складе 55 хв.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Довжина пастеризатора складе:

для пастеризації желе агрусового: $L = \frac{1832 \cdot (0{,}082)^2 \cdot 50}{60 \cdot 2{,}1} \approx 4{,}9 = 5\ м$;

для пастеризації вишні маринованої: $L = \frac{1705 \cdot 0{,}082^2 \cdot 55}{60 \cdot 2{,}2} = 5{,}0$ м.

Повна довжина пастеризатора з врахуванням механізмів завантаження і розвантаження складе: а = 5,0 + 2 = 7,0 м.

Габаритні розміри пастеризатора-охолоджувача становлять:

для желе агрусового: LxBxH = 7000 x 2100 x 1500,

для вишні маринованої: LxBxH = 7000 x 2200 x 1500.

Розрахунок ємностей для освітлення соків

Кількість ємностей розраховуємо за формулою:

$$N = G \cdot \tau_Ц / (60 \cdot E) \qquad (3.9)$$

де G – витрати соку, кг;

E – ємкість апарату, кг;

$\tau_Ц$ – тривалість циклу, хв.

$$\tau_Ц = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \qquad (3.10)$$

де: τ_1 – час завантаження, хв.;

τ_2 - час перемішування, хв.;

τ_3 - витримка, хв.;

τ_4 - час розвантаження, хв.

$\tau_Ц$ = 10+5+360+10 = 395 хв. (приймаємо)

Для лінії виробництва желе з ягід:

N = 705,09· 395/(60·1000) = 4,6 шт

Приймаємо у відділенні освітлення соку 5 ємностей.

Розраховуємо інтервал завантаження ємностей:

для лінії желе: $\tau = \frac{60 \cdot 1000}{705{,}09} = 85\ хв.$

Графік роботи ємностей представлено в таблиці 3.2.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 3.2 - Графік роботи ємностей для освітлення соку для лінії желе

Процес	№1	№2	№3	№4	№5	№1
1.Завантаження (початок)	9.00	10.25	11.50	13.15	14.40	16.05
2. Завантаження (закінчення)	9.10	10.35	12.00	13.25	14.50	
3.Перемішування (закінчення)	9.15	10.40	12.05	13.30	14.55	
4. Витримка (закінчення)	15.35	16.40	18.05	19.30	20.55	
5. Розвантаження (закінчення)	15.45	16.50	18.15	19.40	21.05	

3.2 Підбір технологічного обладнання

У таблиці Б (додаток Б) представлено технологічне обладнання для ліній виробництва плодово-ягідних консервів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Висновки за розділом 3

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

2. Визначено оптимальний склад основного та допоміжного обладнання.

3. Обране обладнання забезпечує ефективність процесів і сприяє підвищенню якості готової продукції.

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Опис генерального плану

Запроєктоване підприємство з виробництва фруктових консервів передбачається розмістити на території колишнього Первомайського консервного заводу у місті Первомайськ Первомайського району Миколаївської області.

Місто Первомайськ розташоване у північно-західній частині Миколаївської області, приблизно за 180 км від обласного центру – міста Миколаїв. Населений пункт знаходиться у місці злиття річок Південний Буг та Синюха, у природно-кліматичній зоні переходу від лісостепу до степу. Площа міста становить близько 25 км², чисельність населення – понад 60 тис. осіб.

Територія міста характеризується хвилястим рельєфом із незначними ухилами та розвиненою балково-долинною системою. Поверхня будівельного майданчика є переважно рівною та придатною для розміщення промислових споруд без виконання значних обсягів земляних робіт. Абсолютні відмітки поверхні знаходяться в межах 136–139 м над рівнем моря.

Клімат району помірно континентальний із жарким посушливим літом та відносно м’якою зимою. Середня температура повітря в літній період становить близько +27 °С, у зимовий – близько –4 °С. Основна кількість атмосферних опадів припадає на теплий період року.

Територія колишнього консервного заводу межує з промисловими та комунальними об’єктами міста, а також із територією житлової забудови. Відповідно до санітарної класифікації підприємств харчової промисловості підприємство належить до V класу шкідливості із санітарно-захисною зоною 50 м.

Площа території підприємства становить 4,92 га, щільність забудови – близько 62 %. Вибір даного майданчика для будівництва обумовлений наявністю розвиненої сировинної бази, транспортної інфраструктури,

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

існуючих інженерних мереж та трудових ресурсів. Важливим фактором є також можливість використання наявних виробничих споруд і комунікацій після їх реконструкції та модернізації.

Під час розроблення генерального плану враховано вимоги ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», санітарні та протипожежні норми, а також особливості організації технологічних процесів і транспортних потоків.

Територія підприємства функціонально поділена на чотири основні зони відповідно до вимог технологічного процесу, санітарних і протипожежних норм.

До передзаводської зони належать адміністративні та контрольно-пропускні об’єкти, зокрема контора з прохідною та автомобільними вагами (л.1 поз.14), які розташовані у східній частині території підприємства.

У зоні основного виробництва розміщено запроєктований цех з виробництва фруктових консервів (л. 1 поз.1), який знаходиться у північно-західній частині підприємства. Також до цієї зони входять квасильно-засолювальний цех (л.1 поз.20), ферментаційний майданчик (л. 1 поз.21) та овочесховище (л.1 поз. 17). Основна виробнича зона займає центральну частину території заводу.

Складська зона призначена для зберігання тари, готової продукції та допоміжних матеріалів. До її складу входять склад тари (л. 1 поз.19), склади готової продукції (л. 1 поз.3) та майданчик для оборотної тари (л. 1 поз.22).

У зоні допоміжних споруд передбачено розміщення заводської лабораторії (л. 1 поз.4), майданчика для замочування бочок (л. 1 поз.18), товарно-бондарного цеху (л.1 поз. 23), трансформаторного пункту (л. 1 поз. 8) та водопровідної насосної станції (л. 1 поз. 26), які забезпечують безперебійну роботу основного виробництва.

В’їзд на територію підприємства передбачено з боку існуючої автомобільної дороги. Транспортне обслуговування здійснюватиметься переважно автомобільним транспортом. Для внутрішньозаводських перевезень

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

планується використання електронавантажувачів та автокарів. Крім того, на території підприємства збереглася залізнична під'їзна колія, яку можливо використовувати для транспортування тари, допоміжних матеріалів та відвантаження готової продукції.

Генеральним планом передбачено можливість безперешкодного під'їзду пожежного транспорту до всіх будівель і споруд підприємства у разі виникнення пожежі, а також резервуар запасу води для потреб пожежогасіння (л. 1 поз. 6). На території підприємства запроєктовано асфальтовані проїзди та пішохідні доріжки. Ширина автомобільних проїздів за одностороннього руху становить 3,5 м, за двостороннього – 7 м, ширина тротуарів для пересування працівників – 1,5 м.

Проєктом передбачено благоустрій території із влаштуванням твердого покриття, озелененням та облаштуванням квітників. Для відпочинку працівників заплановано спеціальні майданчики (л. 1 поз. 7).

Для створення належних санітарно-гігієнічних та виробничих умов усі будівлі забезпечуються необхідними інженерними комунікаціями: водопостачанням, теплопостачанням, електропостачанням, газопостачанням і каналізацією.

Постачання природного газу здійснюватиметься від міської газової мережі. Для забезпечення технологічних та господарських потреб підприємства тепловою енергією передбачено використання реконструйованої котельні, розташованої поблизу території підприємства. Котельня оснащуватиметься паровими котлами типу ДКВР загальною продуктивністю 15,5 т/год пари. Насичена пара тиском 10 атм подаватиметься до виробничих цехів, де після редукування використовуватиметься для технологічних процесів та санітарно-технічних потреб. Проєктування теплових мереж виконано відповідно до вимог ДБН В.2.5-39:2008 «Теплові мережі».

Для виробничих та господарсько-побутових потреб використовуватиметься вода з міського водопроводу. На території

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

підприємства передбачено резервуари запасу чистої води (л. 1 поз. 27), що забезпечують безперервність водопостачання у разі аварійних ситуацій.

Електропостачання підприємства здійснюватиметься від мереж Первомайського району через існуючу підстанцію 154/35/10 кВ по кабельній лінії. На території заводу передбачено окремий трансформаторний пункт потужністю 320 кВА (л.1 поз.8), який забезпечуватиме роботу технологічного обладнання та інженерних систем.

Каналізаційна мережа підприємства запроєктована самоплинною з урахуванням рельєфу території. Виробничі стічні води проходитимуть очищення на локальних очисних спорудах підприємства (л.1 поз. 28, 30), після чого відводитимуться до міської каналізаційної мережі. Відведення господарсько-побутових стоків також передбачено до централізованої системи каналізації.

Технічні показники генплану наведено в таблиці 4.1.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 4.1 – Технічні показники генплану

Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1. Площа ділянки	га	4,92
2. Площа забудови	$м^2$	3050
3. Площа озеленення	$м^2$	1254
4. Щільність забудови	%	62
5. Площа використаної території	$м^2$	3920
6. Коефіцієнт використання території	-	0,81

Таким чином, прийняті рішення генерального плану забезпечують раціональне використання території підприємства, ефективне розміщення виробничих і допоміжних об’єктів, дотримання санітарних та протипожежних вимог, а також створення належних умов для виробництва фруктових консервів і безпечної праці персоналу.

4.2 Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Цех з виробництва фруктових консервів запроєктований у північному заході території підприємства з урахуванням вимог технологічного процесу, санітарних норм, протипожежної безпеки та раціональної організації транспортних потоків. Проєктні рішення прийняті відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення», ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчової промисловості», а також чинних норм технологічного проєктування підприємств харчової промисловості.

Будівля цеху одноповерхова, двопрогінна, прямокутної форми в плані, з розмірами 18 × 84 м та висотою приміщень 7,2 м. Для забезпечення ефективного розміщення технологічного обладнання та організації безперервного виробничого процесу прийнято сітку колон 6 × 18 м.

До складу виробничого корпусу входить критий сировинний майданчик розмірами 18 × 12 м, призначений для приймання, короткочасного зберігання та первинного оброблення плодово-ягідної сировини. На майданчику передбачено встановлення вивантажувачів, мийних машин та допоміжного транспортного обладнання. Планувальні рішення забезпечують розділення потоків сировини, готової продукції та відходів виробництва відповідно до санітарно-гігієнічних вимог НАССР та ДСП 4.4.4.011-98.

Конструктивна схема будівлі – повний збірний залізобетонний каркас із кроком колон 6 м та прольотом 18 м. Несучі конструкції виконані із збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції». Колони основного каркасу прийняті прямокутного перерізу розміром 600 × 400 мм, а фахверкові колони – 400 × 400 мм. Просторова жорсткість і стійкість каркасу забезпечується системою вертикальних та горизонтальних зв’язків.

Фундаменти будівлі – збірні залізобетонні стовпчасті, запроєктовані відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд» з

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

урахуванням інженерно-геологічних умов майданчика. Глибина закладання фундаментів становить 1 м.

Зовнішні стіни будівлі виконані із тришарових панелей товщиною 510 мм із теплоізоляційним шаром, що забезпечує необхідний температурно-вологісний режим у виробничих приміщеннях. Внутрішні перегородки запроєктовані з цегли товщиною 120 мм на цементно-піщаному розчині відповідно до вимог ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції».

Покриття будівлі виконане із збірних залізобетонних ребристих плит розмірами 3 × 6 м відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009. Конструкція покриття включає пароізоляцію, теплоізоляцію з мінераловатних плит ISOVER товщиною 100 мм, цементно-піщану стяжку та рулонну покрівлю. Покрівля запроєктована згідно з вимогами ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд». Водовідведення з покрівлі передбачено внутрішнє через систему водоприймальних воронок і стояків.

Природне освітлення виробничих приміщень забезпечується через віконні прорізи та світлові ліхтарі. Для покращення освітленості у виробничій зоні передбачено зенітний ліхтар розмірами 6 × 60 м зі світлопрозорим заповненням із склопакетів. Віконні та дверні блоки відповідають вимогам ДСТУ EN 14351-1:2020. Параметри природного та штучного освітлення прийняті відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

У виробничих приміщеннях передбачено встановлення двостулкових воріт розміром 3 × 3 м для переміщення сировини, тари та готової продукції. Підлоги у виробничих цехах виконані з вологостійких і зносостійких матеріалів, що відповідають санітарним вимогам харчових виробництв. У побутових приміщеннях застосовується покриття з лінолеуму, а у відділенні підготовки тари – мозаїчно-бетонна підлога.

Оздоблення внутрішніх поверхонь виробничих приміщень виконане відповідно до вимог санітарного законодавства. Стіни на висоту 1,8 м облицьовуються глазурованою плиткою, вище – штукатуряться та фарбуються

ІВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

вологостійкими фарбами світлих тонів, що забезпечує можливість регулярного миття та дезінфекції поверхонь.

Архітектурно-будівельні рішення цеху відповідають вимогам ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», забезпечують необхідний рівень надійності, довговічності, безпеки експлуатації та створюють оптимальні умови для організації сучасного виробництва фруктових консервів. Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Прийняті конструктивні, об'ємно-планувальні та оздоблювальні рішення відповідають вимогам чинних будівельних, санітарно-гігієнічних і протипожежних нормативів, забезпечують необхідну міцність, стійкість і довговічність будівлі, а також створюють належні умови для безпечної та ефективної експлуатації цеху з виробництва фруктових консервів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа забудови	$П_{заб.}$	$м^2$	1563
2 Будівельний об'єм будівлі	$V_{буд.}$	$м^3$	11255
3 Загальна площа	$П_{заг.}$	$м^2$	1408
4. Робоча площа	$П_р$	$м^2$	1208
5. Планувальний показник: $К_1=\frac{П_р}{П_{заг.}}$	$К_1$	-	0,85
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2=\frac{V_{буд.}}{П_{р.}}$	$К_2$	-	9,3

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.

Таблиця 4.3 – Розрахункові дані

Назва сировини	Продуктивність, тоб/год	Норма витрат, кг/тоб	Терміни зберігання , що допускаються , год	Навантаження на 1 м² , кг
Малина	2,29	499,47	5	100
Вишня	2,43	288,89	12	400

$$F = \frac{2,29 \cdot 499,47 \cdot 5}{100} + \frac{2,43 \cdot 288,89 \cdot 12}{400} = 78,25 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площину сировинного майданчика з урахуванням проходів:

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

$$F = 1,5 \cdot 78,25 = 117 \text{ м}^2$$

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

$$Д = \frac{F}{Ш} \qquad (4.3)$$

$$Д = F/Ш = 117/18 = 7 \text{ м}^2.$$

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:

$$А = (1686+1597) \cdot 0,5 = 1642 \text{ тоб}$$

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

$$F=\frac{A}{2,7} = 1642 : 2,7 = 608 \text{ м}^2$$

Попередній склад готової продукції розміщується у цеху і має площу 296 м^2. Залишкова частина складу (608-296=312 м^2) розміщується в окремій будівлі розмірами 24х 13 = 312 м^2.

Розрахунок складу склотари

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

$$A^1= (1686+1597+1038)= 4371 \text{ тоб}$$

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

$$A^{11}= A^1 \cdot 1,065 = 4371 \cdot 1,065 = 4655 \text{ тоб}$$

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

$$F^1= 4655 : 3 = 1552 \text{ м}^2.$$

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

$$F= 608/2 = 304 \text{ м}^2.$$

Склад тари у цеху має площу 113 м^2, тоді залишкова його частина (1552-304-113=1135 м$^{2)}$ розміщується в окремій будівлі розмірами 24х48=1152 м^2.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Безпека праці та промислова санітарія

Запроєктоване підприємство з виробництва фруктових консервів здійснюватиме свою діяльність відповідно до вимог чинного законодавства України у сфері безпечності харчових продуктів, охорони праці та виробничої санітарії [7]. Організація виробничих процесів передбачає забезпечення належної якості продукції, безпечних умов праці та дотримання санітарно-гіігієнічних норм.

Технологічні процеси виробництва фруктових консервів прийняті відповідно до вимог ДСТУ 4150:2003 «Консерви плодово-ягідні. Загальні технічні умови» [5], а також нормативної та навчально-методичної літератури з технології консервного виробництва [1; 4; 27; 28]. У проєкті враховано сучасні вимоги до перероблення плодово-ягідної сировини, режимів теплового оброблення та умов фасування готової продукції.

Експлуатація технологічного обладнання, зокрема дробарки, стрічкового пресу, вакуум-випарних апаратів і варильних котлів (Л.2 поз. 5,6,10,30,31), здійснюється відповідно до вимог НПАОП 15.0-1.01-17 «Правила охорони праці у харчовій промисловості». Вимоги документа передбачають безпечне ведення технологічних процесів, справний технічний стан обладнання та дотримання правил його обслуговування.

До роботи допускаються працівники віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, вступний та первинний інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05. Працівники забезпечуються спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту залежно від характеру виконуваних робіт.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Для кожного робочого місця розроблено інструкції з охорони праці, які визначають безпечні методи виконання технологічних операцій, правила користування обладнанням та дії персоналу у разі виникнення аварійних ситуацій.

На підприємстві функціонуватиме система управління охороною праці, яка включає комплекс організаційних, технічних і профілактичних заходів. Контроль за станом охорони праці здійснюватиметься службою охорони праці відповідно до Закону України «Про охорону праці» [7]. Основними завданнями служби є організація навчання працівників, проведення інструктажів, перевірка технічного стану обладнання та аналіз причин виробничого травматизму.

Постійний контроль за безпечністю виробничих процесів здійснюється керівниками дільниць та відповідальними особами. Особлива увага приділяється справності захисних огороджень, дотриманню технологічних режимів, контролю температури під час пастеризації та стерилізації продукції, а також технічному стану обладнання, що працює під тиском.

Основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами є рухомі частини машин і механізмів, нагріті поверхні обладнання, гаряча вода та пара, мийні й дезінфекційні засоби, підвищена вологість повітря, скляна тара та електричний струм. Найбільш небезпечними є вакуум-випарні апарати і варильні котли (Л.2 поз. 10,30,31), робота яких пов’язана з дією високих температур і тиску.

Для зменшення впливу небезпечних факторів у проєкті передбачено встановлення захисних огороджень рухомих елементів обладнання, теплоізоляцію нагрітих поверхонь, механізацію та автоматизацію технологічних процесів, а також використання засобів індивідуального захисту.

Розміщення технологічного обладнання у виробничих приміщеннях виконано відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 та ВНТП-СНіП-46-25.96 [11; 16]. Прийняті планувальні рішення забезпечують зручність обслуговування обладнання, безпечне пересування персоналу та дотримання принципу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

прямоточності виробничого процесу. Відстані між обладнанням і будівельними конструкціями відповідають нормативним вимогам.

Обслуговування обладнання, розташованого на висоті, здійснюється зі стаціонарних майданчиків із захисними перилами. Експлуатація вакуум-випарних апаратів та іншого обладнання, що працює під тиском, проводиться відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.28-10.

Параметри мікроклімату виробничих приміщень відповідають вимогам ДСН 3.3.6.042-99 та забезпечуються системами вентиляції й опалення. У приміщеннях із підвищеною вологістю передбачено вологостійкі та неслизькі покриття підлоги відповідно до ДБН В.2.2-25:2009.

Природне та штучне освітлення виробничих приміщень відповідає вимогам ДБН В.2.5-28:2018 і забезпечує необхідний рівень освітленості робочих місць.

Електробезпека на підприємстві забезпечується відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.21-98. Проєктом передбачено заземлення технологічного обладнання, ізоляцію струмопровідних частин, використання захисних автоматичних пристроїв та проведення періодичного контролю технічного стану електрообладнання.

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

Отже, впровадження передбачених організаційних і технічних заходів, дотримання вимог нормативної документації та систематичний контроль за станом охорони праці забезпечують безпечні умови праці, належний санітарний стан виробництва та стабільну роботу підприємства.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

5.2 Протипожежні заходи

Пожежна безпека проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів забезпечується ще на стадії проєктування генерального плану та організації виробничих процесів відповідно до вимог ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», ДБН Б.2.2-12:2019

«Планування та забудова територій», а також ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги». Під час проєктування враховано санітарно-гігієнічні, технологічні та протипожежні вимоги до розміщення виробничих і допоміжних будівель, інженерних мереж та транспортних шляхів.

На території підприємства передбачено раціональне функціональне зонування, що забезпечує безпечну експлуатацію об’єкта та знижує ризик виникнення і поширення пожежі. Виділено передзаводську, виробничу, складську та допоміжну зони. Адміністративно-побутові приміщення розміщені окремо від виробничих корпусів, а допоміжні споруди та інженерні мережі винесені у спеціально відведені технічні смуги. Розташування будівель і споруд виконано з урахуванням ступеня їх вогнестійкості, категорії пожежної небезпеки та напрямків переважаючих вітрів.

Особлива увага приділена дотриманню нормативних протипожежних розривів між виробничими, складськими та допоміжними будівлями відповідно до вимог чинних будівельних норм. Генеральним планом передбачено зручні під’їзди для пожежної техніки, кільцеву схему руху транспорту, а також вільний доступ до джерел протипожежного водопостачання. На території підприємства встановлено пожежні гідранти, пожежні щити та резервуари запасу води для потреб пожежогасіння.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

У процесі проєктування цеху враховано такі основні протипожежні заходи:

– застосування об’ємно-планувальних рішень, що забезпечують безпечну евакуацію людей;

– використання будівельних конструкцій та оздоблювальних матеріалів, які відповідають вимогам ДБН В.1.1-7:2016 щодо межі вогнестійкості та групи горючості;

– обладнання приміщень системами пожежної сигналізації та оповіщення про пожежу;

– улаштування евакуаційних виходів відповідно до нормативних вимог;

– забезпечення виробничих приміщень первинними засобами пожежогасіння;

– організація спеціально відведених місць для куріння поза межами виробничих дільниць.

Виробничий цех з виробництва фруктових консервів за вибухопожежною та пожежною небезпекою належить до категорії «Д», оскільки у технологічному процесі використовуються переважно негорючі речовини та матеріали у холодному стані. Відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 для таких приміщень передбачається оснащення вуглекислотними вогнегасниками типу ВВ-5. Згідно з ISO 3941:2026 виробничі приміщення цеху належать до класу пожежі «Е», що пов’язаний із можливим загорянням електрообладнання та електроустановок.

Площа виробничого цеху становить 1250 м². Необхідну кількість комплектів вогнегасників визначають за формулою:

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

де S – площа запроектованого цеху, м^2.

n = 1408/1800 = 1 комплект.

Таким чином, у виробничому цеху передбачено встановлення одного комплекту вуглекислотних вогнегасників, який включає два вогнегасники типу ВВ-5. Їх розміщення забезпечує можливість оперативного гасіння загорянь на початковій стадії та відповідає вимогам пожежної безпеки для підприємств харчової промисловості.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

5.3 Охорона навколишнього природного середовища

Охорона навколишнього середовища є одним із важливих напрямів діяльності проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів [33, 34]. Під час проєктування та організації виробництва враховано вимоги природоохоронного законодавства України, санітарних норм і правил щодо мінімізації негативного впливу виробничої діяльності на довкілля. На території підприємства передбачено санітарно-захисну зону між виробничими будівлями та

житловою забудовою (л.1), що відповідає вимогам ДСП 173-96 та ДБН Б.2.2-12:2019.

Для поліпшення екологічного стану території значна увага приділена благоустрою та озелененню. На території підприємства висаджені дерева, кущі та газони, які сприяють зменшенню запиленості повітря, поглинанню шуму та покращенню мікроклімату. Також передбачені майданчики для відпочинку працівників.

Основними природоохоронними заходами, реалізованими у проєкті, є:

– впровадження маловідходних та ресурсозберігаючих технологій;

– раціональне використання сировини та допоміжних матеріалів;

– очищення виробничих і господарсько-побутових стічних вод;

– контроль за викидами вентиляційного повітря;

– організація системи збору та утилізації виробничих відходів;

– застосування оборотного водопостачання для зменшення витрат водних ресурсів.

Архітектурно-планувальні рішення генерального плану забезпечують раціональне розміщення джерел можливого забруднення з урахуванням напрямків переважаючих вітрів та санітарних розривів. Виробничі приміщення обладнані системами вентиляції, які забезпечують видалення надлишкового тепла, вологи та незначних викидів, що утворюються під час технологічних процесів. За складом та ступенем шкідливості викидів підприємство належить до виробництв, викиди яких не перевищують допустимих санітарно-гігієнічних нормативів.

Особливу увагу приділено очищенню стічних вод, які утворюються під час миття сировини, обладнання, тари та виробничих приміщень. Перед скиданням у міську каналізаційну мережу стічні води проходять попереднє механічне очищення. Для цього передбачено встановлення піскоуловлювачів, решіток для затримання грубих домішок, жироуловлювачів та відстійників (аркуш 1). Після механічного очищення стоки направляються на подальше біологічне очищення відповідно до вимог чинного законодавства.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Виробничі відходи плодово-ягідної сировини збираються у спеціальні контейнери та тимчасово зберігаються на окремому майданчику для відходів. Надалі вони вивозяться автотранспортом у підсобні господарства для використання як кормові добавки або направляються на подальше перероблення. Такий підхід дозволяє зменшити кількість відходів та забезпечує більш повне використання сировини.

Для зниження споживання води на підприємстві передбачено систему оборотного водопостачання, що дає можливість повторно використовувати технічну воду після відповідного очищення. У відділенні підготування тари встановлено ємкості для регенерації мийних розчинів та приготування нових лужних розчинів. Подавання мийних засобів до обладнання здійснюється герметичними трубопроводами за допомогою насосів, що запобігає витокам та забрудненню навколишнього середовища.

Таким чином, передбачені у проєкті природоохоронні заходи забезпечують зменшення негативного впливу підприємства на довкілля, раціональне використання природних ресурсів та створення безпечних умов для працівників і населення прилеглої території.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях

В умовах воєнного стану важливого значення набуває забезпечення захисту працівників підприємства та створення безпечних умов функціонування виробництва. Організація заходів цивільного захисту на підприємстві з виробництва фруктових консервів здійснюється відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України, ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» та рекомендацій ДСНС України.

На території підприємства передбачено укриття для працівників, яке розташоване у підвальному приміщенні адміністративно-побутового корпусу. Захисна споруда призначена для тимчасового перебування персоналу під час повітряної тривоги, ракетної небезпеки або інших надзвичайних ситуацій

воєнного характеру. Місткість укриття визначена з урахуванням максимальної кількості працівників, які одночасно перебувають на території підприємства, та становить не менше 120 осіб.

Конструктивні елементи укриття виконані із залізобетонних конструкцій із підвищеною міцністю та відповідають вимогам щодо захисту від ударної хвилі, уламків і продуктів горіння. Приміщення обладнане основним і аварійним виходами, протипожежними дверима та засобами герметизації.

Для забезпечення безпечного перебування людей укриття оснащене:

– системою припливно-витяжної вентиляції;

– аварійним освітленням та резервними джерелами електроживлення;

– запасами питної води;

– аптечками та засобами першої медичної допомоги;

– санітарними вузлами та засобами гігієни;

– місцями для сидіння та інформаційними стендами з правилами поведінки під час надзвичайних ситуацій.

На підприємстві функціонує система оповіщення працівників про повітряну тривогу та інші загрози. Передбачено використання сирен, мобільного зв’язку та внутрішніх засобів сповіщення. Для працівників розроблені інструкції щодо дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій воєнного характеру.

Маршрути евакуації до укриття позначені відповідними покажчиками та мають аварійне освітлення. Евакуаційні проходи утримуються вільними та забезпечують швидкий і безпечний доступ до захисної споруди. На підприємстві регулярно проводяться навчання та тренування персоналу з питань цивільного захисту, евакуації та користування засобами індивідуального захисту.

У виробничих приміщеннях передбачено додаткові заходи безпеки:

– створення резерву засобів індивідуального захисту;

– наявність аварійного запасу води та медикаментів;

– забезпечення безпечного відключення технологічного обладнання у разі надзвичайної ситуації;

– резервне електроживлення для критично важливих систем;

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

– обмеження доступу сторонніх осіб на територію підприємства.

Таким чином, на підприємстві впроваджено комплекс організаційних, технічних та інженерних заходів, спрямованих на захист працівників у воєнний час, забезпечення безпечної роботи виробництва та мінімізацію ризиків виникнення надзвичайних ситуацій.

Висновки за розділом 5

1. На підприємстві функціонує система охорони праці, що включає навчання, інструктажі та контроль за дотриманням вимог безпеки.

2. Виробниче обладнання та робочі місця відповідають санітарним і технологічним нормам безпечної експлуатації.

3. Передбачено протипожежні заходи: вогнегасники, пожежні гідранти, сигналізацію та евакуаційні шляхи.

4. Для захисту довкілля впроваджено очищення стічних вод, контроль викидів і утилізацію відходів.

5. Розроблено заходи цивільного захисту у воєнний час, зокрема використання укриттів та систем оповіщення.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВИСНОВКИ

На основі аналізу виробничих можливостей консервного заводу в межах Первомайської міської громади Миколаївської області встановлено технічну та економічну доцільність будівництва цеху з виробництва фруктових консервів. Реалізація проєкту забезпечить модернізацію виробництва, більш ефективне використання наявної інфраструктури та підвищення загальної ефективності діяльності підприємства.

Будівництво нового цеху забезпечить:

1. Оновлення виробничих потужностей підприємства та розширення асортименту консервованої плодово-ягідної продукції.

2. Впровадження сучасних потоково-механізованих технологічних ліній із високим рівнем автоматизації виробничих процесів.

3. Організацію виробництва фруктових консервів, попит на які постійно зростає.

4. Ефективне перероблення вільного залишку фруктової сировини регіону та зменшення її сезонних втрат.

5. Створення нових робочих місць і покращення умов праці персоналу.

6. Підвищення конкурентоздатності підприємства на ринку харчової продукції.

7. Зниження загальновиробничих витрат за рахунок використання існуючих інженерних мереж, транспортної інфраструктури та допоміжних споруд підприємства.

8. Покращення якості та безпечності готової продукції відповідно до сучасних вимог харчової промисловості.

Таким чином, реалізація проєкту є технічно обґрунтованою, економічно доцільною та перспективною для розвитку консервної промисловості Первомайської міської громади Миколаївської області.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Переробне підприємство з Миколаївщини планує збудувати завод глибокої заморозки // Kurkul.com. 2025. URL: https://kurkul.com/news/37807-pererobne-pidpriyemstvo-z-mikolayivschini-planuye-zbuduvati-zavod-glibokoyi-zamorozki (дата звернення: 06.05.2026).

2. Миколаївська область: економічний потенціал регіону // Верховна Рада України. URL: https://www.rada.com.ua/ukr/RegionsPotential/Mykolaiv/ (дата звернення: 06.05.2026).

3. На Миколаївщині планують побудувати завод глибокої заморозки плодоовочевої продукції // Інше ТВ. 2025. URL: https://inshe.tv/economics/2025-01-31/901133/ (дата звернення: 16.05.2026).

4. На Миколаївщині збудують завод глибокого заморожування плодоовочевої продукції // UkrAgroConsult. 2025. URL: https://ukragroconsult.com/news/na-mykolayivshhyni-zbuduyuty-zavod-glybokogo-zamorozhuvannya-plodoovochevoyi-produkcziyi/ (дата звернення: 06.05.2026).

5. На Миколаївщині запланували будівництво нового заводу глибокого заморожування // Інтент. 2025. URL: https://intent.press/news/economy/2025/na-mikolayivshini-zaplanuvali-budivnictvo-novogo-zavodu-glibokogo-zamorozhuvannya/ (дата звернення: 06.05.2026).

6. Миколаївська область: економічний потенціал регіону // Верховна Рада України. URL: https://www.rada.com.ua/ukr/RegionsPotential/Mykolaiv/ (дата звернення: 06.05.2026).

7. Історія розвитку харчової промисловості Миколаївської області : монографія / за ред. О. В. Коваленка. Миколаїв : Іліон, 2020. 214 с.

8. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Київ : МОЗ України, 1996. 84 с.

9. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. Київ : Мінрегіон України, 2019. 185 с.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

10. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди підприємств харчової промисловості. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 126 с.

11. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування. Київ : Мінрегіон України, 2013. 210 с.

12. Енергоефективні технології у харчовій промисловості : навч. посіб. / В. І. Бойко, П. М. Савченко. Київ : НУХТ, 2021. 286 с.

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

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

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

16. 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).

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

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

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

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

21. 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).

22. 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.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

23. 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.

24. 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.

25. 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.).

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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.

30. 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.

31. 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.

32. 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.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

33. Охорона праці та безпека технологічних процесів у харчовій промисловості: навчальний посібник. Львів: ЛНУП, 2020. 67 с.

34. Сидоренко В. М. Основи пожежної безпеки у харчовій промисловості. Харків: Фоліо, 2018.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА