ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів м. Зіньків Полтавської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Виконавець роботи **Вівчарюк Віталій Васильович**
(прізвище, ім'я, по батькові)

_____
(підпис, дата)

Науковий керівник **к.т.н.доц. Наконечна Юлія Григорівна**
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____
(підпис, дата)

Рецензент **Дубова Галина Євгеніївна**
(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 переробного підприємства з виробництва фруктових консервів м. Зіньків Полтавської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Прізвище, ім'я, по батькові **Вівчарюка Віталія Васильовича**

Затверджена наказом ректора № 175-Н від «4» вересня 2025 р.
Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.09. 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії з виробництва консервів: .«Компот грушевий» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-500. 2. «Сік полуничний» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-500

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел.

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

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства	4.09. – 2.11. 2025 р.	4.09. – 2.11. 2025 р.
Розділ 2. Організаційно-технологічна частина	3.11. 2025 – 1.02. 2026 р.	3.11. 2025 – 1.02. 2026 р.
Розділ 3. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	2.02. – 22.03. 2026р.	2.02. – 22.03. 2026р.
Розділ 4. Інженерна частина	23.03. – 10.05. 2026 р.	23.03. – 10.05. 2026 р.
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища	11.05 – 31.05. 2026 р.	11.05 – 31.05. 2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на антиплагіат	10.09 – 11.09.2026 р.	10.09 – 11.09.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	14.09.2026 р.	14.09.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	17.09.2026 р.	17.09.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	21.09. 2026 р.	21.09. 2026 р.

Дата видачі завдання «4» __вереснч__ 2025 р.
Здобувач вищої освіти _____ В.ВІВЧАРЮК
(підпис) (ініціал, прізвище)

Керівник _____ Ю. НАКОНЕЧНА
(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_____ А. ДІДЕНКО
(підпис) (ініціал, прізвище)

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи, виконаної здобувачем вищої освіти
Вівчарюком Віталієм Васильовичем
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
на тему:
«Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів м. Зіньків Полтавської області»

Кваліфікаційна робота **Вівчарюка Віталія Васильовича** виконана відповідно до затвердженого завдання та календарного графіка. Тема роботи є актуальною та має практичне значення, оскільки передбачає розроблення проєкту переробного підприємства з виробництва фруктових консервів із використанням плодово-ягідної сировини.

Метою кваліфікаційної роботи було розроблення проєктних рішень щодо будівництва переробного підприємства у місті Зіньків Полтавської області з організацією виробництва «Компоту грушевого» потужністю 20 туб/зміну та «Соку полуничного» потужністю 20 туб/зміну, із фасуванням продукції у скляну тару ІІІ-82-500.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи студентом опрацьовано значний обсяг навчальної, нормативної та технічної інформації. У першому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, охарактеризовано район розміщення та сировинну базу, обґрунтовано доцільність організації виробництва запланованого асортименту продукції.

У технологічній частині розроблено технологічні схеми виробництва фруктових консервів, наведено характеристику основної та допоміжної сировини, визначено основні технологічні параметри та послідовність виконання виробничих операцій. Проведено відповідні технологічні розрахунки та визначено потребу підприємства в сировині й матеріалах.

Важливим етапом роботи став розрахунок і підбір технологічного обладнання. Студентом обґрунтовано склад технологічних ліній та підібрано обладнання з урахуванням продуктивності виробництва, особливостей технологічного процесу та прийнятої потужності підприємства.

В інженерній частині розглянуто основні будівельні та об’ємно-планувальні рішення, питання організації генерального плану, а також інженерного забезпечення підприємства. Окрему увагу приділено питанням охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього природного середовища.

Під час виконання роботи Вівчарюк Віталій Васильович проявив достатній рівень теоретичної підготовки, відповідальність та зацікавленість у виконанні поставленого завдання. Студент уміє працювати з навчальною та нормативно-технічною інформацією, здійснювати необхідні технологічні й інженерні розрахунки, обґрунтовувати прийняті проєктні рішення та використовувати набуті під час навчання знання для вирішення практичних

завдань.

Робота виконувалася послідовно, основні етапи відповідно до календарного графіка. Зауваження та рекомендації керівника враховувалися під час доопрацювання окремих розділів кваліфікаційної роботи.

У цілому кваліфікаційна робота є завершеною самостійною роботою, у якій комплексно розглянуто питання проєктування підприємства з виробництва фруктових консервів. Поставлені перед студентом завдання виконано, основні проєктні рішення обґрунтовано, а отримані результати мають практичне спрямування.

Вважаю, що кваліфікаційна робота Вівчарюка Віталія Васильовича на тему «Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів м. Зіньків Полтавської області» відповідає встановленим вимогам до кваліфікаційних робіт бакалавра за спеціальністю 181 «Харчові технології» та може бути рекомендована до захисту в екзаменаційній комісії.

Студент Вівчарюк Віталій Васильович заслуговує на присудження ступеня бакалавра за спеціальністю 181 «Харчові технології».

Керівник, кваліфікаційної роботи доц. к.т.н. Наконечна Ю.Г.
14.09.26

ЗМІСТ

ВСТУП …….. 7

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА КОНСЕРВНОГО ЦЕХУ У МІСТІ ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ……... 10

1.1.Характеристика регіону і об’єкту будівництва…….……. 10

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства……. 20

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства…… 22

1.4. Обґрунтування пункту будівництва……. 25

1.5. Забезпечення виробничих зв’язків……..….. 27

Висновки до розділу 1 ……..…. 29

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА……....… 31

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів……..... 31

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень…….. 35

2.3 Технологічні схеми виробництва……... 38

2.4 Опис технологічних схем виробництва…….. 41

2.5 Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва……..….. 50

2.6 Утилізація відходів виробництва……..… 52

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію……..…. 53

2.8 Продуктові розрахунки……..... 55

Висновки до розділу 2……..... 63

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ……. 66

3.1 Розрахунок технологічного обладнання.…… 66

3.2 Підбір технологічного обладнання…… 73

Висновки до розділу 3…… 78

РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА……..…. 79

4.1. Опис генерального плану……... 79

4.2. Архітектурно-будівельна частина……..... 82

4.3 Розрахунок допоміжних приміщень і складів…… 89

Висновки до розділу 4……. 92

Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Вівчарюк В			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Керівник		Наконечна						
Консульт						ХТІ -41		
Н.контр.								
Зав. каф.		Горобець О.М.						

Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Вівчарюк В			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Керівник		Наконечна						
Консульт						ХТІ -41		
Н.контр.								
Зав. каф.		Горобець О.М.						

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА…….. 94
5.1. Безпека праці та промислова санітарія……. 94 97
5.2. Пожежна безпека…… 103
5.3. Охорона навколишнього середовища……. 106
5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях……. 109
Висновок за розділом 5……
ВИСНОВКИ…….. 111
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ……. 112

ВСТУП

Здоров’я та якість життя сучасної людини значною мірою залежать від повноцінного, збалансованого та безпечного харчування. Важливе місце у раціоні населення займають фрукти та продукти їх перероблення, які є цінним джерелом вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, харчових волокон, природних антиоксидантів та інших біологічно активних сполук. Водночас сезонність виробництва фруктової сировини зумовлює необхідність її промислового перероблення та створення продукції, яка може зберігатися протягом тривалого часу.

Одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості є виробництво фруктових консервів, що дає змогу ефективно використовувати сільськогосподарську сировину, зменшувати її втрати у період масового надходження та забезпечувати населення продуктами перероблення фруктів упродовж року. Раціональна організація перероблення місцевої сировини сприяє розвитку агропромислового комплексу, створенню нових робочих місць та підвищенню економічної ефективності підприємств.

Сучасні умови функціонування харчової промисловості потребують впровадження ресурсоефективних технологій, сучасного технологічного обладнання, механізації та автоматизації виробничих процесів. Зростання вимог споживачів до якості, безпечності, харчової та біологічної цінності продукції зумовлює необхідність удосконалення технологічних процесів виробництва консервів, забезпечення стабільності їх якісних показників та дотримання вимог нормативно-технічної документації.

Виробництво фруктових консервів має важливе соціально-економічне значення, оскільки забезпечує можливість тривалого зберігання продукції та споживання фруктів і продуктів їх перероблення незалежно від сезону. Використання консервування дозволяє максимально зберігати цінні властивості

сировини, розширювати асортимент харчових продуктів та задовольняти різноманітні потреби споживачів.

Особливо актуальним є створення сучасних переробних підприємств у регіонах, де є достатня сировинна база. Місто Зіньків Полтавської області має сприятливі передумови для розвитку підприємства з перероблення фруктової сировини. Проєктування нового підприємства дозволить організувати ефективне використання місцевих ресурсів, забезпечити перероблення фруктів у період їх сезонного надходження та випуск конкурентоспроможної продукції.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розроблення проєкту будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів у м. Зіньків Полтавської області із застосуванням сучасних технологічних рішень, прогресивного обладнання та раціональної організації виробничих процесів.

У межах кваліфікаційної роботи передбачається розроблення двох технологічних ліній з виробництва фруктових консервів:

– лінії з виробництва консервів «Компот грушевий» потужністю 20 туб/зміну з фасуванням готової продукції у скляну банку ІІІ-82-500;

– лінії з виробництва консервів «Сік полуничний» потужністю 20 туб/зміну з фасуванням готової продукції у скляну банку ІІІ-82-500.

Запроєктовані технологічні лінії забезпечують послідовне виконання основних технологічних операцій: приймання та інспектування сировини, її підготовку до перероблення, миття, сортування, подрібнення або інші необхідні операції залежно від виду продукції, підготовку рецептурних компонентів, фасування, закупорювання, теплове оброблення, охолодження, маркування та зберігання готової продукції.

При розробленні проєкту враховано вимоги нормативно-технічної документації щодо будівництва та проєктування харчових підприємств, технологічні та санітарно-гігієнічні вимоги, принципи раціонального розміщення виробничих приміщень і обладнання, а також вимоги до організації безпечних умов праці.

Важливим напрямом проєктування є забезпечення потоковості та безперервності виробничого процесу, скорочення внутрішньоцехових переміщень сировини й готової продукції, ефективного використання виробничих площ та енергетичних ресурсів. Передбачається використання сучасного технологічного обладнання, механізація трудомістких операцій та автоматизація основних виробничих процесів.

Таким чином, реалізація проєкту будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів у м. Зіньків Полтавської області сприятиме раціональному використанню фруктової сировини, розширенню асортименту продукції, забезпеченню населення якісними та безпечними консервованими продуктами, а також підвищенню ефективності та конкурентоспроможності підприємства.

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА КОНСЕРВНОГО ЦЕХУ У МІСТІ ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Полтавська область розташована в центрально-східній частині України, у межах лісостепової зони та Середнього Придніпров’я. Область межує з Київською, Чернігівською, Сумською, Харківською, Дніпропетровською, Кіровоградською та Черкаською областями. Таке географічне положення забезпечує зручні транспортно-економічні зв’язки з іншими регіонами України та створює сприятливі передумови для розвитку промисловості, сільського господарства й підприємств харчової промисловості.

Площа Полтавської області становить близько 28,7 тис. км². Значну частину території займають сільськогосподарські угіддя, що визначає аграрну спеціалізацію значної частини регіону. Розвинене рослинництво забезпечує вирощування зернових, технічних, овочевих та плодових культур і формує відповідну сировинну базу для підприємств харчової та переробної промисловості.

Природно-кліматичні умови Полтавщини загалом сприятливі для ведення сільськогосподарського виробництва. Клімат області помірно континентальний, із відносно теплим літом та помірно холодною зимою. Такі умови є сприятливими для вирощування широкого асортименту сільськогосподарських культур, у тому числі плодової та ягідної сировини. Сезонний характер надходження фруктів і ягід зумовлює необхідність їх своєчасного промислового перероблення та створення запасів продукції тривалого зберігання.

Важливе значення для розвитку переробної промисловості має земельний ресурсний потенціал області. Значна площа сільськогосподарських угідь сприяє формуванню місцевої сировинної бази та розвитку підприємств, орієнтованих на перероблення продукції рослинництва. Використання місцевої сировини дозволяє скоротити транспортні витрати, зменшити тривалість її доставки до підприємства

та забезпечити перероблення фруктів і ягід у період їх масового сезонного надходження.

Полтавська область має багатогалузеву структуру господарського комплексу. Важливими складовими економіки регіону є промисловість, сільське господарство, харчова та переробна промисловість, машинобудування, добувна промисловість, енергетика та транспорт. Харчова промисловість представлена підприємствами з перероблення сільськогосподарської продукції, виробництва молочних, м’ясних, хлібобулочних, цукрових, олійних та консервованих продуктів.

Розвиток харчової та переробної промисловості має важливе значення для економіки області, оскільки забезпечує додану вартість сільськогосподарської продукції безпосередньо в регіоні її виробництва. Створення сучасних переробних підприємств сприяє скороченню втрат сировини, формуванню додаткових робочих місць, розвитку суміжних галузей та розширенню асортименту продукції, що надходить на внутрішній ринок.

Одним із перспективних напрямів харчової промисловості є виробництво фруктових консервів. Перероблення фруктів та ягід дозволяє подовжити термін їх використання, зменшити сезонні втрати та забезпечити споживачів продукцією протягом усього року. Виробництво консервованих компотів і соків також сприяє більш повному використанню місцевої фруктової та ягідної сировини.

Об’єктом проєктування є переробне підприємство з виробництва фруктових консервів, яке планується розмістити у місті Зіньків Полтавської області. Вибір міста як пункту будівництва обумовлений його розташуванням у межах сільськогосподарського регіону, наявністю транспортних зв’язків та можливістю організації постачання сировини від сільськогосподарських виробників і фермерських господарств.

Зіньків розташований у північно-західній частині Полтавської області, на річці Ташань. Місто є адміністративним центром Зіньківської міської територіальної громади. Його розташування в межах аграрного регіону створює передумови для розвитку підприємств із перероблення сільськогосподарської продукції.

Зіньківщина розташована в межах Полтавської області, яка характеризується помірно континентальним кліматом. Для території характерні чітко виражені пори року, достатньо тепле літо, помірно холодна зима, поступовий перехід від зимового до літнього та від літнього до зимового періоду. Кліматичні умови території загалом сприятливі для ведення сільськогосподарського виробництва, вирощування зернових, технічних, овочевих, плодових та ягідних культур.

На формування клімату Зіньківщини впливає її розташування в центрально-східній частині України, характер атмосферної циркуляції, віддаленість від морських акваторій та особливості рельєфу. Протягом року на територію надходять різні за температурою та вологістю повітряні маси. Внаслідок цього погодні умови можуть суттєво змінюватися як за сезонами, так і в межах окремих років.

Зима на Зіньківщині характеризується нестійким сніговим покривом та значними коливаннями температури. Періоди морозної погоди можуть змінюватися відлигами, особливо під час надходження теплих повітряних мас. Стійкий сніговий покрив формується не щороку та може перериватися внаслідок підвищення температури. Для багаторічних плодових насаджень важливими є не лише мінімальні температури взимку, а й різкі переходи від відлиги до морозу, які можуть спричиняти пошкодження бруньок, кори та кореневої системи.

Для груші зимовий період має важливе значення, оскільки сильні морози та різкі температурні коливання можуть негативно впливати на стан плодових дерев. Тому для формування стабільної сировинної бази доцільно використовувати районовані та адаптовані до місцевих умов сорти, а також дотримуватися відповідних агротехнічних заходів.

Весна характеризується поступовим підвищенням температури та активізацією вегетаційних процесів. Однією з найбільш несприятливих особливостей весняного періоду є можливість повернення холодної погоди та виникнення пізніх весняних заморозків. Вони можуть збігатися з періодами цвітіння плодових культур і становити значну загрозу майбутньому врожаю.

Для груші особливо небезпечними є заморозки під час цвітіння, оскільки пошкодження квіток безпосередньо впливає на формування плодів. Для полуниці

небезпечними є заморозки під час цвітіння та формування зав'язі. Тому в окремі роки фактичний урожай може значно відрізнятися від потенційного.

Літній період є найбільш важливим для формування врожаю полуниці та груші. Він характеризується достатньою кількістю тепла та значною тривалістю вегетаційного періоду. Високі температури сприяють активному росту рослин, достиганню плодів і ягід та накопиченню в них цукрів, органічних кислот, ароматичних речовин та інших компонентів, що визначають технологічну якість сировини.

Разом із тим, у літній період можливі посушливі періоди та тривала спека. Дефіцит атмосферної та ґрунтової вологи може негативно впливати на врожайність, розмір плодів і ягід, їх соковитість та хімічний склад. Особливо чутливою до нестачі вологи є полуниця, оскільки її коренева система розташована відносно неглибоко. За несприятливих погодних умов необхідним заходом стає зрошення.

Для груші достатня кількість тепла впродовж вегетаційного періоду сприяє нормальному росту плодів і формуванню їх споживчих та технологічних властивостей. Надмірно посушливі умови можуть призводити до зменшення маси плодів та погіршення їх соковитості.

Осінь характеризується поступовим зниженням температури та завершенням вегетаційного періоду. Саме в цей час відбувається достигання пізніх сортів груші, які можуть становити важливу частину сировинної бази підприємства. Відносно тривалий осінній період дає можливість організувати поетапне збирання та надходження плодів на підприємство.

Для промислової переробки особливе значення має можливість регулювання строків збирання груш залежно від сорту та напрямку використання. Плоди повинні надходити на підприємство у відповідному ступені стиглості, що забезпечує необхідну консистенцію та технологічні властивості під час виробництва компоту.

Температурний режим Зіньківщини загалом сприятливий для вирощування плодових і ягідних культур. Сума активних температур протягом вегетаційного періоду забезпечує проходження основних фаз розвитку рослин та достигання більшості районованих сортів.

Підвищення середньодобової температури навесні зумовлює початок вегетації, цвітіння та формування зав'язі. У літні місяці високі температури сприяють достиганню полуниці та активному росту плодів груші. Восени поступове зниження температури сприяє завершенню вегетації та формуванню умов для збирання пізніх сортів груш.

Водночас температурний режим характеризується міжрічною мінливістю. У зв'язку з цим під час планування сировинної бази підприємства необхідно враховувати можливі коливання врожайності та передбачати декілька каналів постачання сировини.

Важливим показником клімату є кількість та сезонний розподіл атмосферних опадів. Опади протягом року розподіляються нерівномірно, причому значна їх частина припадає на теплий період.

Для сільськогосподарського виробництва важливе значення має не тільки загальна кількість опадів, але й характер їх випадання. Тривалі періоди без опадів у поєднанні з високими температурами можуть створювати дефіцит вологи. Навпаки, надмірні опади в період достигання ягід можуть негативно впливати на їх якість, підвищувати ризик розвитку грибкових захворювань та прискорювати псування зібраної продукції.

Для полуниці оптимальне забезпечення вологою є особливо важливим у період цвітіння, формування та достигання ягід. Нестача вологи може призвести до зменшення врожаю та маси ягід, тоді як надмірне зволоження під час достигання може погіршувати їх зберігання та транспортування.

Для груші водний режим впливає на ріст плодів, їх розмір, соковитість і загальну якість. Тому за несприятливих умов вирощування необхідне регулювання водного режиму ґрунту.

Для території Зіньківщини характерна циркуляція повітряних мас, яка формує відповідний вітровий режим. Вітри мають значення для випаровування вологи, температурного режиму рослин, запилення та формування мікроклімату плодових і ягідних насаджень.

Сильні вітри можуть спричиняти механічне пошкодження рослин, обламування пагонів, осипання плодів та ягід, а також посилювати випаровування вологи з ґрунту. Тому при закладанні промислових насаджень груші та полуниці бажано враховувати напрямок панівних вітрів і за необхідності використовувати захисні насадження.

Кліматичні умови Зіньківщини загалом є сприятливими для формування сировинної бази проєктованого підприємства. Поєднання достатньої кількості тепла, тривалого вегетаційного періоду та можливості вирощування плодових і ягідних культур створює передумови для отримання груші та полуниці як основної сировини.

Водночас сезонність виробництва потребує особливої уваги до організації заготівлі. Полуниця має короткий період масового достигання, тому в цей час підприємство повинно працювати з максимальною інтенсивністю, забезпечуючи швидке приймання, сортування, миття та перероблення ягід. Затримка між збиранням та переробленням може призводити до зниження якості сировини та збільшення втрат.

Груша має ширший період заготівлі залежно від сортового складу. Для забезпечення безперервності роботи підприємства необхідно передбачити можливість короткострокового або тривалішого зберігання плодів, а також диференційований графік їх заготівлі.

Отже, кліматичні умови Зіньківщини можна оцінити як сприятливі для розвитку плодово-ягідного виробництва та функціонування підприємства з переробки груші й полуниці. Основними кліматичними ризиками для сировинної бази є пізні весняні заморозки, періоди літньої посухи та спеки, надмірні опади під час достигання ягід, а також несприятливі зимові температурні коливання. Врахування цих факторів у плануванні сировинної бази, виборі сортів, організації зрошення, зберігання та логістики дасть змогу підвищити стабільність забезпечення підприємства сировиною.

Для проєктованого підприємства в м. Зіньків це особливо важливо, оскільки виробнича програма передбачає одночасну роботу двох ліній продуктивністю 20

туб/зміну кожна. Тому стабільність постачання груші та полуниці повинна бути одним із ключових чинників при формуванні виробничої програми підприємства.

Історично розвиток Зінькова пов'язаний із сільським господарством, торгівлею та переробленням місцевої продукції. Сучасна структура господарської діяльності міста та прилеглих територій значною мірою орієнтована на використання аграрного потенціалу району. Для проєктованого підприємства це є позитивним чинником, оскільки забезпечує можливість формування сировинної зони з прилеглих населених пунктів.

Важливою передумовою будівництва підприємства є можливість організації стабільного постачання фруктової та ягідної сировини. Для виробництва передбачених проєктом видів консервів основною сировиною є груші та полуниця. Сировина може надходити від сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, приватних виробників та інших постачальників Полтавської області.

Під час організації постачання необхідно враховувати сезонність виробництва фруктів і ягід, строки їх достигання, урожайність, якість та відстань транспортування. Свіжа сировина повинна доставлятися на підприємство у найкоротші можливі строки, що дозволить зберегти її технологічні та споживні властивості й забезпечити виробництво продукції високої якості.

Для перероблення сировини проєктом передбачається створення сучасного виробничого комплексу з необхідними технологічними, складськими, допоміжними та адміністративно-побутовими приміщеннями. Планування підприємства має забезпечувати раціональний рух сировини від місця її приймання до готової продукції без зустрічних та перехресних потоків.

У складі переробного підприємства передбачається організація двох основних технологічних ліній. Перша лінія призначена для виробництва консервів «Компот грушевий» потужністю 20 туб/зміну. Готова продукція передбачається до фасування у скляну банку ІІІ-82-500.

Друга технологічна лінія призначена для виробництва консервів «Сік полуничний» потужністю 20 туб/зміну. Фасування готового продукту також передбачається у скляну банку ІІІ-82-500.

Місце будівництва переробного цеху представлена на рисунку 1.1.

Площа території підприємства становить 4,10 га. На відведеній території передбачається будівництво консервного цеху з переробки плодоовочевої та ягідної сировини, основним напрямом діяльності якого буде виробництво натуральних соків і компотів.

Асортимент продукції підприємства формується з урахуванням наявної сировинної бази м. Зіньків та населених пунктів Зіньківської територіальної громади. Основними видами продукції, передбаченими проєктом, є натуральний сік із полуниці та компот із груші. Використання місцевої сезонної сировини дає можливість забезпечити підприємство свіжими плодами та ягодами належної якості, скоротити транспортні витрати та зменшити тривалість періоду між збиранням сировини і її переробленням.

Виробництво планується організувати на основі натуральної фруктово-ягідної сировини без використання штучних ароматизаторів та барвників, що сприятиме формуванню продукції з високими споживними властивостями. Перероблення сезонних плодів і ягід дозволить максимально використовувати місцеві сировинні ресурси та сприятиме розвитку підприємств агропромислового комплексу Зіньківщини.

Готова продукція передбачається для реалізації через торговельну мережу м. Зіньків та прилеглих населених пунктів, а також для постачання до закладів освіти, зокрема закладів дошкільної та загальної середньої освіти Зіньківської громади. Такий напрям реалізації дозволить забезпечити населення доступною продукцією місцевого виробництва та сприятиме розширенню асортименту натуральних фруктово-ягідних продуктів на регіональному ринку.

Розміщення підприємства у м. Зіньків є доцільним з огляду на близькість до потенційних постачальників плодової та ягідної сировини, наявність трудових ресурсів, зручність транспортного сполучення та можливість реалізації готової продукції безпосередньо на території громади та в сусідніх населених пунктах.



Рисунок 1.1 - Ділянка забудови.

На території переробного підприємства передбачається розміщення комплексу виробничих, складських та допоміжних об’єктів, необхідних для забезпечення безперебійної роботи підприємства. До їх складу входять склад готової продукції, склад склотари, матеріальний склад, трансформаторна підстанція, насосна станція, водонапірна башта, очисні споруди та овочесховище місткістю 150 т. Зберігання сировини здійснюватиметься з урахуванням її фізико-хімічних властивостей та вимог до умов зберігання. Відвантаження готової продукції споживачам передбачається здійснювати автомобільним транспортом, що забезпечить оперативне постачання продукції до торговельних підприємств, закладів освіти та інших споживачів Зінькова і прилеглих населених пунктів.

Теплопостачання підприємства передбачається здійснювати від централізованої системи теплопостачання м. Зінькова або автономного джерела теплової енергії, передбаченого проєктом. Теплова енергія необхідна для забезпечення технологічних процесів перероблення плодо-ягідної сировини, а також опалення виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщень. Параметри системи теплопостачання визначаються відповідно до теплового навантаження підприємства та технологічних потреб виробництва.

Електропостачання підприємства передбачається від міської електричної мережі через трансформаторну підстанцію, розташовану на території підприємства. Від трансформаторної підстанції електроенергія кабельними лініями

подаватиметься до виробничого корпусу, складських приміщень, адміністративно-побутових будівель, насосного обладнання, холодильних установок, систем освітлення та інших електроприймачів. Передбачається встановлення необхідних засобів захисту та автоматичного відключення електрообладнання для забезпечення надійності й безпеки електропостачання.

Водопостачання підприємства передбачається здійснювати від централізованої міської водопровідної мережі м. Зінькова. Вода використовуватиметься для технологічних операцій, миття обладнання та тари, санітарно-гігієнічних потреб працівників, приготування продукції, а також для протипожежних потреб. Для забезпечення необхідного запасу води на території підприємства передбачається встановлення водонапірної башти та резервуарів для зберігання води. Об’єм накопичувальних ємностей визначається розрахунком відповідно до виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб підприємства.

Протипожежне забезпечення території підприємства передбачається здійснювати від пожежних гідрантів, розміщених у доступних місцях на території об’єкта, а також від резервного протипожежного запасу води. Для внутрішнього пожежогасіння виробничих та допоміжних приміщень передбачається використання внутрішніх пожежних кранів. Розміщення пожежного обладнання та його кількість визначатимуться відповідно до вимог чинних будівельних і протипожежних норм.

Каналізаційна система підприємства призначена для відведення виробничих, господарсько-побутових та інших стічних вод. Стічні води від виробничих приміщень після попереднього механічного очищення спрямовуватимуться до каналізаційної системи підприємства з подальшим відведенням до міської каналізаційної мережі м. Зінькова.

Для затримання механічних домішок перед скиданням стічних вод передбачається обладнання системи каналізації піскоуловлювачами, брудовідстійниками та іншими спорудами механічного очищення. Така система дозволить зменшити концентрацію завислих речовин і твердих домішок у стічних

водах та забезпечити їх подальше відведення відповідно до встановлених вимог. Після попереднього очищення стічні води направлятимуться до міських очисних споруд для подальшого очищення.

1.2 Оцінка сировинної бази підприємства

Сировинна зона, необхідна для забезпечення стабільної роботи переробного підприємства в м. Зіньків, охоплює сільськогосподарські та фермерські господарства Зіньківської територіальної громади, а також прилеглих населених пунктів Полтавської області. Основними видами сировини для виробництва передбачено використання груш та полуниці, які надходитимуть від місцевих виробників у період їх сезонного достигання. Орієнтовний радіус транспортування сировини до підприємства становитиме 8–30 км, що дасть змогу забезпечити своєчасне доставлення свіжої сировини та зменшити втрати її якості під час транспортування.

Для забезпечення підприємства необхідними обсягами плодової та ягідної сировини на початку календарного року передбачається укладання попередніх договорів із сільськогосподарськими та фермерськими господарствами. У договорах визначатимуться обсяги поставок, строки надходження, вимоги до якості сировини, умови транспортування та порядок розрахунків. Закупівельні ціни на грушу та полуницю встановлюватимуться за домовленістю сторін з урахуванням якості сировини, урожайності, сезонних коливань та ринкової ситуації.

Розміщення підприємства в м. Зіньків є сприятливим з точки зору організації логістики, оскільки забезпечує можливість автомобільного сполучення з населеними пунктами сировинної зони та основними напрямами реалізації готової продукції. Транспортування плодової та ягідної сировини, допоміжних матеріалів, а також відвантаження готової продукції передбачається здійснювати автомобільним транспортом.

Свіжа сировина надходитиме на підприємство безпосередньо після збирання та проходитиме вхідний контроль за показниками якості. Для транспортування та тимчасового зберігання груш використовуватимуться пластмасові або дерев'яні ящики та спеціалізовані контейнери, що забезпечують захист плодів від механічних

пошкоджень. Полуницю доцільно доставляти у невисокій тарі або спеціальних контейнерах, які запобігають деформації ягід та втраті їх товарних властивостей.

Організація постачання сировини з близько розташованих господарств дозволить скоротити тривалість транспортування, зменшити механічні пошкодження та втрати сировини, а також забезпечити надходження на перероблення свіжої груші та полуниці належної якості. Це сприятиме стабільній роботі технологічних ліній та отриманню готової продукції з високими органолептичними й фізико-хімічними показниками. Середня фактична урожайність плодів на момент вступу фруктового цеху в дію буде складати: груш - 300 ц/га;; малини - 160 ц/га; полуниці - 120 ц/га.

Потребу населення в плодах розраховуємо за формулою:

$$ПН = Чп \times НС, \quad (1.1)$$

де: Чп – чисельність населення на момент вводу підприємства в експлуатацію, 30000 чоловік.

НС – норма споживання плодів на одну людину в рік; кг.

Перспективну чисельність населення не враховуємо, тому що згідно статистичних досліджень, в останні роки вона має тенденцію до більшення через високу воєнні дії в Україні. Норма споживання на 1 людину в рік: груш - 42 кг/люд.; ягід (малини, полуниці) - 6 кг/люд. Потребу населення в плодах і ягодах розраховуємо згідно формули (1.1) і результати розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

Враховуючи втрати і відходи у сільському господарстві (5 % від валового збирання) складаємо баланс сировини і зводимо всі розрахунки в таблицю 1.1.

Найменування сировини	Посівна площа, га	Врожай-ність, ц/га	Валовий збір, т	Валовий збір за вирахуван-ням втрат, т	Потреба населення, т	Вільний залишок, т	Потреба цеху, що проектується, т
1. Груші	15	300	4500	4260	1260	3000	2974
2. Малина	28	160	4400	4609	180	4010	4008,96
3. Полуниця	37	120	4400	4609	180	4010	4008,96

Всього:		-			1620	11020	10991,92

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Аналіз таблиці свідчить, що вільний залишок сировини дозволяє спроектувати фруктовий цех на території запроектованого підприємства.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

На території Зіньківської територіальної громади наявні сприятливі передумови для розвитку підприємств із перероблення плодової та ягідної сировини. Створення підприємства з виробництва фруктових консервів, натуральних соків та інших продуктів перероблення дозволить більш раціонально використовувати місцеву сировинну базу, зокрема грушу та полуницю, а також забезпечити населення продукцією місцевого виробництва.

Розвиток переробного виробництва є перспективним напрямом підприємницької діяльності, оскільки перероблення свіжої плодової та ягідної сировини дає можливість продовжити термін її зберігання, зменшити сезонні втрати врожаю та сформувати додану вартість за рахунок виробництва готової продукції. Використання місцевої сировини також сприяє скороченню транспортних витрат і забезпечує тісну взаємодію підприємства з фермерськими та сільськогосподарськими господарствами регіону.

З урахуванням наявних вільних залишків плодової та ягідної сировини, наведених у табл. 1.1, визначаємо можливі обсяги її використання для забезпечення роботи проєктованого підприємства. На основі отриманих даних розробляємо варіанти виробничої програми переробного цеху в м. Зіньків, визначаючи асортимент і кількість продукції, яку доцільно виробляти протягом сезону перероблення.

Запропонована виробнича програма має забезпечувати максимально ефективне використання місцевої сировини, ритмічну роботу технологічного обладнання та економічну доцільність функціонування підприємства. Особливу увагу приділяють забезпеченню необхідних обсягів груші для виробництва компоту

та полуниці для виробництва натурального соку. Виробничу потужність за кожним видом сировини у запроектованому цеху визначають за формулою:

$$M = \frac{ВЗ}{НВ} \qquad (1.2)$$

де М – виробнича потужність цеху, тоб;

ВЗ – вільний залишок сировини, т;

НВ – норма витрат сировини, т/тоб.

Виходячи з балансу сировини та норм витрат сировини, розраховуємо потужність нового цеху:

- консерви "Сік з полуниці ": НВ =1,16 т/тоб;

- консерви "Компот грушевий": НВ = 0,783 т/тоб.

Виробнича потужність запроектованого цеху складе:

Сік з ягід натуральний - М = 3456

Компот з яблук - М =3798,0 тоб;

Отримані дані зводимо в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроектованого цеху

Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Вільний залишок сировини, т	Норма витрат сировини, т/тоб	Виробнича потужність, тоб/рік
Сік з полуниці	18	4010	1,16	3456
Компот грушевий	18	3000	0,783	2974
Всього	-		-	6430

Виробнича потужність підприємства характеризує максимально можливий обсяг продукції встановленого асортименту та необхідної якості, який підприємство здатне виробити за певний проміжок часу — зміну, добу, місяць або рік — за умови

повного використання виробничого обладнання, площ та інших основних виробничих ресурсів і дотримання оптимальних умов їх експлуатації.

Для проєктованого підприємства в м. Зіньків Полтавської області виробнича потужність визначається насамперед продуктивністю технологічних ліній з перероблення плодової та ягідної сировини. Основними видами сировини є груша та полуниця, з яких передбачається виготовлення відповідної консервованої та сокової продукції. Раціональне використання технологічного обладнання, виробничих площ і трудових ресурсів є важливою передумовою забезпечення стабільної роботи підприємства протягом сезону перероблення.

Ефективне формування та використання виробничої потужності має важливе економічне значення. Збільшення обсягів перероблення місцевої сировини сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства, розширенню асортименту продукції, створенню доданої вартості та забезпеченню населення якісними продуктами місцевого виробництва.

Для Зіньківської територіальної громади функціонування такого підприємства також матиме позитивне значення, оскільки сприятиме розвитку місцевої сировинної бази, створенню робочих місць, підтримці фермерських і сільськогосподарських господарств та збільшенню податкових надходжень до місцевого бюджету.

Таким чином, визначення оптимальної виробничої потужності проєктованого підприємства є необхідним етапом розроблення його виробничої програми та технологічного проєкту. Встановлена потужність повинна відповідати наявній сировинній базі, можливостям технологічного обладнання та прогнозованому попиту на готову продукцію.

1.4. Обґрунтування пункту будівництва підприємства

Проведений аналіз сировинної бази Зіньківської територіальної громади Полтавської області свідчить про наявність необхідних передумов для проєктування фруктового цеху, виробнича потужність якого буде зорієнтована на раціональне використання місцевих ресурсів плодової та ягідної сировини. Основними видами

сировини для забезпечення виробництва передбачається використання груші та полуниці, які надходитимуть від сільськогосподарських і фермерських господарств Зіньківщини та прилеглих населених пунктів.

Зіньківський регіон має сприятливі умови для розвитку сільськогосподарського виробництва та формування місцевої сировинної бази. Наявність сезонної плодової та ягідної продукції, можливість її заготівлі безпосередньо від місцевих виробників, а також потреба у збільшенні обсягів перероблення сільськогосподарської продукції створюють передумови для організації сучасного переробного підприємства.

Актуальність проєктування фруктового цеху зумовлена також попитом споживачів на натуральну продукцію з місцевої сировини. Виробництво натурального полуничного соку та консервованої продукції з груші дозволить розширити асортимент продукції місцевого виробництва, підвищити рівень перероблення сільськогосподарської сировини та зменшити сезонні втрати плодів і ягід.

Для розміщення проєктованого підприємства передбачається використати вільну від забудови земельну ділянку. Інженерне забезпечення підприємства планується здійснити шляхом підключення до наявних міських інженерних мереж м. Зіньків із передбаченням необхідних внутрішніх мереж та інженерних споруд. Планування території та взаємне розміщення виробничих, складських і допоміжних будівель здійснюватиметься з урахуванням вимог технологічного процесу, санітарних і протипожежних норм.

При проєктуванні фруктового цеху передбачається використання механізованих технологічних ліній із максимально можливим рівнем механізації та автоматизації основних виробничих операцій. Це дозволить підвищити продуктивність праці, забезпечити стабільність технологічних параметрів, скоротити виробничі втрати та покращити умови праці персоналу.

Технологічні схеми виробництва продукції розробляються з урахуванням принципів ресурсозбереження, енергоефективності, маловідходності та раціонального використання плодової і ягідної сировини. Особливу увагу

передбачається приділити зменшенню витрат води, теплової та електричної енергії, а також максимальному використанню корисних компонентів сировини.

Виробництво продукції на основі місцевої сировини дозволить скоротити витрати на її транспортування та забезпечити надходження свіжої груші й полуниці на перероблення. Раціональна організація технологічного процесу, застосування сучасного обладнання та оптимізація виробничої програми сприятимуть зниженню собівартості продукції, підвищенню її конкурентоспроможності та економічної ефективності підприємства.

Реалізація проєкту матиме позитивний вплив не лише на діяльність самого підприємства, а й на розвиток Зіньківської територіальної громади. Створення нових робочих місць, розширення ринку збуту для місцевих виробників плодової та ягідної продукції, збільшення обсягів її промислового перероблення та формування доданої вартості сприятимуть розвитку місцевої економіки.

Теплопостачання проєктованого підприємства передбачається забезпечувати від джерела теплової енергії, передбаченого проєктом, із урахуванням необхідної теплової потужності для технологічних процесів, опалення та гарячого водопостачання.

Електропостачання фруктового цеху передбачається здійснювати від міської електричної мережі через власну трансформаторну підстанцію, розташовану на території підприємства. Електрична енергія використовуватиметься для роботи технологічного обладнання, насосів, вентиляційних систем, холодильного обладнання, освітлення та інших електроприймачів.

Водопостачання підприємства передбачається здійснювати від міської мережі водопостачання з додатковим використанням власної водонапірної башти та резервуарів запасу води. Вода необхідна для технологічних операцій, миття плодової та ягідної сировини, санітарної обробки обладнання, господарсько-побутових потреб та забезпечення протипожежного запасу.

Таким чином, сукупність природних, сировинних, виробничих та економічних чинників підтверджує доцільність проєктування фруктового цеху в м. Зіньків. Орієнтація підприємства на перероблення місцевої груші та полуниці,

застосування сучасного механізованого обладнання, ресурсозберігаючих технологій та ефективної системи інженерного забезпечення створює передумови для стабільної роботи підприємства та конкурентоспроможності його продукції.

1.4 Забезпечення виробничих зв’язків підприємства

Проєктований цех з виробництва фруктово-ягідної продукції буде забезпечуватися основними та допоміжними матеріалами на підставі прямих договорів із підприємствами-виробниками та спеціалізованими постачальницькими організаціями. Для виробництва передбачається використання цукру, металевих кришок, скляної тари, пакувальних матеріалів та інших допоміжних компонентів. Постачання необхідних матеріалів здійснюватиметься відповідно до виробничої програми та потреб підприємства.

Готова продукція цеху, зокрема натуральний полуничний сік та компот із груші, передбачається для реалізації у торговельній мережі м. Зіньків та прилеглих населених пунктів. Окремим напрямом збуту може бути постачання продукції до закладів дошкільної та загальної середньої освіти Зіньківської територіальної громади. За умови достатніх виробничих обсягів реалізація продукції може бути розширена на інші населені пункти Полтавської області та регіони України.

Для продовження періоду роботи підприємства та більш рівномірного завантаження технологічного обладнання передбачається можливість використання напівфабрикатів асептичного зберігання, виготовлених у період сезонної заготівлі плодової та ягідної сировини. Це дозволить частково компенсувати сезонність виробництва та забезпечити перероблення сировини поза межами періоду її масового надходження.

Транспортування груші, полуниці та інших видів сировини на підприємство, а також відвантаження готової продукції передбачається здійснювати автомобільним транспортом. Внутрішнє переміщення сировини, тари, допоміжних матеріалів і готової продукції здійснюватиметься за допомогою транспортерів, ручних та електричних візків, автонавантажувачів та іншого підйомно-транспортного обладнання.

Забезпечення підприємства будівельними матеріалами передбачається здійснювати за рахунок прямих договорів із виробниками та спеціалізованими постачальницькими організаціями Полтавської області та інших регіонів України. Для будівництва та облаштування підприємства необхідні асфальтобетонні матеріали, пісок, щебінь, бетон, цегла, металеві та будівельні конструкції, деревина, теплоізоляційні та гідроізоляційні матеріали, санітарно-технічні вироби, столярні конструкції та інші будівельні матеріали.

Вибір постачальників здійснюватиметься з урахуванням якості матеріалів, їх вартості, надійності постачання, відповідності нормативним вимогам та відстані транспортування. Перевагу доцільно надавати підприємствам і організаціям Полтавської області, що дозволить скоротити транспортні витрати та забезпечити своєчасне надходження матеріалів.

Потреба підприємства у робітниках основного та допоміжного виробництва передбачається забезпечувати переважно за рахунок жителів м. Зіньків та прилеглих населених пунктів. У період сезонної переробки полуниці, груші та іншої плодової сировини, коли виникатиме потреба у збільшенні чисельності персоналу, передбачається залучення сезонних і тимчасових працівників.

Потреба в інженерно-технічних працівниках та кваліфікованих спеціалістах забезпечуватиметься за рахунок фахівців відповідного профілю — технологів харчових виробництв, механіків, електриків, спеціалістів з автоматизації, охорони праці та інших працівників. Джерелом формування кадрового потенціалу можуть бути випускники закладів професійної та вищої освіти Полтавської області та інших регіонів України.

Таким чином, проєктування фруктово-ягідного переробного підприємства в м. Зіньків Полтавської області сприятиме більш повному використанню місцевої сировинної бази, зокрема груші та полуниці, розвитку переробної промисловості та створенню додаткових робочих місць. Реалізація проєкту сприятиме підвищенню рівня перероблення сільськогосподарської продукції, підтримці місцевих виробників сировини, розвитку економіки Зіньківської громади та збільшенню надходжень до місцевого бюджету.

Висновки до розділу 1

У першому розділі обґрунтовано доцільність будівництва консервного цеху у місті Зіньків Полтавської області. Встановлено, що регіон має сприятливі природно-кліматичні умови та достатню сировинну базу для переробки плодової та ягідної продукції.

Основними видами сировини для підприємства визначено грушу та полуницю, запаси яких у регіоні забезпечують потреби населення та виробничі потреби підприємства. Постачання сировини передбачається від сільськогосподарських підприємств і фермерських господарств Зіньківської громади та прилеглих територій.

Обґрунтовано виробничу потужність підприємства та асортимент продукції: компот грушевий і сік полуничний. Передбачено організацію двох виробничих ліній потужністю по 20 туб/зміну.

Для будівництва підприємства визначено земельну ділянку площею 4,10 га, що забезпечує можливість розміщення основних виробничих, складських, допоміжних та інженерних об’єктів. Враховано можливість забезпечення підприємства електроенергією, водою, транспортними та каналізаційними мережами.

Таким чином, будівництво консервного цеху в м. Зіньків є технічно та економічно доцільним, відповідає наявній сировинній базі регіону та створює умови для ефективної переробки місцевої плодової і ягідної продукції.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Для виробництва консервованої продукції в проєктованому консервному цеху у м. Зіньків передбачається використання свіжої плодової та ягідної сировини, що відповідає вимогам чинних нормативних документів.

При виробництві консерву «Компот грушевий» використовують свіжі груші, які за якістю, стиглістю, розміром та органолептичними показниками відповідають вимогам ДСТУ 7075:2009 «Груші свіжі. Технічні умови».

Для промислової переробки доцільно використовувати сорти груш, які характеризуються достатньою щільністю м'якоті, приємним смаком і ароматом, стійкістю до механічного пошкодження та збереженням форми під час теплової обробки. До таких сортів можна віднести Вільямс, Конференція, Кюре, Талгарська красуня, Лісова красуня, Медова та інші районовані сорти, придатні для виробництва компотів.

Груші повинні надходити на підприємство свіжими, здоровими, без ознак загнивання, плісняви та механічних пошкоджень. Для виготовлення компоту найбільш придатними є плоди технічної стиглості, оскільки вони краще зберігають форму, консистенцію та товарний вигляд після стерилізації.

Для виробництва консерву «Сік полуничний» використовують свіжу полуницю (суницю садову), яка повинна відповідати вимогам ДСТУ 7653:2014 «Суниця свіжа. Технічні умови».

Основними вимогами до полуниці як сировини для виробництва соку є достатня стиглість, характерне забарвлення, виражений аромат, високий вміст соку та відсутність ознак псування. Для промислової переробки можуть використовуватися сорти Хоней, Клері, Кент, Ольвія, Фестивальна, Лорд, Мармелада, Альбіон та інші сорти, які вирощуються в умовах Полтавської області.

Особливо доцільним є використання сортів із високою врожайністю, доброю транспортабельністю та вираженими смаковими й ароматичними властивостями. Для виробництва соку допускається використання ягід, які відповідають вимогам нормативної документації, але за зовнішнім виглядом можуть бути непридатними для реалізації у свіжому вигляді.

Якість готової консервованої продукції значною мірою залежить від якості та технологічних властивостей сировини. Тому груші та полуницю для проєктованого підприємства доцільно закуповувати у сільськогосподарських підприємств і фермерських господарств Зіньківської громади та прилеглих територій. Це забезпечить скорочення відстані транспортування, зменшення втрат сировини та своєчасне надходження продукції на перероблення.

Хімічний склад, харчову цінність та технологічні властивості основної сировини – груші та полуниці – доцільно навести у відповідних таблицях, що дозволить обґрунтувати вибір сировини для виробництва компоту грушевого та соку полуничного.

Таблиця 2.1 - Хімічний склад та харчова цінність

Хімічний склад		**Полуниця**
Вода, г		91
Білки, г		0,7
Жири, г		0,3
Вуглеводи, г	загальні	7,7
	моно- і дисахариди	7,4
	крохмаль	0,1
Клітковина		2,2
Органічні кислоти (в перерахунку на яблучну)		1,3
Зола, мг		0,4
Na, мг		18

Хімічний склад		Полуниця
K, мг		161
Ca, мг		40
Mg, мг		18
P, мг		13
Fe, мг		1,2
Вітаміни	ß-каротин, мг	0,03
	B_1, мг	0,03
	B_2, мг	0,05
	PP, мг	0,3
	C, мг	60
Енергетична цінність	ккал	36
	кДж	154

Як свідчать дані табл. 2.1, полуниця характеризується високим вмістом води — близько 91 %, а основну частину сухих речовин становлять вуглеводи — близько 7,7 %. Вміст білків і жирів у ягодах є незначним та становить відповідно близько 0,7 і 0,3 %. Такий склад зумовлює високу соковитість полуниці та її придатність для виробництва натурального соку.

Для виготовлення консерву «Сік полуничний» використовують свіжу полуницю (суницю садову), якість якої повинна відповідати вимогам ДСТУ 7653:2014 «Суниця свіжа. Технічні умови».

У виробництві «Компоту грушевого» використовують свіжі груші, що відповідають вимогам ДСТУ 7075:2009 «Груші свіжі. Технічні умови».

Допоміжні та пакувальні матеріали, які застосовуються під час виробництва консервованої продукції, повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів і забезпечувати належну якість та безпечність готової продукції.

Основними допоміжними матеріалами є:

- цукор білий — відповідно до вимог чинних стандартів;
- вода питна — відповідно до ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;
- металеві кришки для скляних банок типу ІІІ «Twist-Off» — відповідно до нормативної документації;
- скляні банки для консервованої продукції типу ІІІ «Twist-Off» — відповідно до чинних технічних умов;
- мішки та мішкові матеріали — для пакування і транспортування цукру та інших сипких компонентів відповідно до нормативних вимог.

Для фасування продукції передбачається використання скляних банок ІІІ-82-500, які забезпечують герметичність упаковки, зручність проведення теплової обробки та належне зберігання готової продукції.

Характеристику хімічного складу та харчової цінності основної сировини — груші та полуниці — наведено в табл. 2.1 [15].

Плодово-ягідна сировина займає важливе місце у харчуванні людини, оскільки є джерелом вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, пектинових сполук та інших біологічно активних компонентів. Використання свіжих плодів і ягід для виробництва консервованої продукції дає змогу частково зберегти їхню харчову цінність та забезпечити споживачів продукцією з приємними смаковими й ароматичними властивостями.

Для виробництва «Компоту грушевого» використовують свіжі груші. Вони характеризуються соковитою м’якоттю, приємним ароматом, достатнім вмістом природних цукрів та органічних кислот. Груші є джерелом калію, фосфору, магнію, кальцію, заліза, а також містять вітаміни С, РР та групи В. Завдяки високій соковитості й характерному смаку груші добре підходять для виготовлення компотів.

Важливою технологічною властивістю груш є здатність зберігати форму та консистенцію під час теплової обробки. Для виробництва компоту перевагу надають плодам відповідної стиглості, без механічних пошкоджень і ознак псування. Правильний вибір сортів та якісної сировини забезпечує привабливий зовнішній вигляд, характерний аромат і смак готового продукту.

Другим основним видом сировини для проєктованого підприємства є полуниця, яка використовується для виробництва «Соку полуничного». Ягоди полуниці характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю. Вони містять природні цукри, органічні кислоти, пектинові речовини, вітаміни С, Е, РР та групи В, а також калій, кальцій, фосфор, магній, залізо та інші мінеральні елементи.

Полуниця має високу соковитість і виражені смакові та ароматичні властивості, що робить її перспективною сировиною для виробництва натуральних соків. Водночас ягоди характеризуються ніжною структурою та невисокою лежкістю, тому після збирання потребують швидкого транспортування та перероблення. Переробка полуниці на сік дозволяє зменшити втрати сезонної сировини та забезпечити можливість її споживання протягом тривалого періоду.

Технологічна придатність полуниці для виробництва соку визначається її соковіддачею, вмістом сухих речовин, цукрів, органічних кислот і пектинових речовин. Використання якісної стиглої сировини сприяє отриманню соку з характерним кольором, ароматом та приємним смаком.

Отже, груша та полуниця є технологічно доцільними видами сировини для виробництва передбаченої проєктом консервованої продукції. Їхній природний хімічний склад, харчова цінність та органолептичні властивості забезпечують високу якість готових продуктів — компоту грушевого та соку полуничного.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Вибір технологічних схем виробництва «Компоту грушевого» та «Соку полуничного» для проєктованого консервного цеху в м. Зіньків здійснюється з урахуванням виду та властивостей основної сировини, запроєктованої

продуктивності виробничих ліній, вимог до якості готової продукції та сучасного рівня механізації й автоматизації харчових виробництв.

Основною метою вибору технологічних схем є забезпечення раціонального використання сировини, максимального завантаження технологічного обладнання, безперервності виробничого процесу, скорочення виробничих втрат і витрат ручної праці, а також отримання готової продукції стабільної якості. Прийняті рішення мають забезпечувати ефективну роботу двох технологічних ліній продуктивністю 20 туб/зміну кожна та можливість узгодженої роботи основного і допоміжного обладнання.

Підвищення ефективності роботи консервного цеху передбачається здійснювати шляхом широкого застосування механізованих та автоматизованих машин і апаратів, переважно безперервної дії. Механізація охоплює не лише основні технологічні операції, а й транспортування, миття, дозування, фасування, закупорювання, теплову обробку та переміщення напівфабрикатів. Це дає змогу підвищити продуктивність праці, скоротити тривалість технологічного циклу та зменшити контакт продукції з навколишнім середовищем.

Технологічні рішення щодо виробництва компоту грушевого ґрунтуються на вимогах чинних нормативних документів і технологічних інструкцій для виробництва фруктових консервів. Після приймання та інспектування груші направляють на миття. Для ефективного видалення ґрунту, пилу та інших поверхневих забруднень передбачається використання послідовного миття у двох мийних машинах. Подальші операції включають сортування, калібрування, підготовку плодів, видалення непридатних частин та нарізання відповідно до вимог технологічного процесу.

Для підвищення рівня механізації на лінії виробництва грушевого компоту передбачається механізоване виконання операцій підготовки плодів, що забезпечує рівномірність оброблення сировини та стабільність технологічного процесу. Важливе значення має правильний режим теплової підготовки груш, оскільки надмірне нагрівання може призвести до розм’якшення тканин і погіршення зовнішнього вигляду плодів. Тому технологічні режими оброблення встановлюють

з урахуванням сорту, ступеня стиглості та структурно-механічних властивостей груш.

На лінії виробництва соку полуничного технологічні операції підбираються з урахуванням ніжної структури ягід та їхньої високої чутливості до механічного впливу. Для запобігання пошкодженню ягід миття доцільно здійснювати методом душування на стрічковому конвеєрі. Такий спосіб дає змогу ефективно видалити поверхневі забруднення при мінімальному механічному травмуванні сировини.

Після миття полуницю інспектують, видаляють плодоніжки та непридатні ягоди, після чого направляють на подрібнення і подальше вилучення соку. Вибір відповідного обладнання для подрібнення та пресування спрямований на підвищення виходу соку, зменшення втрат цінних компонентів сировини та отримання продукції з характерними кольором, ароматом і смаком.

Особливу увагу в технології полуничного соку приділяють захисту продукту від окиснення. Під час подрібнення, протирання та інших операцій продукт контактує з повітрям, унаслідок чого можливі окиснення біологічно активних речовин та зміна природного кольору. Для запобігання небажаним змінам передбачається проведення деаерації, тобто видалення розчиненого повітря з продукту. Процес проводять у контрольованих температурно-часових режимах, що сприяє збереженню органолептичних властивостей та харчової цінності соку.

Дозування цукрового сиропу та інших передбачених рецептурою компонентів здійснюється механізованим способом із використанням насосів-дозаторів. Це забезпечує точність дозування, стабільність складу продукції та зменшення втрат сировини. Застосування автоматизованого дозування також сприяє дотриманню рецептури протягом усього виробничого процесу.

Відповідно до завдання проєкту готову продукцію передбачається фасувати у скляні банки ІІІ-82-500 із кришками типу «Twist-Off». Такий вид тари є зручним для фасування, теплової обробки, транспортування та зберігання консервів. Закупорювання здійснюється механізованим способом із забезпеченням необхідної герметичності. Після закупорювання передбачається контроль якості герметизації

банок, що є важливою умовою забезпечення мікробіологічної стабільності та тривалого зберігання готової продукції.

Для забезпечення безперервності виробничого процесу та стабільності показників готових консервів передбачається використання пастеризаційного обладнання безперервної дії. Режими теплової обробки визначаються залежно від виду продукції, кислотності, рецептурного складу, виду тари та її місткості. Дотримання встановлених режимів дозволяє забезпечити необхідну промислову стерильність продукції при максимально можливому збереженні її смакових і харчових властивостей.

Організація технологічних процесів передбачає раціональне розміщення обладнання відповідно до послідовності виконання операцій. Це забезпечує поточність руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції, запобігає зустрічним потокам та скорочує зайві транспортні переміщення. У результаті створюються умови для ефективного використання виробничих площ та обладнання.

Таким чином, прийняті технологічні схеми виробництва «Компоту грушевого» та «Соку полуничного» відповідають сучасним вимогам до організації консервного виробництва та враховують технологічні властивості основної сировини. Передбачені механізовані й автоматизовані операції забезпечують раціональне використання сировини, зниження виробничих втрат, підвищення продуктивності праці та стабільну якість готової продукції. Обрані технологічні рішення є доцільними для проєктованого консервного цеху в м. Зіньків та забезпечують ефективну роботу двох виробничих ліній.

2.3 Технологічні схеми виробництва

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ «Сік з полуниці»

Технологічна схема виробництва соку з ягід натурального представлена на рисунку 2.1.

Цукор

Транспортування , приймання, зберігання

↓

Полуниця

ТРАНСПОРТУВАННЯ (автотранспортом в ящиках масою 6 кг)

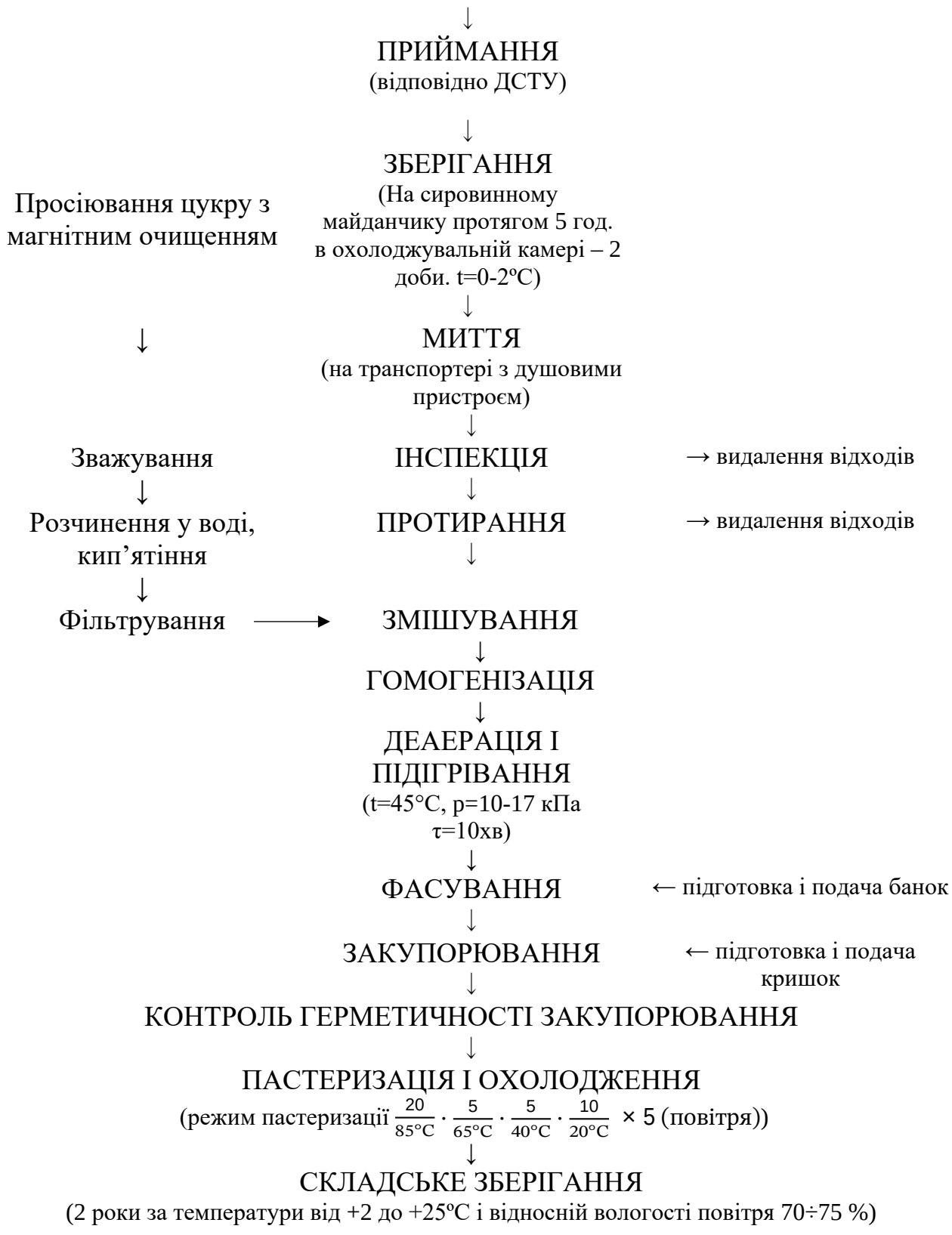


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва соку з полуниці

Технологічна схема виробництва компоту грушевого представлена на рисунку 2.2.

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ

«Компот грушевий»

Цукор	**Груші**	
Транспортування , приймання, зберігання	ТРАНСПОРТУВАННЯ (ящики маса 16 кг)	
	↓	
	ПРИЙМАННЯ (відповідно ДСТУ 8133:2015)	
↓	↓	
Просіювання цукру з магнітним очищенням	ЗБЕРІГАННЯ (τ=48 год, t= 0-5ºС, ω=90-95%)	
	↓	
	КАЛІБРУВАННЯ (d= 60-80 мм., m=100-120 г.)	→ видалення відходів
↓	↓	
Зважування	МИТТЯ (на двух послідовно встановлених барабанній і універсальній мийних машинах)	
↓	↓	
Розчинення у воді, кип’ятіння	ВИДАЛЕННЯ НАСІННЄВОЇ КАМЕРИ І НАРІЗАННЯ (на машині для видалення насіннєвої камери та нарізання)	→ видалення відходів
↓	↓	
Фільтрування	ІНСПЕКЦІЯ	→ видалення відходів
	↓	
	ВАКУУМУВАННЯ (τ=3-5хв. Р=21,3-34,6 кПа. цукровий сироп 15%)	
	↓	
	ФАСУВАННЯ ПЛОДІВ	→ підготовка ш подача тари
	↓	
	НАПОВНЕННЯ ЦУКРОВИМ СИРОПОМ ($t_{сиропу}$=90-95ºС)	
	↓	
	ЗАКУПОРЮВАННЯ	← підготовка і подача кришок
	↓	

КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ЗАКУПОРЮВАННЯ

↓

ПАСТЕРИЗАЦІЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ

(режим пастеризації $\frac{45}{100°C}\cdot\frac{5}{75°C}\cdot\frac{5}{45°C}\cdot\frac{5}{20°C}\cdot 5$ (*повітря*))

↓

ОФОРМЛЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

↓

СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ

(2 роки за температури від +2 до +25ºС і відносній вологості повітря 70÷75 %)

Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Компот грушевий»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання сировини

Свіжу плодово-ягідну сировину для проєктованого консервного цеху в м. Зіньків передбачається доставляти автомобільним транспортом від сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств та інших постачальників Зіньківської громади й прилеглих територій. Транспортування та зберігання груш і полуниці здійснюють у чистій, справній тарі, яка забезпечує захист сировини від механічних пошкоджень, забруднення та втрати якості. Вимоги до пакування, транспортування і зберігання полуниці визначаються, зокрема, ДСТУ 7653:2014 «Суниця свіжа. Технічні умови», сфера застосування якого охоплює також сировину для промислового перероблення.

Груші, призначені для виробництва «Компоту грушевого», повинні відповідати вимогам відповідного стандарту на свіжі плоди та надходити на підприємство без ознак псування, плісняви, значних механічних пошкоджень і стороннього забруднення. Полуниця, що використовується для виробництва «Соку полуничного», повинна відповідати вимогам ДСТУ 7653:2014.

Приймання сировини здійснюють партіями. Під час надходження кожної партії проводять вхідний контроль, у процесі якого перевіряють її кількість, стан

тари, зовнішній вигляд плодів і ягід, ступінь стиглості, наявність механічних пошкоджень, ознак псування та інших дефектів. Контроль якості здійснюють відповідно до вимог нормативних документів на відповідний вид сировини та затверджених на підприємстві процедур контролю.

Особливу увагу приділяють полуниці, оскільки це ніжна та швидкопсувна сировина. Її необхідно максимально швидко направляти на технологічну переробку після надходження на підприємство. Для запобігання втратам якості не допускається тривале перебування ягід на відкритих майданчиках або в умовах, що сприяють перегріванню, механічному пошкодженню чи розвитку мікроорганізмів.

Груші можуть зберігатися до моменту перероблення протягом періоду, який визначається їхнім сортом, ступенем стиглості та фактичним станом. Їх розміщують у спеціально відведеній зоні сировинного складу або на сировинному майданчику з дотриманням умов, що запобігають забрудненню та погіршенню якості.

Полуницю доцільно зберігати в охолоджених умовах за необхідності технологічного очікування. Тривалість зберігання повинна бути мінімальною, а черговість перероблення встановлюють з урахуванням часу надходження та якісного стану кожної партії.

Для забезпечення принципу «першим надійшло — першим перероблено» кожна партія сировини повинна мати відповідне маркування. На ярлику або в супровідній документації зазначають найменування сировини, постачальника, дату і час надходження, кількість партії та результати вхідного контролю. Це забезпечує простежуваність сировини та дає можливість правильно організувати її перероблення.

Тару, що звільняється після вивантаження сировини, збирають у визначеній зоні та піддають санітарному обробленню відповідно до встановлених на підприємстві процедур. Санітарний стан тари, обладнання, інвентарю та виробничих приміщень контролюється в межах програм-передумов системи HACCP. Застосування процедур, заснованих на принципах HACCP, є обов’язковою вимогою для операторів ринку харчових продуктів.

Вода, яка використовується для миття сировини, технологічних операцій та інших потреб, повинна відповідати вимогам до питної води. Для проєктованого підприємства якість води контролюють відповідно до ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Організація приймання, транспортування та зберігання сировини повинна забезпечувати її простежуваність, санітарну безпечність та збереження технологічних властивостей до моменту перероблення. Такий підхід відповідає загальним вимогам законодавства України щодо безпечності харчових продуктів та створює необхідні умови для виробництва безпечних і якісних консервів — «Компоту грушевого» та «Соку полуничного».

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Компот грушевий»

Транспортування, приймання, зберігання

Транспортування, приймання, зберігання (див. стор. , розділ “Транспортування, приймання і зберігання сировини”).

Технологічний процес

Підготовка сировини

Свіжі груші за допомогою контейнероперекидача (л. 1, поз. 15) завантажуються до універсального калібрувача (л. 1, поз. 2), де плоди розподіляються за розміром. Калібрована сировина послідовно надходить до двох мийних машин (л. 1, поз. 3, поз. 4), у яких здійснюється ретельне очищення плодів від ґрунту, пилу, рослинних залишків та інших поверхневих забруднень.

Після миття груші подаються на стрічковий транспортер (л. 1, поз. 5), де проводиться їх інспектування. Під час інспекції контролюють якість сировини та вилучають гнилі, пошкоджені, запліснявілі, недозрілі або інші непридатні для подальшої переробки плоди.

Придатні для виробництва груші після інспектування спрямовуються до машини для видалення насіннєвої камери та нарізання (л. 1, поз. 6). На цій операції з плодів видаляють насіннєву камеру та інші неїстівні частини, після чого груші нарізають на четвертинки встановленого розміру.

Підготовлені шматочки груші направляють на вакуумування, що дає змогу зменшити контакт плодової тканини з киснем повітря, запобігти небажаному потемнінню та сприяти збереженню природного кольору, смаку й технологічних властивостей сировини. Після вакуумування підготовлена сировина надходить на наступні операції технологічного процесу виробництва «Компоту грушевого».

Вакуумування

Вакуумування груш проводять у вакуум-випарному апараті (л. 1, поз. 24). Підготовлені шматочки груш завантажують у цукровий сироп концентрацією 15–20 %, попередньо нагрітий до температури 90–95 °С. Кількість сиропу забезпечує повне покриття плодів під час оброблення.

Вакуумування здійснюють протягом 5–10 хв. Під дією вакууму з міжклітинного простору плодів видаляється повітря, що сприяє зменшенню контакту тканин груші з киснем та уповільнює процеси потемніння. Одночасно забезпечується проникнення цукрового сиропу в тканини плодів, що позитивно впливає на їх смакові властивості та сприяє збереженню структури під час подальшої теплової обробки.

Після завершення вакуумування оброблені шматочки груш разом із сиропом направляють на фасування. Сировина надходить до наповнювача (л. 1, поз. 10), де здійснюється дозування підготовлених плодів у скляні банки ІІІ-82-500 відповідно до встановленої рецептури. Після укладання плодів банки наповнюють необхідною кількістю цукрового сиропу та передають на подальші технологічні операції.

Фасування, закупорювання, пастеризація

Підготовлені після вакуумування шматочки груші направляють на фасування. Плоди дозують у попередньо підготовлені та санітарно оброблені скляні банки ІІІ-82-500 за допомогою наповнювача (л. 1, поз. 10) відповідно до встановленої рецептури.

Після укладання плодів банки надходять на операцію заливання цукровим сиропом. Сироп попередньо готують відповідно до рецептури та подають до наповнювача для цукрового сиропу (л. 1, поз. 11), де здійснюється його дозування у банки. Кількість сиропу забезпечує необхідне співвідношення між плодовою частиною та заливкою і відповідний рівень наповнення тари.

Наповнені банки подають на герметичне закупорювання до закупорювальної машини (л. 1, поз. 12). Під час закупорювання забезпечується щільне з'єднання кришки з вінчиком банки, що запобігає потраплянню повітря та сторонніх забруднень у готовий продукт.

Герметично закупорені банки направляють до пристрою для перевірки герметичності тари (л. 1, поз. 13). Контроль проводять для виявлення можливих дефектів закупорювання та запобігання втратам герметичності під час подальшої теплової обробки і зберігання.

Після контролю герметичності банки з грушевим компотом надходять на пастеризацію та подальше охолодження у пастеризаторі-охолоджувачі (л. 1, поз. 14). Теплову обробку проводять відповідно до встановленого технологічного режиму, що забезпечує мікробіологічну стабільність продукту, збереження його споживних властивостей та необхідний термін придатності. Після пастеризації банки поступово охолоджують до температури, придатної для подальшого транспортування та зберігання.

Режим пастеризації:

$$\frac{60}{100^\circ\text{C}} \cdot \frac{5}{75^\circ\text{C}} \cdot \frac{5}{45^\circ\text{C}} \cdot \frac{10}{20^\circ\text{C}} \times 5 \text{ (повітря)}.$$

Після пастеризації готова продукція надходить у відділення оформлення готової продукції.

Підготовка цукрового сиропу

Мішки з цукром подають до мішкоперекидача (л. 1, поз. 32), за допомогою якого цукор вивантажується на вібросито з магнітоуловлювачами (л. 1, поз. 33). Під час просіювання видаляються механічні домішки та можливі металеві включення. Просіяний цукор зважують на вагах (л. 1, поз. 34) відповідно до розрахункової

рецептури, після чого за допомогою пневмонасоса подають до варильного котла для приготування цукрового сиропу (л. 1, поз. 31).

Для приготування цукрового сиропу у варильний котел спочатку подають розрахункову кількість води з урахуванням технологічних втрат. Кількість води приймають приблизно на 1,5 % більше від розрахункової, необхідної для отримання сиропу заданої концентрації. Воду нагрівають до кипіння, після чого поступово додають підготовлений цукор та забезпечують його повне розчинення.

Отриманий розчин кип'ятять протягом 5 хв, після чого сироп фільтрують через фільтрувальну тканину або капронове сито для видалення нерозчинних домішок. Підготовлений сироп контролюють за масовою часткою сухих речовин та іншими показниками, передбаченими технологічною інструкцією.

Після контролю якості гарячий цукровий сироп насосом (л. 1, поз. 21) перекачують до наповнювача для цукрового сиропу (л. 1, поз. 11), звідки його дозовано подають у банки з підготовленими плодами груші. Температурний режим сиропу підтримують таким чином, щоб забезпечити необхідну температуру продукту під час фасування та подальшої герметизації тари.

Підготовка тари

Скляні банки типу ІІІ-82-500 подають до накопичувальних столів (л. 1, поз. 25), звідки пластинчастим конвеєром направляють до мийної машини (л. 1, поз. 27). Перед подачею на технологічну лінію банки піддають ретельному миттю з метою видалення пилу, механічних забруднень та інших сторонніх домішок.

Після миття банки надходять на столи для накопичування, де здійснюється їх тимчасове накопичення та контроль якості. Підготовлену тару працівники подають на вилчасті транспортери, якими банки переміщуються до накопичувальних столів технологічних ліній. Звідси скляні банки направляють безпосередньо до наповнювачів (л. 1, поз. 10, 11), де здійснюється фасування підготовлених плодів груші та дозування цукрового сиропу.

Кришки для скляних банок ІІІ-82 перед використанням проходять санітарну підготовку. Їх обробляють сухою парою за температури близько 100 °С протягом декількох секунд, після чого подають на операцію закупорювання. Така підготовка

тари та кришок спрямована на забезпечення належного санітарного стану пакувальних матеріалів і зниження ризику вторинного мікробіологічного забруднення готового продукту.

Опис технологічної схеми виробництву консервів "Сік з полуниці "

Транспортування, приймання, зберігання

Транспортування, приймання, зберігання (див. стор. , розділ "Транспортування, приймання і зберігання сировини").

Технологічний процес

Підготовка сировини

Свіжу полуницю за допомогою ящикоперекидача (л. 1, поз. 1) подають на стрічковий конвеєр із душовими пристроями (л. 1, поз. 16), де здійснюють її ретельне миття проточною водою. Тиск води в душових пристроях підтримують на рівні не менше 0,2 МПа, що забезпечує ефективне видалення ґрунту, пилу, рослинних решток та інших поверхневих забруднень.

Після миття полуниця надходить на стрічковий інспекційний конвеєр (л. 1, поз. 17), швидкість руху полотна якого становить близько 0,1 м/с. Під час інспектування здійснюють візуальний контроль якості сировини та видаляють плоди, уражені хворобами і шкідниками, недозрілі, перезрілі, загнилі, механічно пошкоджені або такі, що мають інші технологічно неприйнятні дефекти, а також випадкові сторонні домішки.

Проінспектовану полуницю елеватором (л. 1, поз. 18) подають до протиральної машини (л. 1, поз. 19), де здійснюється механічне подрібнення та протирання плодів із отриманням однорідної плодової маси. Під час цієї операції забезпечується максимально повне використання м'якоті плодів та підготовка сировини до подальшого вилучення соку.

Підготовлену плодову масу направляють на подальшу технологічну обробку — відділення та освітлення соку. За необхідності для регулювання технологічних

властивостей продукту здійснюють змішування з підготовленими компонентами відповідно до рецептури. Подальші операції проводять із використанням технологічного обладнання лінії виробництва полуничного соку.

Протирання і гомогенізація

Проінспектована полуниця надходить до протиральної машини (л. 1, поз. 19), де здійснюється протирання плодів із отриманням однорідної плодової маси.

Отриману протерту масу направляють до вакуум-апарата (л. 1, поз. 24), де її змішують із попередньо підготовленим цукровим сиропом концентрацією 40 % відповідно до рецептури. Змішування проводять до отримання однорідної за складом маси та рівномірного розподілу цукрового сиропу в плодовій частині.

Після змішування продукт направляють на гомогенізацію у гомогенізатор (л. 1, поз. 22). Гомогенізація забезпечує рівномірність структури продукту, сприяє стабілізації плодової маси та запобігає її розшаруванню під час подальшого зберігання. Після гомогенізації продукт направляють на наступні операції технологічного процесу — фасування, герметичне закупорювання та теплову обробку.

Деаерація, підігрівання

Після попередньої технологічної обробки полуничний сік направляють у вакуум-випарний апарат (л. 1, поз. 24) для проведення процесу деаерації. Деаерацію здійснюють з метою видалення розчиненого та диспергованого повітря із продукту, що сприяє зменшенню окиснювальних процесів, збереженню природного кольору, смаку та аромату полуниці, а також підвищенню стабільності готового продукту під час зберігання.

Процес деаерації проводять за температури не вище 45 °С та залишкового тиску 10–17 кПа. Тривалість оброблення не повинна перевищувати 10 хв. Дотримання встановленого режиму дає змогу ефективно видалити повітря без надмірного теплового впливу на сік.

Після завершення деаерації сік підігрівають до температури не нижче 70 °С та направляють на фасування. Гарячий сік дозовано подають у попередньо підготовлені скляні банки ІІІ-82-500, після чого банки передають на герметичне

закупорювання та подальшу теплову обробку відповідно до встановленого технологічного режиму.

Фасування, закупорювання, перевірка герметичності, пастеризація

Сік полуничний фасують на автоматичних наповнювачах(л.1, поз.11) в попередньо підготовлену тару(див. стор. , розд. “Підготовка тари”). Наповнення соком банки закупорюються на закупорювальній машині(л.1, поз.12), проходять через пристрій для перевірки герметичності безперервної дії(л.1, поз.13) за наступним режимом:

$$\frac{20}{85°C} \cdot \frac{5}{65°C} \cdot \frac{5}{40°C} \cdot \frac{10}{20°C} \times 5 \text{ (повітря)}.$$

Пропастеризований сік поступає у відділення оформлення готової продукції (див. стор. , розд. “Підготовка тари”) і на складське зберігання.

Підготовка скляної тари

Скляні банки типу ІІІ-82-500 викладають на накопичувальний стіл (л. 1, поз. 28), звідки пластинчастим конвеєром подають до машини для миття скляної тари (л. 1, поз. 27).

Миття скляних банок здійснюють у такій послідовності:

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

Якість води під час миття контролюють візуально, а за показниками, визначеними внутрішніми процедурами підприємства, — відповідно до вимог до питної води.

Після завершення миття банки проходять візуальний контроль чистоти та цілісності. Ретельно вимиту і підготовлену тару подають на накопичувальний стіл (л. 1, поз. 25), звідки працівники передають її на вилкові транспортери (л. 1, поз. 41). Далі банки надходять до столів накопичування (л. 1, поз. 25), з яких їх направляють до наповнювачів (л. 1, поз. 11) для фасування готового полуничного соку.

Підготовка скляної тари повинна забезпечувати її чистоту, відсутність механічних пошкоджень і сторонніх включень та відповідати встановленим на підприємстві санітарно-гігієнічним вимогам.

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контроль якості та безпечності продукції на підприємстві здійснюють працівники виробничої лабораторії, змінні технологи, майстри виробничих дільниць та інші відповідальні спеціалісти підприємства відповідно до їхніх посадових обов'язків. Контроль проводять на основних етапах технологічного процесу — від приймання та підготовки сировини до фасування, герметизації, теплової обробки та зберігання готової продукції.

Результати контролю використовують для своєчасного виявлення відхилень від установлених технологічних режимів, запобігання випуску продукції, що не відповідає вимогам якості та безпечності, а також для забезпечення стабільності технологічного процесу.

Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1.Вхідний контроль сировини і матеріалів	Відповідно ДСТУ 24297-80	Органолептичний, технічний	Кожна партія
2.Зберігання сировини	1.Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	Кожна партія
3.Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за зміну
4. Миття	1.Якість миття 2.Заміна води 3.Мікрообсеменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
5.Сортування за якістю	1.Якість сортування 2.Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз за зміну 1 раз за зміну
6.Обрізання кінців	Процент відходів, якість обрізання	Технічний, органолептичний	1 раз у зміну

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
7.Очищення та дочищання	1.Якість очистки 2.Відсоток відходів	Органолептичний, технічний	1 раз у рік, безперервно
8.Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз у рік
9.Просіювання	Якість просіювання	Візуальний	1 раз у зміну
10.Бланшування та охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
11.Змішування компонентів	1.Маса нетто 2.Масова доля розчинних сухих речовин	Технічний Технічний	Безперервно Безперервно
12.Приготування заливки	1.Масова доля цукру, солі, кислот, pH 2.Якість заливки	Технічний, органолептичний	Кожна варка
13.Зберігання цукру, солі та кислот на складі	Відповідно до вимог ДСТУ та ТУ	Органолептичний, технічний	Кожна партія
14.Просіювання цукру, солі	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
15.Контроль тари	1.Санітарний стан 2.Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	2-3 рази за годину 1-2 рази за зміну
16.Фасування продукту	1.Режим фасування 2.Маса нетто 3.Мікрообсеменіння	Технічний, мікробіологічний	Безперервно 4 рази за зміну
17.Закупорювання	1.Якість закупорювання 2.Герметичність	Органолептичний, технічний	Безперервно 1 раз за зміну
18.Стерилізація	Режим	Технічний	Безперервно
19.Маркування	Правильність маркування	Органолептичний	1 раз за годину
20.Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний, технічний, хімічний	Кожна партія
21. Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.6.Утилізація відходів виробництва

Під час перероблення плодово-ягідної сировини у консервному цеху утворюються побічні продукти та відходи, кількість яких залежить від виду сировини, її якості, ступеня зрілості та прийнятої технології перероблення. Основними видами відходів у запроєктованому цеху є відходи підготовки груші для виробництва компоту та полуниці для виробництва соку, а також відходи, що виникають під час миття, інспектування, сортування та перероблення сировини.

На етапах приймання та інспектування видаляють плоди, уражені хворобами і шкідниками, загнилі, пліснявілі, механічно пошкоджені, недозрілі або такі, що не відповідають установленим вимогам до якості. Кількість таких відходів можна зменшити шляхом правильного підбору сортів груші та полуниці для відповідного виду перероблення, своєчасного збирання врожаю, дотримання умов транспортування і зберігання та раціональної організації інспекції сировини.

Під час підготовки груші до виробництва компоту утворюються насіннєві камери, плодоніжки, шкірка, частини плодів, що не відповідають вимогам до фасування, а також відходи від видалення пошкоджених ділянок. Органічні відходи груші можуть бути спрямовані на подальше перероблення з отриманням пектиновмісної сировини, кормових продуктів, органічних добрив або використані для компостування.

Під час виробництва полуничного соку основним видом побічного продукту є вичавки, які залишаються після вилучення соку. Вони містять значну кількість харчових компонентів — пектинові речовини, органічні кислоти, мінеральні речовини та частину біологічно активних сполук. Тому їх доцільно не розглядати виключно як відходи, а максимально використовувати як вторинну сировину.

Полуничні вичавки можуть бути використані для виробництва пектиновмісних продуктів, харчових волокон, плодових порошків, концентратів, кормових добавок та інших продуктів перероблення. Після відповідного сушіння їх також можна використовувати як сировину для отримання функціональних інгредієнтів. Вибір конкретного напрямку використання залежить від складу вичавок, їх санітарного стану та економічної доцільності.

Органічні відходи, які не мають подальшої харчової або кормової цінності, доцільно спрямовувати на компостування та отримання органічних добрив. Відходи, непридатні для повторного використання, збирають окремо та передають на утилізацію відповідно до прийнятої на підприємстві системи поводження з відходами.

У процесі миття плодів утворюються відходи, що містять ґрунт, пісок, рослинні рештки, листя, дрібні гілочки та інші механічні домішки. Такі відходи не допускається змішувати з придатною харчовою сировиною; їх збирають і видаляють у встановленому порядку. Особлива увага приділяється організації збору відходів таким чином, щоб не допустити їх повторного потрапляння у виробничу зону та забруднення сировини або готової продукції.

Раціональне використання побічних продуктів і відходів дає змогу зменшити втрати цінних компонентів плодово-ягідної сировини, скоротити обсяги відходів, знизити навантаження на навколишнє середовище та підвищити економічну ефективність роботи консервного цеху. Такий підхід відповідає принципам ресурсоефективного та маловідходного виробництва.

Відходи, що утворюються під час технологічного процесу, видаляються з виробничих дільниць за допомогою транспортерів та направляються до спеціально передбаченого бункера для їх тимчасового накопичення. Після заповнення бункера відходи вивозять за межі виробничої зони для подальшого використання, перероблення або утилізації залежно від їх виду та можливості повторного використання.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви «Компот грушевий» за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації на відповідний вид плодових консервів - ДСТУ 6060:2008 «Консерви. Компоти асорті українські. Технічні умови»

Зовнішній вигляд: плоди або частини плодів груші повинні бути рівномірними за розміром, правильно підготовленими до консервування, без

значних механічних пошкоджень і деформацій. Плоди повинні зберігати властиву їм форму та не бути розвареними.

Колір: властивий сорту та виду плодів, однорідний, без ознак потемніння, не властивих нормально підготовленим плодам.

Смак і запах: характерні для груші та цукрового сиропу, приємні, солодкі або солодкувато-кислуваті, без стороннього присмаку та запаху.

Консистенція: плоди повинні бути м'якими, але не розвареними, зберігати форму та властиву груші соковитість.

Цукровий сироп повинен бути прозорим або з незначною опалесценцією, без сторонніх домішок та осаду, не властивих продукту. Фізико-хімічні показники, зокрема масову частку сухих розчинних речовин, кислотність, співвідношення плодової частини та сиропу, визначають відповідно до рецептури та чинної нормативної документації.

Консерви «Сік полуничний» за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів на соки та сокову продукцію. ДСТУ 7159:2010 «Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови»

Зовнішній вигляд: однорідна рідка продукція, характерна для полуничного соку, допускається наявність тонкодисперсних частинок м'якоті, якщо це передбачено технологією та нормативними вимогами до конкретного виду продукції.

Колір: характерний для стиглої полуниці, однорідний, без невластивих продукту змін кольору.

Смак і запах: властиві свіжій стиглій полуниці, приємні, солодкувато-кислуваті, без стороннього присмаку та запаху.

Консистенція: однорідна, властива даному виду соку; не допускається розшарування, за винятком випадків, передбачених нормативною документацією та технологією виробництва.

До основних фізико-хімічних показників полуничного соку належать масова частка сухих розчинних речовин, титрована кислотність, масова частка м'якоті та

інші показники, установлені нормативною документацією на конкретний вид продукції.

Готову продукцію контролюють також за показниками герметичності тари, якості закупорювання, мікробіологічної безпечності та відповідності маркування. Контроль здійснюють виробнича лабораторія, технологи та інші відповідальні працівники підприємства відповідно до затверджених процедур контролю якості та безпечності продукції.

Фізико-хімічні показники готової продукції наведені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Фізико-хімічні показники консервів

Найменування консервів	Найменування показника	Норми стандартів
«Компот грушевий»	Маса плодів до маси готового продукту, % не менше	55,0
	Масова частка сухихи речовин, % не менше	16,0
«Сік полуничний»	Масова частка сухихи речовин, % не мнеше	14
	Кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту),%	1,2-2,7

2.8. Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Груші	-30							22———				———6
Полуниця					20———				——— 15			

Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Графік роботи цеху

Назва консервів	Кількість днів/змін роботи по місяцях												Разом за рік днів/змін
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Компот грушевий	- - - - 30			РЕМОНТ				20 ——— 6 - - - - - - - - 21 ——— 4					
Разом днів(змін)	24/24	24/24						8/15	25/50	27/50	26/26	22/22	156/211
Сік полуничний					20 ——— 15 22 ——— 13 24 ——— 10								
Разом днів (змін)					8/18	24/72	24/72	15/30					71/192

Умовні позначення: ——— надходження сировини з саду;

- - - - - - - - - надходження сировини з сховища.

У сезон перероблення груш для виробництва грушевого компоту, який триває з 20 серпня до 30 січня, консервний цех працює шість днів на тиждень в одну зміну, з одним вихідним днем.

У період з 1 січня до 5 березня цех працює п'ять днів на тиждень в одну зміну, з двома вихідними днями. Такий режим роботи дає змогу раціонально організувати виробничий процес, забезпечити своєчасне перероблення сезонної сировини та ефективно використовувати виробниче обладнання..

Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Програма роботи цеху

Назва продукції	Вироблено продукції за місяць, тоб												Разом за рік, тоб
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Компот з яблук	432	432						270	900	900	468	396	3798
Сік з ягід (полуниця)					324	1296	1296	540					3456
Разом за місяць, тоб	432	432			324	1296	1296	810	900	900	468	396	7253

Місячну програму роботи лінії знаходимо, перемножуючи кількість змін за місяць на продуктивність лінії за зміну.

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Компот грушевий»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії – 20 тоб/зміну ;
- тривалість зміни, год – 7 ;
- кількість робочих змін в сезон – 211;
- фасування – у скло банку типу ІІІ-82-500;
- маса нетто 1 банки консервів – 510 г;
- маса нетто 1 тоб- 353 кг
- перевідний коефіцієнт – 1,53.
- Маса облікової об’ємної банки – 510/1,53=333,3

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва сировини і матеріалів	Рецептура на 1т продукції. %	Втрати і відходи, %	Норма витрат, кг на 1 т продукції	Норма витрат, кг на 1 тоб продукції
Плоди	64,1	18	783,0	260,97

Назва сировини і матеріалів	Рецептура на 1т продукції. %	Втрати і відходи, %	Норма витрат, кг на 1 т продукції	Норма витрат, кг на 1 тоб продукції
Цукровий сироп	35,9	-	-	-
Цукор	-	1,5	109,0	36,32

Рецептуру закладки компонентів на 1 тоб консервів знаходимо за формулою:

$$S = \frac{m_{о.б.} \cdot A}{1000}, кг/тоб, \qquad (2.1)$$

де S – рецептура закладки компоненту , кг/тоб;

A – вміст компоненту в консервах згідно рецептури в частинах або відсотках;

$m_{о.б.}$ - маса облікової банки, г.

$$S_{груш} = \frac{333,3 \cdot 64,1}{100} = 213,66 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{цукр.сиропу} = \frac{333,3 \cdot 35,9}{100} = 119,65 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{цукру} = \frac{119,65 \cdot 30}{100} = 35,89 \text{ кг/тоб};$$

Норму витрат сировини і матеріалів на 1 тоб консервів розраховуємо за формулою:

$$T = \frac{Sx100}{100 - x}, кг/тоб; \qquad (2.2)$$

де T – норма витрат сировини і матеріалів, кг/тоб;

S – рецептурна кількість даного компоненту , кг/тоб;

x – втрати і відходи сировини по операціях виробничого процесу, %.

$$T_{яблук} = \frac{213,66 \cdot 100}{100\text{-}18} = 260,56 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{цукру} = \frac{35,89 \cdot 100}{100\text{-}1,5} = 36,43 \text{ кг/тоб};$$

Перевірка. Згідно технологічної інструкції норма витрат сировини на 1 т складає: груш – 783,0 кг, цукру – 109,0. Кг. Тоді на 1 тоб консервів масою 333,3 кг необхідно груш – 260,97 кг, цукру – 36,32 кг.

Отримані дані зводимо в таблицю 2.7

Таблиця 2.7 - Розрахунок потреби сировини і матеріалів

Назва сировини і матеріалів	Годинна продуктив-ність, тоб/год	Норма витрат, кг/тоб.		Потреба сировини		
		за розрахунком	за інструк-цією	в годину, кг	в зміну, кг	в сезон т
Груші	2,57	260,56	260,97	669,64	4687,47	989,06
Цукор		36,43	9,61	93,62	655,34	138,21

Таблиця 2.8 - Рух сировини і матеріалів по операціях виробничого процесу, кг/год.

№ п/п	Виробничі операції	Груші	Цукор	Всього
1.	Надійшло на зберігання, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	669,64 1,0 6,69	93,62	-
2.	Поступило на калібрування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	662,95 1,0 6,69		
3	Поступило на миття, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	656,26 1 6,69		
4.	Надійшло на інспекцію, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	649,57 3 20,09		
5.	Надійшло на видалення насіннєвої камери і нарізання , кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	629,48 5 33,48		
6.	Надійшло на бланшування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	596 2 13,39		
7.	Надійшло на інспекцію, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	582,61 3 20,09	93,62 1,5 1,40	

№ п/п	Виробничі операції	Груші	Цукор	Всього
8.	Надійшло на фасування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	562,52 1 6,69	92,22 або 306,93 30% сиропу	
9	Надійшло на наповнення сиропом, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	555,83 1 6,69		
10.	Надійшло в банку,кг	549,14	306,93	865,07
11.	Вироблено тоб.	865,07/333,3=2,57		
12.	Вироблено фізичних банок за годину, шт	865,07/0,510=1696 б/год=28 б/хв		

Кількість цукрового сиропу становить

$$Q = \frac{92.22 * 99.85}{30} = 306.93 \text{ кг}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Сік полуничний»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії – 20 тоб/зміну;
- тривалість зміни, год – 7;
- кількість робочих змін в сезон - 192;
- фасування – в банку ІІІ-82-500;
- маса нетто продукту в банці – 500 г;
- маса 1 тоб консервів – 400 кг

Рецептура консервів і норми витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведено у таблиці 2.9

Таблиця 2.9 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на 1 т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Рецептура %	Втрати і відходи %	Норма витрат на 1 т, кг	Норма витрат на 1 тоб , кг
Полуниця	80	31	1160	464
Цукровий сироп 40%	20			
Цукор		1,5	81	32,4

Кількість компонентів на 1 тоб:

$$S_{\text{полуниці}} = \frac{400 \cdot 80}{100} = 320 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{\text{ц.сиропу}} = \frac{400 \cdot 20}{100} = 80 \text{ кг/тоб};$$

на 1 тоб:

$$S_{\text{цукру}} = \frac{80 \cdot 40}{100} = 32 \text{ кг/тоб};$$

Розраховуємо норму витрат сировини на 1 тоб:

$$T_{\text{полуниці}} = \frac{320 \cdot 100}{100\text{-}31} = 463{,}8 \text{ кг/тоб};$$

$$T_{\text{цукру}} = \frac{32 \cdot 100}{100\text{-}1{,}5} = 32{,}48 \text{ кг/тоб};$$

Перевірка. Згідно технологічної інструкції на 1 т консервів «Сік з ягід» витрачається: полуниці – 1160 кг. Тоді на 1 тоб консервів масою 400 кг буде витрачатися: полуниці – 464,0 кг.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.10

Таблиця 2.10 - Розрахунок потреби сировини і матеріалів

Назва сировини	Годинна прод-сть, тоб	Норма витрат,кг/тоб		Потреба сировини		
		за розрахун-ком	за інструк-цією	в годину, кг	в зміну, кг	в сезон, т
Полуниця	2,57	463,8	464,0	1191,97	8343,76	1602,0
Цукор		32,48	32,4	83,47	584,31	112,19

Рух сировини по операціях виробничого процесу наводиться в таблиці 2.11

Таблиця 2.11 - Рух сировини і матеріалів по операціях виробничого процесу, кг/год

Виробничі операції	Полуниця	Цукор
1.Надійшло на зберігання, кг втрати і відходи,% кг	1191,97 3 35,76	83,47
2.Надійшло на миття, кг втрати і відходи,% кг	1156,21 2 23,84	
3.Надійшло на інспекцію, кг втрати і відходи,% кг	1132,37 11 131,12	83,47 1,5 1,25
4. Надійшло на протирання, кг втрати і відходи,% кг	1001,25 5 59,60	
5.Надійшло на змішування, кг втрати і відходи,% кг	941,66 5 59,60	82,22 40% цукрового сиропу – 205,24 кг
6.Надійшло на гомогенізацію, кг втрати і відходи,% кг	882,06 4 47,68	
7.Надійшло на деаерацію і підігрів, кг втрати і відходи,% кг	834,38 0,5 5,96	
8.Надійшло на фасування, кг втрати і відходи,% кг	828,42 0,5 5,96	
12.Надійшло в банки, кг	822,46	205,24
13.Вироблено тоб	1027,7/400=2,57 тоб	
14.Вироблено фізичних банок за годину, шт.	1027,7/0,5=2056	
13.Вироблено фізичних банок за хвилину, шт.	2056/60=34 б/хв.	

У даному розділі наведено характеристику основної та допоміжної сировини і матеріалів, розроблено графіки надходження сировини та роботи консервного цеху, а також сформовано виробничу програму підприємства. Визначено потребу у

сировині для виробництва грушевого компоту та полуничного соку, проведено розрахунок норм її витрат і встановлено необхідну кількість сировини для забезпечення запроєктованої продуктивності виробничих ліній.

Висновки до розділу 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи розроблено організаційно-технологічну частину проєкту консервного цеху в м. Зіньків Полтавської області. Обґрунтовано вибір основної та допоміжної сировини, технологічних процесів, обладнання, режимів роботи підприємства, системи контролю якості та напрямів раціонального використання виробничих відходів.

Проаналізовано технологічні властивості основної плодової та ягідної сировини — груші та полуниці. Встановлено, що груші є придатною сировиною для виробництва компоту завдяки достатній соковитості, характерному смаку й аромату, а також здатності за відповідного ступеня стиглості зберігати форму та консистенцію під час теплової обробки. Полуниця характеризується високою соковитістю, вираженими смаковими й ароматичними властивостями та значним вмістом біологічно активних речовин, що зумовлює її технологічну доцільність для виробництва соку.

Обґрунтовано використання допоміжних і пакувальних матеріалів, зокрема цукру, питної води, скляних банок ІІІ-82-500 та металевих кришок типу «Twist-Off». Застосування скляної тари забезпечує належні умови для фасування, герметичного закупорювання, теплової обробки та зберігання готової продукції.

Розроблено та обґрунтовано технологічні схеми виробництва «Компоту грушевого» та «Соку полуничного». Прийняті технологічні рішення враховують особливості перероблення кожного виду сировини та передбачають послідовне виконання операцій приймання, зберігання, миття, інспектування і підготовки сировини, основного технологічного оброблення, фасування, закупорювання, контролю герметичності, пастеризації та охолодження. Для грушевого компоту передбачено калібрування плодів, видалення насіннєвої камери, нарізання та вакуумування в цукровому сиропі. Для полуничного соку прийнято миття

душуванням, інспектування, протирання, змішування з цукровим сиропом, гомогенізацію, деаерацію та підігрівання.

Сформовано систему техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Передбачено контроль якості сировини, параметрів технологічних операцій, санітарного стану тари, режимів фасування, закупорювання та теплової обробки, а також приймальний контроль готової продукції. Така система дає можливість своєчасно виявляти відхилення технологічного процесу та забезпечувати стабільні показники якості й безпечності консервів.

Обґрунтовано основні напрями поводження з відходами виробництва. Відходи підготовки груші та полуниці, зокрема насіннєві камери, плодоніжки, пошкоджені частини плодів і полуничні вичавки, доцільно максимально використовувати як вторинну сировину. Частину органічних відходів можна спрямовувати на виробництво пектиновмісних продуктів, харчових волокон, кормових компонентів або органічних добрив. Це відповідає принципам ресурсоефективного та маловідходного виробництва.

Розроблено графіки надходження сезонної сировини та роботи консервного цеху, а також виробничу програму підприємства. Прийнята організація роботи дає змогу узгодити сезонність надходження груші та полуниці з виробничими можливостями підприємства та забезпечити раціональне використання технологічного обладнання.

Виконано продуктові розрахунки та визначено норми витрат основної сировини і матеріалів для виробництва запроєктованої продукції. Для лінії виробництва грушевого компоту визначено потребу в грушах і цукрі, а для лінії виробництва полуничного соку — потребу в полуниці та цукрі. Отримані результати використано для визначення годинної, змінної та сезонної потреби підприємства в сировині.

Таким чином, прийняті організаційно-технологічні рішення забезпечують можливість ефективної роботи двох технологічних ліній продуктивністю по 20 туб/зміну, раціонального використання плодової та ягідної сировини, дотримання встановлених технологічних режимів і вимог до якості та безпечності готової

продукції. Розроблена організація виробництва «Компоту грушевого» та «Соку полуничного» є технологічно та організаційно доцільною для проєктованого консервного цеху в м. Зіньків.

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Правильний підбір машин і апаратів є важливою умовою забезпечення ритмічної, безперебійної та ефективної роботи підприємства. Розрахунок і вибір обладнання здійснюють відповідно до результатів продуктового розрахунку та графіка організації технологічних процесів.

Обладнання підбирають з урахуванням його продуктивності, тривалості окремих технологічних операцій, режиму роботи підприємства та необхідної потужності виробничих ліній.

Розрахунок роликового інспекційного конвеєра для лінії виробництва консервів «Компот грушевий »

Вихідні дані для розрахунку:

- продуктивність лінії за зміну – 669,64 кг/год (0,19 кг/с);
- кількість годин в зміні – 7;
- норма виробітку на одного працюючого – 342,86 кг/год ;
- середній діаметр плодів – 0,05 м;
- насипна щільність плодів – 650 кг/м^3;
- швидкість руху полотна транспортеру – 0,1 м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – 0,6.

Найбільшу кількість робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра розраховуємо за формулою:

$$Z = \frac{Q_{год}}{n \cdot A} \text{ , осіб} \qquad (3.1)$$

де $Q_{год}$ – продуктивність конвеєра за зміну, кг/год;

п – число сторін обслуговування ;

А – норма виробітку на одного працюючого, кг/год.

$$Z = \frac{669,64}{342,86} = 1,9 \text{ осіб}$$

Приймаємо Z = 2 особи.

Довжину роликового транспортеру розраховуємо за формулою :

$$L = a \cdot Z + l_1 + l_2, \quad \text{м} \qquad (3.2)$$

де а – ширина робочого місця, м, (а=0,8 м);

Z – найбільша кількість робочих місць вздовж однієї із сторін транспортеру, шт.;

l_1 – довжина душової установки, м;

l_2 - довжина невикористовуваних частин конвеєра, м, $l_1 = 1{,}5м.$

$$L_р = 2/2 \cdot 0{,}8 + 1{,}5 + 1{,}5 = 3{,}8м$$

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

$$в = \frac{G}{h \cdot \vartheta \cdot \rho \cdot K_{зап.}}, \quad \text{м} \qquad (3.3)$$

де в – ширина стрічки транспортеру, м.

G – продуктивність транспортеру, кг/с;

ϑ – швидкість руху стрічки ,м/с;

h - середня висота шару сировини на стрічці, м;

$К_{зап.}$ - коефіцієнт заповнення стрічки транспортеру; ;

ρ – насипна щільність сировини, кг/м^3.

$$в = \frac{669{,}64}{3600 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}05 \cdot 650 \cdot 0{,}7} = 0{,}08м$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

$$B = \frac{в}{0{,}9}, \text{м} \qquad (3.4)$$

$$B = \frac{0{,}07}{0{,}9} = 0{,}08 \text{ м}$$

Згідно ДСТУ EN 15095:2018 приймаємо ширину роликового полотна 300 мм.

Розрахунок стрічкового інспекційного конвеєра для сортування при виробництва консервів «Сік з полуниці»

Вихідні дані для розрахунку:

- продуктивність лінії за зміну – 8348,76 кг/зм. (1191,97 кг/год);
- кількість годин в зміні – 7;

- норма виробітку на одного працюючого – 100 кг/год ;
- висота шару на стрічці – 0,02 м;
- насипна маса полуниці – 400 кг/м^3;
- швидкість руху полотна транспортеру – 0,1 м/с;
- коефіцієнт заповнення стрічки – 0,7.

Найбільшу кількість робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра розраховуємо за формулою (3.1):

$$Z = \frac{1191,97}{100} = 11,9 \text{ особи}$$

Приймаємо Z = 12 осіб.

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою (3.2):

$$L_р = \frac{12}{2} \cdot 0,8 + 1,5 + 2,0 = 8,3 \text{ м}$$

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою (3.3):

$$в = \frac{1191,97}{3600 \cdot 0,1 \cdot 0,01 \cdot 0,7 \cdot 400} = 0,19 \text{ м}$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою (3.4):

$$В = \frac{0,02}{0,9} = 0,19 \text{м}$$

Згідно ДСТУ EN 15095:2018 приймаємо ширину роликового полотна 300 мм.

Розрахунок пастеризаторів безперервної дії для лінії по виробництву консервів «Компот грушевий»

Формула пастеризації: $\frac{60}{100°C} \cdot \frac{5}{75°C} \cdot \frac{5}{45°C} \cdot \frac{10}{20°C} \times 5$ (повітря).

Тривалість циклу $t_ц$=85 хв.

Продуктивність лінії - 1696 б/год.

Зовнішній діаметр банки – 89 мм.

Робоча довжина пастеризатора розраховується за формулою

$$L = \frac{Q \cdot d^2 \cdot \tau}{60 \cdot B}, \text{ м} \qquad (3.5.)$$

де L- робоча довжина, м;

Q- задана продуктивність лінії. б/год.;

d- діметр тари по корпусу, м;

τ – час циклу, хв;

В – ширина пастеризатора, м;

$$L = \frac{1696 \cdot 0{,}89^2 \cdot 85}{60 \cdot 2{,}0} = 9{,}5 \text{ м}$$

З урахуванням ділянок завантаження і розвантаження банок довжина складе 11,5 м

Швидкість руху стрічки транспортера в пастеризаторі:

$$V = \frac{L}{\tau}, \qquad (3.6)$$

де V - швидкість руху стрічки, м/хв;

L – довжина пастеризатора, м;

τ - тривалість циклу, хв.

$$V = \frac{11{,}5}{85} = 0{,}13 \text{ м/хв}$$

Кількість банок на 1 погонному метрі довжини стрічки складе:

$$K = \frac{B}{d^2}, \qquad (3.7)$$

де К – загальна кількість банок, шт

В – ширина стрічки, м;

d - діаметр банки, м.

$$K = \frac{2{,}0}{0{,}089^2} = 253 \text{ шт}$$

Габаритні розміри пастеризатора, мм:

11500х2200х1500 мм

Розрахунок пастеризатора для лінії по виробництву консервів

«Сік з полуниці»

Формула пастеризації: $\frac{20}{85°C} \cdot \frac{5}{65°C} \cdot \frac{5}{40°C} \cdot \frac{10}{20°C} \times 5$ (повітря).

Тривалість циклу $t_ц$=45 хв.

Продуктивність лінії - 2056 б/год.

Зовнішній діаметр банки – 89 мм.

Робоча довжина пастеризатора розраховується за формулою (3.3)

$$L = \frac{2056 \cdot 0{,}089^2 \cdot 45}{60 \cdot 1{,}6} = 7{,}6 \text{ м}$$

З урахуванням ділянок завантаження і розвантаження банок довжина складе 9,6 м

Швидкість руху стрічки транспортера в пастеризаторі:

$$V = \frac{9,6}{45} = 0,21 \text{ м/хв}$$

Кількість банок на 1 погонному метрі довжини стрічки складе:

$$К = \frac{В}{d^2}, \qquad (3.5)$$

де К – загальна кількість банок, шт

В – ширина стрічки, м;

d - діаметр банки, м.

$$К = \frac{1,6}{0,089^2} = 202 \text{ б}$$

Габаритні розміри пастеризатора, мм:

9600х1800х1500 мм

Розрахунок кількості варильних котлів для

Приготування цукрового сиропу при виробництві консервів

«Компот грушевий»

Розраховуємо кількість котлів для приготування цукрового сиропу 15% концентрації для вакуумування за формулою:

$$n = \frac{G \cdot \tau_ц}{60 \cdot E} \qquad (3.8)$$

де G – необхідна кількість заливки, кг;

Е – робоча місткість апарату, дм^3.

$$N = \frac{250,2 \cdot 31}{60 \cdot 150} = 0,86 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт}..$$

Приймаємо один котел.

Інтервал завантаження котлів розраховуємо за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot E}{G}, \qquad хв. \qquad (3.9)$$

де Е – робоча місткість апарата, дм^3;

G - кількість сировини, яка йде на переробку, кг/год.

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{250,2} \approx 35 \text{ хв.}$$

Приймаємо один котел Д9-41А, інтервал завантаження – 35 хв.

Графік роботи котла наведений у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Графік роботи котлів

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)	
	№1	№1
Завантаження (початок)	9-00	9-37
Підігрівання (початок)	9-05	
Кип'ятіння (початок)	9-21	
Розвантаження (початок)	9-31	
Розвантаження (кінець)	9-36	

Розраховуємо кількість котлів для приготування цукрового сиропу 30 % концентрації для заливи за $n = \frac{G \cdot \tau_ц}{60 \cdot E}$ формулою: (3.8)

де G – необхідна кількість заливки, кг;

E – робоча місткість апарату, дм^3.

$$N = \frac{306{,}93 \cdot 31}{60 \cdot 150} = 1{,}1 \text{ шт} \approx 2\text{шт}..$$

Приймаємо два котла.

Інтервал завантаження котлів розраховуємо за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot E}{G}, \quad хв. \qquad (3.9)$$

де E – робоча місткість апарата, дм^3;

G - кількість сировини, яка йде на переробку, кг/год.

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{306{,}93} \approx 30 \text{ хв.}$$

Приймаємо один котел Д9-41А, інтервал завантаження – 30 хв.

Графік роботи котлів наведений у таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Графік роботи котлів

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)		
	№2	№3	№2
Завантаження (початок)	9-00	9-30	10-00
Підігрівання (початок)	9-05	9-35	
Кип'ятіння (початок)	9-21	9-51	

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)		
	№2	№3	№2
Розвантаження (початок)	9-26	9-56	
Розвантаження (кінець)	9-31	10-01	

Розрахунок кількості варильних котлів для
Приготування цукрового сиропу при виробництві консервів
«Сік з полуниці»

Розраховуємо кількість котлів для приготування цукрового сиропу 40% концентрації за формулою:

$$n = \frac{G \cdot \tau_ц}{60 \cdot E} \qquad (3.8)$$

де G – необхідна кількість заливки, кг;

E – робоча місткість апарату, дм^3.

$$N = \frac{205{,}24 \cdot 31}{60 \cdot 150} = 0{,}9 \text{ шт} \approx 1\text{шт}..$$

Приймаємо один котел.

Інтервал завантаження котлів розраховуємо за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot E}{G}, \quad хв. \qquad (3.9)$$

де E – робоча місткість апарата, дм^3;

G - кількість сировини, яка йде на переробку, кг/год.

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 150}{205{,}24} \approx 35 \text{ хв.}$$

Приймаємо один котел Д9-41А, інтервал завантаження – 35 хв.

Графік роботи котлів наведений у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Графік роботи котлів

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)	
	№4	№4
Завантаження (початок)	9-00	9-37
Підігрівання (початок)	9-05	
Кип’ятіння (початок)	9-21	
Розвантаження (початок)	9-31	
Розвантаження (кінець)	9-36	

3.2. Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання для проєктованого підприємства здійснюють з урахуванням прийнятої технологічної схеми виробництва фруктових консервів, продуктивності технологічних ліній, асортименту готової продукції, фізико-механічних властивостей сировини та вимог до якості й безпечності продукції.

Основними критеріями вибору обладнання є відповідність його продуктивності заданій потужності підприємства, забезпечення безперервності технологічного процесу, механізація та автоматизація виробничих операцій, раціональне використання виробничих площ, енергоефективність і можливість санітарної обробки обладнання.

Для проєктованого підприємства в м. Зіньків Полтавської області передбачено дві виробничі лінії потужністю 20 туб/зміну кожна: лінію виробництва компоту з груш та лінію виробництва консервованої полуниці. Технологічне обладнання підбирають таким чином, щоб окремі машини та апарати були узгоджені між собою за продуктивністю та забезпечували ритмічну роботу всього виробництва.

На дільниці приймання та підготовки сировини передбачають ваги для зважування сировини, приймальні бункери, транспортери, інспекційні столи та мийні машини. Для миття фруктово-ягідної сировини доцільно використовувати обладнання, яке забезпечує інтенсивне очищення поверхні плодів без пошкодження їх тканин. Після миття сировина надходить на інспекцію, сортування та, за необхідності, калібрування.

Для виробництва компоту з груш передбачають обладнання для сортування, миття, очищення та підготовки плодів, різання або подрібнення груш, видалення насіннєвої камери, а також дозування підготовленої сировини у тару. Сироп готують у сироповарильному апараті з подальшим фільтруванням і подаванням до фасувальної машини.

При виробництві консервованої полуниці особливу увагу приділяють обладнанню для делікатного транспортування та миття ягід, оскільки полуниця є

механічно чутливою сировиною. Після інспекції та видалення плодоніжок ягоди направляють на фасування.

Фасування підготовленої сировини здійснюють у скляну тару відповідного типу та місткості. Для забезпечення заданої маси нетто використовують дозувальне обладнання. Після укладання сировини здійснюють наповнення тари сиропом, після чого банки направляють на закупорювання.

Для герметичного закупорювання скляної тари передбачають автоматичні або напівавтоматичні закупорювальні машини. Надійність роботи цього обладнання має особливе значення, оскільки герметичність тари є однією з основних умов мікробіологічної безпечності консервованої продукції.

Теплову обробку продукції здійснюють у стерилізаційному обладнанні відповідної конструкції. Вибір режиму стерилізації залежить від виду продукції, кислотності, виду та місткості тари. Після стерилізації банки охолоджують до температури, яка забезпечує збереження якості продукції та запобігає надмірному тепловому впливу на сировину.

Після охолодження банки проходять контроль якості, сушіння зовнішньої поверхні, етикетування та пакування. Для переміщення готової продукції між окремими технологічними операціями передбачають стрічкові та пластинчасті транспортери.

Основне технологічне обладнання проєктованих ліній наведено в таблиці 3.2.

Висновки до розділу 3

У результаті проведеного розрахунку та підбору технологічного обладнання визначено машини й апарати, необхідні для забезпечення повного технологічного циклу виробництва грушевого компоту та полуничного соку. Обладнання підібрано відповідно до продуктивності виробничих ліній, тривалості технологічних операцій та режиму роботи підприємства.

Прийняті машини й апарати забезпечують послідовне виконання технологічних процесів, необхідний рівень механізації виробництва, належну якість готової продукції та раціональне використання сировини. Підібране обладнання узгоджується між собою за продуктивністю та забезпечує ритмічну і безперебійну роботу консервного цеху.

Таким чином, прийняті технічні рішення щодо оснащення підприємства технологічним обладнанням відповідають запроєктованій виробничій потужності та забезпечують ефективну організацію виробництва.

Таблиця 3.4 - Підбір технологічного обладнання цеху з виробництва фруктових консервів

№	Назва обладнання	Загальна продуктивність				К-сть машин	Характеристика обладнання						Маса, кг
		марка машини	одиниці виміру	продукт. лінії	продукт. машини		довжина мм	ширина мм	висота мм	пар, кг/год	вода $м^3$/год	пот. елект. кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Лінія виробництва консервів «Компот з яблук»													
1	Ящикоперекидач	А9-КРО-2	шт/год	15	400	1	5800	850	1700	-	-	0,80	450
2	Машина калібрувальна	А9-ККХ	кг/год	662,95	3000	1	3660	1150	1350	-	-	0,87	1000
3	Мийна машина барабанного типу	А9-КМІ-2	кг/год	656,26	2000	1	3440	1330	1560	-	1,68	2,05	730
4	Мийна машина універсальна	ММБ-1	кг/год	656,26	1000	1	2225	880	1320	-	1,0	0,37	270
5	Інспекційний конвеєр	А9-К1-1.5,0	кг/год	649,57	733,04	1	4000	1000	1600	-	-	0,75	730
6	Машина для видалення насіннєвої камери	РЗК	кг/год	629,48	1000	1	2700	950	1650	-	-	0,75	350
7	Бланшувач	АКБ	кг/год	596,0	3000	1	5450	2525	3870	-	-	3,0	3250
8	Конвеєр сортувальний стрічковий	А9-ККТ-2.01.000	кг/год	582,61	1300	1	3000	1000	1600	-	-	0,73	730
9	Елеватор	А9-КТ2-Е-01	кг/год	555,83	1000	3	2700	700	2200	-	-	0,52	380
10	Наповновач для плодів	ДН!-1-250-2	Б/хв	28	250	1	1350	1900	1700			1,1	1210
11	Наповновач для сиропу	ДНЗ-1-3-63	б/хв	28	63	1	1350	1750	1700			1,1	1420
12	Закупорювальна машина	Б4 КУТ -2	б/хв	28	125	1	2230	1060	2150	-	-	2,2	2420

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

13	Пристрій для контролю герметичності тари	Р3-КВР	б/хв	34	70	1	1460	710	500	-	-	0,4	175
14	Пастеризатор	П/А	б/год	1696	1696	1	11500	2200	1500	-	-	1,1	6000
Лінія виробництва консервів «Сік з ягід»													
1	Стрічковий транспортер	А9-ККТ -2	кг/год	1955,2	1955,2	1	2000	1000	1600			0,75	320
2	Стрічковий транспортер з душовими пристроями	А9-ККТ -2	кг/год	1955,2	1955,2	1	5000	1000	1600		0,84	0,75	680
3	Конвеєр сортувальний	А9-ККТ -2	кг/год	1935,05	1935,05	2	7000	1000	1600	-	0,84	0,75	680
4	Елеватор	А9КНГ-200.00	кг/год	1793,96	1793,96	1	4280	973	3560			1,1	490
5	Протиральна машина	ВД-01	кг/год	1793,96	1793,96	1	8700	2700	2900	-	-	0,25	1400
6	Збірник подрібненої маси	н/с	$м^3$	1753,65	1753,65	1	1000	1000	500	-	-	-	210
7	Насос	А9-КЛГ 5	кг/год	1753,65	1753,65	1	1260	581	460	-	-	1,1	210
9	Ємність	н/с	$м^3$	1229,58	1229,58	1	800	250	390	-	-	-	150
10	Насос	З6-1.Ц-1	$м^3$/год	1229,58	1229,58	1	440	250	390			0,75	25
11	Гомогенізатор	Г9-КОВ	$м^3$/год	1,3	1,5	2	1550	1200	1655			15,0	1800
12	Збірник	$м^3$	$дм^3$	1,3	1,5	2	1000	1000	800				150
13	Насос	З6-1.Ц-1	$м^3$/год	1,3	1,5	2	440	250	390			0,75	25
14	Фільтр-прес	В9-ВФС-423	$м^3$/год	1,3	0,93	2	1730	630	1226			4,0	440
15	Вакуум-випарний апарат	МЗС-320	$дм^3$	1	1	2	1300	1300	3170	0,4		3,0	910
16	Автомат наповнювальний	ДН1-1-250-2	б/хв	34	80	1	1360	1710	1500	-	-	1,1	1210

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

17	Машина закупорювальна	ЗК1-1-250	б/хв	42	200	1	2380	1280	1880	-	-	1,1	2000
18	Пристрій для контролю герметичності тари	Р3-КВР	б/хв	34	120	1	1460	710	500	-	-	0,4	175
19	Пастеризатор	П/А	б/год	2056	2056	1	9600	1800	1500	-	-	1,1	6000
Дільниця по підготовці цукрового сиропу													
1	Мішкоперекидач		кг/год	-	1000	1	1000	530	1260	-	-	0,5	197
2	Просіювач	1057	кг/год	-	1000	1	700	500	600	-	-	2,2	35
3	Ваги	РС-2Ш-13	кг	-	1000	1	1795	2000	1250	-	-	-	516
4	Насос	А9-КНА	$м^3$/год	20	-	1	590	250	40			4,0	80
5	Котел варочний	М3-2с-244	$м^3$	0,3	0,3	2	1800	1000	1200	-	-	0,6	330
Відділення для миття тари													
1	Машина мийна для тари	н/ст	б/год	3757	4000	2	6400	3200	2400	150	1,0	2,3	3810
2	Транспортер для склотари	М8-КТП	б/хв	63	200	2	6000-1300	510				1,1	345
3	Стіл	б/н	-	-		2	1500	1000	800	-	-	-	90
4	Стіл	б/н	-	-		4	800	800	800	-	-	-	90
5	Ваги	РС-50	кг	-	50	1	400	300	800	-	-	-	30
6	Стелаж	б/н	-	-	-	9	1500	500	100	-	-	-	25
Дільниця по утилізації відходів													
1	Елеватор «Гусяча шия»	Р9-КТЗ-Е-03	кг/год			3	3960	830	3180			1,1	520
2	Шнековий конвеєр		кг/год			3	10000-14000	510	300				430
3	Бункер	н/с	кг/год			3	1600	1600	1500				150

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Місто Зіньків розташоване у північній частині Полтавської області, на берегах річки Ташань, та є адміністративним центром Зіньківської міської територіальної громади. Відстань до обласного центру — міста Полтави — становить близько 80 км.

Територія міста характеризується рівнинним, місцями хвилястим рельєфом, що є типовим для лісостепової зони Полтавської області. Природно-кліматичні умови та наявність сільськогосподарських угідь створюють сприятливі передумови для вирощування плодової та ягідної сировини.

Важливе значення для економіки Зіньківської територіальної громади має сільське господарство та переробка його продукції. Наявність місцевої сировинної бази, зокрема вирощування груші та полуниці, створює сприятливі умови для організації підприємства з виробництва консервованої плодово-ягідної продукції.

Будівництво консервного цеху в місті Зіньків є доцільним з огляду на можливість використання місцевої сільськогосподарської сировини, скорочення відстані її транспортування, створення додаткових робочих місць та забезпечення населення якісною продукцією. Запроєктоване підприємство спеціалізуватиметься на виробництві грушевого компоту та полуничного соку, що відповідає наявним ресурсним можливостям регіону.

4.1 Опис генерального плану

Важливим етапом проєктування консервного цеху є розроблення генерального плану, який визначає принципи організації території підприємства, взаємне розташування будівель і споруд, транспортних шляхів, інженерних комунікацій та озеленених зон. Раціональне планування території сприяє ефективній організації виробничих процесів, безпечному переміщенню працівників і транспорту та створенню належних санітарно-гігієнічних умов.

Генеральний план підприємства являє собою масштабну схему земельної ділянки з нанесенням виробничих, адміністративно-побутових та допоміжних будівель і споруд, автомобільних доріг, інженерних мереж, майданчиків, зон озеленення та інших елементів благоустрою. При його розробленні враховують функціональне призначення окремих зон, технологічну послідовність виробництва, протипожежні та санітарні вимоги.

Для проєктованого консервного цеху в місті Зіньків передбачено земельну ділянку площею 4,1 га. Розміщення будівель і споруд здійснюється з урахуванням особливостей території, напрямку панівних вітрів та вимог до організації вантажних і людських потоків. Основний виробничий корпус розташовується таким чином, щоб забезпечити зручний зв'язок із зонами приймання та зберігання сировини, допоміжними приміщеннями і складом готової продукції.

Під час проєктування генерального плану враховують розу вітрів, яка характеризує повторюваність вітрів різних напрямків протягом певного періоду. Орієнтація будівель та розміщення окремих об'єктів повинні забезпечувати сприятливі санітарно-гігієнічні умови та мінімізувати можливість перенесення забруднень і продуктів горіння в напрямку основних виробничих та адміністративно-побутових приміщень.

Особливу увагу приділено забезпеченню протипожежних вимог. На території підприємства передбачаються автомобільні проїзди, які забезпечують доступ пожежної техніки до будівель і споруд. Ширина основних проїздів приймається не менше 6 м. До водойм або інших джерел протипожежного водопостачання передбачаються зручні під'їзди для пожежної техніки. Розміщення будівель здійснюється з урахуванням нормативних протипожежних розривів.

Територія підприємства передбачається огородженою та впорядкованою. Вільні від забудови ділянки використовуються для озеленення, організації проїздів, тротуарів та технологічних майданчиків. Біля будівель передбачаються

вимощення для захисту фундаментів від атмосферних опадів та поверхневого стоку.

Головний вхід на територію консервного цеху передбачено через прохідну. Рух працівників організовується окремо від основних вантажних потоків. Транспортування сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції та виробничих відходів здійснюється автомобільним транспортом. Планування території забезпечує можливість організації раціональних маршрутів руху та недопущення перетинання зустрічних потоків сировини, готової продукції, відходів і персоналу.

Зовнішнє водопостачання підприємства передбачається від міської мережі водопроводу. Водопровідні мережі на території підприємства прокладаються з урахуванням потреб виробничих, господарсько-побутових та протипожежних систем. Передбачаються оглядові колодязі та пожежні гідранти. Частина мереж може використовуватися для поливу зелених насаджень і підтримання належного санітарного стану території.

Каналізаційні мережі прокладаються з урахуванням рельєфу місцевості та забезпечують відведення виробничих і господарсько-побутових стічних вод. Передбачено попереднє механічне очищення виробничих стоків на локальних очисних спорудах із подальшим їх відведенням до міської каналізаційної мережі. Таке рішення сприяє зменшенню навантаження на міські очисні споруди та відповідає принципам раціонального використання водних ресурсів.

Внутрішньомайданчикові транспортні шляхи проєктуються з урахуванням характеру вантажопотоків та забезпечують під'їзд до виробничого корпусу, складів сировини, допоміжних приміщень і складу готової продукції. Сировина для виробництва грушевого компоту та полуничного соку надходить автомобільним транспортом від місцевих виробників і господарств Зіньківської громади та прилеглих територій.

Таким чином, генеральний план консервного цеху в місті Зіньків розроблено з урахуванням технологічної потоковості виробництва, санітарно-гігієнічних, протипожежних та транспортних вимог. Прийняті планувальні

рішення забезпечують раціональне використання території площею 4,1 га, зручне транспортне обслуговування, безпечні умови праці та ефективне функціонування запроєктованого підприємства.

Технічні показники генплану наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники генплану

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа ділянки	$П_{д.}$	га	4,10
2 Площа озеленення	$П_{оз.}$	$м^2$	2620
3 Площа забудови	$П_{заб..}$	$м^2$	1396
4. Робоча площа	$П_{р}$	$м^2$	1350
5. Площа тротуарів і доріг	$П_{1}$	$м^2$	877
6. Площа озеленення у відсотках	$П_{оз}$	%	40

У результаті розроблення генерального плану консервного цеху в місті Зіньків передбачено раціональне використання земельної ділянки площею 4,1 га та оптимальне розміщення виробничих, допоміжних і адміністративно-побутових будівель.

Планувальні рішення прийнято з урахуванням технологічної потоковості виробництва, напрямку панівних вітрів, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог. Передбачено зручні транспортні проїзди, організовано розділення вантажних і людських потоків, запроєктовано системи водопостачання та водовідведення.

Прийняті рішення забезпечують безпечні умови праці, належний санітарний стан території та ефективне функціонування консервного цеху з виробництва грушевого компоту та полуничного соку.

4.2 Архітектурно-будівельна частина

Проєктований консервний цех належить до підприємств промислово-комунального типу. Об’ємно-планувальні рішення будівлі прийняті з урахуванням призначення підприємства, особливостей технологічного процесу

виробництва грушевого компоту та полуничного соку, вимог санітарії, пожежної безпеки, охорони праці та раціональної організації виробничих потоків.

У складі підприємства передбачаються основні групи приміщень: виробничі, складські та адміністративно-побутові. Виробничі приміщення призначені для приймання та підготовки сировини, здійснення основних технологічних операцій, теплової обробки, фасування та зберігання готової продукції. Складські приміщення використовуються для зберігання сировини, допоміжних матеріалів, тари та готової продукції. Адміністративно-побутові приміщення забезпечують необхідні умови для роботи персоналу.

Виробничий корпус консервного цеху запроєктовано як одноповерхову будівлю прямокутної форми. Таке рішення є доцільним для підприємства харчової промисловості, оскільки дозволяє розмістити технологічне обладнання відповідно до послідовності виробничих операцій, скоротити довжину внутрішніх транспортних шляхів та забезпечити прямоточність руху сировини і готової продукції.

Висота виробничих приміщень приймається 6,0 м, що забезпечує можливість розміщення технологічного обладнання, трубопроводів, вентиляційних систем та інших інженерних комунікацій. Основні виробничі приміщення мають природне та штучне освітлення, а також обладнуються системами вентиляції для підтримання необхідних параметрів повітряного середовища.

Конструктивна схема виробничого корпусу прийнята каркасною, із застосуванням збірних залізобетонних конструкцій. Сітка колон — 6×6 м, що забезпечує достатню гнучкість внутрішнього планування та можливість раціонального розміщення технологічного обладнання.

Фундаменти під колони передбачаються залізобетонними. Несучі конструкції каркаса виконуються зі збірного залізобетону. Зовнішні стіни проєктуються з цегли з урахуванням необхідних теплоізоляційних характеристик та умов експлуатації харчового виробництва. Внутрішні

перегородки виконуються з матеріалів, що відповідають вимогам міцності, вологостійкості, санітарної безпеки та пожежної безпеки.

Покриття будівлі передбачається плоским, утепленим, із зовнішнім організованим водовідведенням. Конструкція покриття забезпечує захист виробничих приміщень від атмосферних опадів та сприяє підтриманню необхідного температурного режиму.

Внутрішнє оздоблення виробничих приміщень приймається з урахуванням підвищеної вологості та необхідності регулярного санітарного прибирання. Стіни та стелі оздоблюються матеріалами зі стійкою до вологи поверхнею, які легко миються та дезінфікуються. У виробничих приміщеннях доцільно використовувати світлі оздоблювальні матеріали, що сприяють кращому відбиттю світла та візуальному контролю чистоти.

Підлоги у виробничих приміщеннях передбачаються з міцних, вологостійких і неслизьких матеріалів, стійких до механічного та хімічного впливу. Поверхня підлоги повинна бути придатною для вологого прибирання та мати необхідні ухили для відведення стічних вод. У складських та допоміжних приміщеннях покриття підлоги приймається відповідно до їх функціонального призначення.

Віконні конструкції забезпечують необхідний рівень природного освітлення виробничих і допоміжних приміщень. Двері проєктуються з урахуванням інтенсивності руху персоналу, сировини та готової продукції, а у виробничих приміщеннях передбачаються матеріали, стійкі до вологи та санітарної обробки.

Адміністративно-побутові приміщення призначені для забезпечення санітарно-побутових потреб працівників, організації їх відпочинку та виконання адміністративних функцій. Їх розміщення забезпечує зручний доступ персоналу та водночас не порушує технологічну послідовність виробничих процесів.

Проєктом передбачається комплекс інженерних систем, необхідних для функціонування консервного цеху. Водопостачання використовується для

технологічних, господарсько-побутових та протипожежних потреб. Каналізаційна система забезпечує відведення виробничих і господарсько-побутових стічних вод із попереднім очищенням виробничих стоків.

Опалення виробничих та адміністративно-побутових приміщень передбачається відповідно до їх функціонального призначення. Для забезпечення необхідного повітрообміну проєктується припливно-витяжна вентиляція. Виробничі приміщення обладнуються системами загальнообмінної вентиляції, а в місцях утворення пари, тепла та підвищеної вологості передбачаються відповідні місцеві вентиляційні пристрої.

Електропостачання технологічного обладнання здійснюється від електричної мережі підприємства через власну трансформаторну підстанцію. Для силового обладнання приймається напруга 380/220 В. Освітлення виробничих та допоміжних приміщень забезпечується природним і штучним освітленням із використанням енергоефективних світильників.

Прийняті об’ємно-планувальні та конструктивні рішення забезпечують можливість раціонального розміщення двох технологічних ліній продуктивністю по 20 туб/зміну для виробництва грушевого компоту та полуничного соку. Планування будівлі сприяє дотриманню прямоточності технологічних потоків, ефективному використанню виробничої площі, забезпеченню санітарно-гігієнічних вимог та створенню безпечних умов праці.

Фундаментні балки використовуються для обпирання внутрішніх і зовнішніх самонесучих стін виробничого корпусу та передачі навантаження від них на фундаменти каркаса. Для проєктованого консервного цеху передбачаються збірні залізобетонні фундаментні балки таврового перерізу висотою 450 мм. Їх параметри прийняті відповідно до кроку колон, який становить 6 м. Балки встановлюються на бетонні опорні стовпчики, влаштовані на фундаментах колон.

Для захисту фундаментних конструкцій від можливого впливу ґрунтової вологи та сезонного промерзання ґрунту передбачається відповідне засипання пазух котловану та влаштування захисного шару. Такі заходи сприяють

підвищенню довговічності фундаментів і запобігають деформаціям пристінної зони.

Несучий каркас виробничого корпусу виконують із залізобетонних конструкцій. Застосування збірних залізобетонних балок забезпечує необхідну міцність та стійкість будівлі, а також дає можливість раціонально організувати монтаж конструкцій.

До основних огороджувальних конструкцій будівлі належать зовнішні стіни та конструкція покриття. Покриття складається з несучого настилу, пароізоляційного та теплоізоляційного шарів, вирівнювального шару і покрівельного матеріалу.

Несучий настил передбачається із залізобетонних ребристих плит, які укладаються на верхні пояси несучих балок та закріплюються за допомогою закладних деталей. Таке конструктивне рішення забезпечує надійну взаємодію елементів каркаса та необхідну жорсткість покриття.

Пароізоляційний шар призначений для запобігання проникненню водяної пари з виробничих приміщень у теплоізоляцію та її зволоженню. Теплоізоляційний шар забезпечує необхідні теплотехнічні характеристики покриття та сприяє зменшенню тепловтрат у холодний період року.

Для відведення атмосферних опадів із покриття передбачається організована система водовідведення. Вода відводиться через водоприймальні воронки та систему водостічних труб і стояків. Кількість та розміщення водоприймальних пристроїв визначаються відповідно до площі покриття, його ухилів та розрахункової кількості атмосферних опадів.

Прийняті конструктивні рішення забезпечують міцність, стійкість та довговічність виробничого корпусу консервного цеху, а також відповідають умовам експлуатації будівлі харчового підприємства.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа забудови	$П_{заб.}$	$м^2$	1396
2 Будівельний об'єм будівлі	$V_{буд.}$	$м^3$	8871
3 Загальна площа	$П_{заг.}$	$м^2$	1512
4. Робоча площа	$П_р$	$м^2$	1350
5. Планувальний показник: $К_1=\frac{П_р}{П_{заг.}}$	$К_1$	-	0,89
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2=\frac{V_{буд.}}{П_{р.}}$	$К_2$	-	6,5

Консервні підприємства належать до харчових виробництв, для яких необхідне дотримання підвищених санітарно-гігієнічних вимог. Тому при проєктуванні побутових приміщень передбачають комплекс приміщень для забезпечення належних санітарно-побутових умов працівників.

До складу побутових приміщень консервного цеху входять гардеробні для зберігання вуличного та домашнього одягу, гардеробні для робочого одягу, душові, умивальні та санітарні вузли. Також передбачаються приміщення медичного призначення, зокрема кімната для проведення медичних оглядів та санітарний пост. Для працівниць передбачається приміщення особистої гігієни.

Побутові приміщення проєктується розмістити в окремому адміністративно-побутовому корпусі, функціонально пов'язаному з основним виробничим корпусом. Такий підхід дає можливість відокремити побутові та адміністративні функції від виробничої зони й забезпечити зручний доступ працівників до необхідних приміщень.

Зв'язок адміністративно-побутового корпусу з виробничою будівлею здійснюється через опалюваний перехід. Перехід забезпечує комфортне переміщення працівників між корпусами незалежно від погодних умов та сприяє дотриманню санітарних вимог.

При головному вході до виробничого корпусу передбачається вестибюль, який забезпечує організований вхід і вихід працівників. Площа вестибюля

визначається відповідно до кількості працівників, які користуються ним у найбільш численну зміну, з урахуванням установлених нормативних вимог.

Прийняті планувальні рішення забезпечують належні санітарно-побутові умови для персоналу консервного цеху, сприяють дотриманню вимог особистої гігієни та створюють безпечні й комфортні умови праці.

Санітарно–технічна частина

Водопостачання. Заводи консервної промисловості є великими споживачами води питної та технічної якості. Вода витрачається для технічних потреб і цілей, миття обладнання, сировини, підлог, поливання території для задоволення господарсько-питних потреб працюючих, для гасіння пожеж.

Проектування водопроводу починається з визначення розрахункової витрати води, який находять за нормами водоспоживання.

Нормою водоспоживання називають кількість води, яка відноситься до одиниці випускаючої продукції, до одиниці обладнання або витратою однією людиною. Забезпечення водою буде здійснюватися відповідно до існуючої міської водопровідної мережі та власної артезіанської свердловини

Каналізація. Каналізація промислового підприємства складається з внутрішньої і зовнішньої. Система внутрішньої каналізації призначена для прийому стічних вод у місць їхнього утворення і транспортування їх за межі будинку. Внутрішня каналізація закінчується оглядовим колодязем на відстані 3-10 м від зовнішньої стіни будинку.

Зовнішньою каналізацією підприємства називають комплекс будівель, до складу яких входять двірська мережа підземних каналізаційних трубопроводів з колодязями, місцевих (локальних) очисних споруджень.

Зовнішня каналізація проектуємого підприємства починається від оглядових колодязів, до яких підключена внутрішня система каналізації, і закінчується місцем викиду стічних вод на поза площадкові очисні споруди

Опалення. Приміщення цеху опалюється за допомогою повітряної системи опалення, задовольняє вимоги СНіП. Північна частина цеху опалюється з допомогою водяної системи опалювання, відповідає вимогам СНіП.

4.3 Розрахунок допоміжних приміщень і складів

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу сировинного майданчика консервного цеху визначають з урахуванням максимальної тривалості короткочасного зберігання груш та полуниці, а також прийнятих норм їх складування. При розрахунку площі передбачають додатковий простір для маневрування та проїзду електронавантажувачів, виконання вантажно-розвантажувальних операцій, розміщення тари, обладнання для приймання сировини та інших засобів механізації.

Прийнята площа сировинного майданчика повинна забезпечувати безперебійне надходження сировини до виробничих ліній, зручність її переміщення та дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 4.3

Таблиця 4.3 - Дані для розрахунку площі сировинного майданчика

Назва сировини	Годинна продуктив-ність, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Максимальний термін зберігання сировини, год	Навантаження сировини на 1 м^2 площі, кг
Груші	2,14	260,34	48	850
Полуниця	2,14	464,0	5	230

Площу майданчика для зберігання сировини розраховуємо за формулою:

$$F = 1{,}5 \cdot \frac{T \cdot p \cdot \tau_{зб}}{q} м^2. \qquad (4.1)$$

де Т – норма витрат сировини, кг/тоб;

р – годинна продуктивність лінії, тоб/год;

$\tau_{зб}$ – максимальний термін зберігання сировини на майданчику, год;

q – навантаження сировини на 1 м^2, кг;

F - площа майданчика, м^2;

1,5 – коефіцієнт, який враховує площі для проїзду, проходу та розміщення пристроїв на сировинному майданчику.

Площа, зайнята для зберігання сировини, буде дорівнювати:

$$F = 1{,}5 \cdot \frac{260{,}34 \cdot 2{,}57 \cdot 48}{850} + \frac{2{,}57 \cdot 464{,}0 \cdot 5}{230} = 63{,}72 \text{ м}^2$$

При ширині цеху і майданчику для зберігання сировини 18 м його довжина дорівнює:

$$63{,}72 : 18 = 3{,}5 \text{ м}$$

Враховуючи обладнання, яке встановлено на сировинному майданчику, приймаємо довжину майданчика 18 м, ширину – 18 м.

Тоді площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

$$18 \text{ х } 18 = 324 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Згідно з даними таблиці 2.2 «Програма роботи цеху», найбільший обсяг виробництва консервованої продукції припадає на період сезонної переробки груш та полуниці. Для визначення необхідного складського запасу враховують обсяг готової продукції, виготовленої протягом двох суміжних місяців із максимальним виробітком. При цьому на складі передбачається одночасне зберігання 50 % продукції від зазначеного обсягу.

Площа складу готової продукції буде дорівнювати:

$$1863 : 3{,}2 = 582{,}19 \text{ м}^2.$$

При ширині складу 18 м його довжина складе:

$$582{,}19 : 18 = 32{,}34 \text{ м}.$$

Приймаємо довжину складу 36 м.

Тоді площа складу готової продукції складе:

$$18 \cdot 36 = 648 \text{ м}^2.$$

Для складу готової продукції консервного цеху прийнято нормативне навантаження 3,2 туб/м². Розраховану площу складу приймають з округленням у більший бік, передбачаючи додаткову площу для проходів, проїздів, маневрування навантажувальної техніки та виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Отже, прийнята площа складу має забезпечувати належне зберігання готової продукції – грушевого компоту та полуничного соку, ефективне

використання складських приміщень і зручність проведення операцій з її переміщення та відвантаження.

Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів

Площа складу допоміжних матеріалів розраховується на зберігання 100 % їх у III кварталі або на три місяці з максимальним виробництвом шляхом множення кількості змін на потребу в цукрі та солі в т/зм.

Кількість змін знаходимо в таблиці 2.1 «Графік роботи цеху», а потребу в цукрі з таблиць 2.10, 2,11 «Розрахунок потреби сировини і матеріалів».

У III кварталі потреба в цукрі складає:

$$272 \cdot 250,39 = 38106,08 \text{ кг} = 68,11 \text{ т}$$

Навантаження на 1 м^2 площі складає 5 т.

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів складе:

$$68,11 : 5 = 13,62 \text{ м}^2.$$

Площа складу цукру становить 13,62 м^2

Розрахунок площі складу скляної тари

Площа складу скляної тари розраховуємо на 100 % потреби в тарі запроектованого цеху у третьому кварталі і припадає на липень-вересень місяці. Потреба в тарі за ці місяці складає 10584 тоб.

З врахуванням бою при транспортуванні та на технологічних операціях загальна потреба в тарі складе:

$$10584 \cdot 1,065 = 11272 \text{ тоб.}$$

Скляна тара зберігається на складі з навантаженням 3,2 тоб/м^2. Тому площа складу склотари дорівнює:

$$11272 : 3,2 = 3522,6 \text{ м}^2.$$

Враховуючи проходи і проїзди (15%) загальна площа складу склотари становитиме

$$3522,6 \cdot 1,15 = 4051,01 \text{ м}^2.$$

Так як в міжсезоння склотара зберігається на складі готової продукції і займає 50 % його площі (2025 м^2) , площа складу склотари буде дорівнювати :

$$4051 - 2025 = 2026 \text{ м}^2.$$

В врахуванням цехового складу склотари площею 216 м^2 площа центрального складу склотари складе:

$$2026– 216 = 1810 \text{ м}^2$$

При ширині складу 24 м його довжина складає:

$$1810 : 24 = 75{,}4 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину складу склотари 78 м, тоді його площа буде дорівнювати:

$$18 \cdot 78 = 1404 \text{ м}^2.$$

Таким чином, площа складу становить 1404 м^2

Висновки до розділу 4

У четвертому розділі кваліфікаційної роботи розроблено інженерні рішення для проєктованого консервного цеху в місті Зіньків Полтавської області, призначеного для виробництва грушевого компоту та полуничного соку продуктивністю двох технологічних ліній по 20 туб/зміну.

Розроблено генеральний план підприємства на земельній ділянці площею 4,1 га. Передбачено раціональне розміщення виробничих, складських, адміністративно-побутових та допоміжних об’єктів, організацію транспортних шляхів, зон озеленення та інженерних мереж. Планувальні рішення забезпечують розділення вантажних і людських потоків, дотримання санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог, а також зручне транспортне обслуговування підприємства.

Обґрунтовано об’ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничого корпусу. Передбачено одноповерхову каркасну будівлю із залізобетонних конструкцій, необхідні виробничі, складські та адміністративно-побутові приміщення, а також відповідні системи освітлення, вентиляції, опалення, водопостачання, каналізації та електропостачання.

Розглянуто санітарно-технічне забезпечення консервного цеху. Передбачено використання води для технологічних, господарсько-побутових і протипожежних потреб, систему відведення та попереднього очищення виробничих стічних вод, а також опалення виробничих і адміністративно-побутових приміщень.

Виконано розрахунок площі сировинного майданчика, складу готової продукції, складу допоміжних матеріалів та складу скляної тари. Прийняті площі забезпечують необхідні умови для зберігання сировини, готової продукції, цукру та тари, а також створюють умови для здійснення вантажно-розвантажувальних операцій і раціонального переміщення матеріальних потоків.

Таким чином, прийняті інженерні та будівельно-планувальні рішення забезпечують функціональність, безпечну експлуатацію та ефективну роботу проєктованого консервного цеху в місті Зіньків, а також створюють необхідні умови для стабільного виробництва грушевого компоту та полуничного соку.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація охорони праці на проєктованому підприємстві з виробництва овочевих консервів у місті Зіньків Полтавської області є невід'ємною складовою загальної системи управління виробництвом. Вона спрямована на створення безпечних і здорових умов праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, аварійних ситуацій та мінімізацію негативного впливу технологічних процесів на працівників.

Діяльність підприємства передбачається організувати з урахуванням чинного законодавства України у сфері охорони праці, пожежної та техногенної безпеки, санітарно-гігієнічних вимог, електробезпеки та безпечної експлуатації технологічного обладнання. Нормативно-правову основу системи охорони праці становлять Закон України «Про охорону праці», Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про систему громадського здоров'я», Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», відповідні нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП), державні будівельні норми, санітарні правила та стандарти, що регламентують безпечну організацію харчових виробництв.

Відповідальність за створення належних умов праці, забезпечення функціонування системи управління охороною праці, проведення навчання та інструктажів, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, організацію медичних оглядів та контроль за дотриманням вимог безпеки покладається на роботодавця.

Проєктування підприємства в місті Зіньків Полтавської області здійснюється з урахуванням функціонального призначення об'єкта, технологічної спеціалізації та необхідності безпечного розміщення виробничих, складських, адміністративно-

побутових і допоміжних приміщень. Вибір території та планувальні рішення мають забезпечувати можливість організації зручних транспортних під'їздів, безпечного руху працівників і внутрішньоцехового транспорту, відокремлення потоків сировини, готової продукції, відходів та персоналу.

Для підприємства, розташованого в умовах міста Зіньків, особливого значення набуває раціональне зонування території. На генеральному плані передбачається функціональне розмежування виробничої, складської, адміністративно-побутової та господарської зон. Це сприяє зменшенню перетинання транспортних і пішохідних потоків, підвищує рівень санітарної безпеки та створює умови для безпечного обслуговування технологічного обладнання.

Під час проєктування цеху з виробництва овочевих консервів враховуються вимоги державних будівельних, санітарних і технічних норм. Планування виробничої будівлі повинно забезпечувати послідовність технологічних операцій, раціональне розміщення обладнання, достатню ширину проходів, можливість проведення технічного обслуговування і ремонту машин, а також безпечну евакуацію персоналу в разі виникнення аварійної ситуації.

Основними нормативними документами, вимоги яких враховуються під час проєктування та подальшої експлуатації підприємства, є ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчової промисловості», ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», відповідні санітарні норми, НПАОП та стандарти щодо безпеки машин і обладнання харчової промисловості.

Проєктована виробнича дільниця передбачає використання сучасного технологічного обладнання для приймання, сортування, миття, підготовки та перероблення овочевої сировини, її фасування, герметичного закупорювання, теплової обробки, охолодження та зберігання готової продукції. Під час експлуатації такого обладнання можуть виникати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, тому на етапі проєктування передбачаються відповідні організаційні й технічні заходи щодо їх усунення або зменшення.

До основних небезпечних факторів на підприємстві належать рухомі та обертові частини машин і механізмів, можливість ураження електричним струмом, дія високих температур і гарячої пари, підвищена вологість, шум і вібрація, механічне переміщення вантажів, можливість падіння працівників на слизькій підлозі, а також використання мийних і дезінфекційних засобів.

Під час виробництва овочевих консервів значна частина технологічних операцій пов'язана з використанням води, пари та гарячого обладнання. У зв'язку з цим необхідно передбачити теплоізоляцію гарячих поверхонь, огородження небезпечних зон, справну запірну та регулюючу арматуру, засоби контролю температури й тиску, а також попереджувальні знаки. Працівники, які обслуговують відповідне обладнання, повинні бути забезпечені спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Особлива увага приділяється безпеці під час проведення вантажно-розвантажувальних робіт. На підприємстві передбачається максимально можливе механізування переміщення сировини, тари, готової продукції та допоміжних матеріалів. Для транспортування використовуються відповідні засоби внутрішньоцехового транспорту, а місця виконання вантажних операцій обладнуються таким чином, щоб виключити можливість травмування персоналу.

Організація робочих місць здійснюється з урахуванням ергономічних вимог. Обладнання розміщується таким чином, щоб працівник мав зручний доступ до органів керування, контрольних приладів та робочих зон. Відстані між машинами, стінами та іншими конструкціями забезпечують можливість безпечного проходу персоналу, обслуговування обладнання та виконання ремонтних робіт.

Для доступу до технологічного обладнання, розташованого на різних рівнях, передбачаються стаціонарні сходи, драбини та робочі майданчики. Вони повинні мати достатню ширину, стійку конструкцію, поручні та захисні огородження. Підлоги в місцях можливого потрапляння води або інших рідин повинні мати поверхню, що зменшує ризик ковзання.

До роботи на підприємстві допускаються працівники, які мають відповідну професійну підготовку, пройшли необхідне навчання та інструктажі з охорони

праці, а для окремих видів робіт – відповідну перевірку знань. Перед допуском до самостійної роботи працівник проходить первинний інструктаж на робочому місці та, за необхідності, стажування.

Працівники, зайняті на роботах із підвищеною небезпекою, допускаються до виконання відповідних операцій лише після проходження спеціального навчання та перевірки знань вимог охорони праці. Періодично проводяться повторні, позапланові та цільові інструктажі відповідно до характеру виконуваних робіт.

Важливим напрямом профілактики виробничого травматизму є проведення медичних оглядів працівників відповідно до встановлених законодавством вимог. До виконання технологічних операцій допускаються працівники, стан здоров'я яких відповідає характеру виконуваної роботи.

Працівники підприємства забезпечуються санітарним і спеціальним одягом та взуттям. Для працівників, які контактують із сировиною, харчовими продуктами, мийними засобами, гарячими поверхнями або механізмами, передбачаються відповідні засоби індивідуального захисту.

На кожному робочому місці повинні бути доступними інструкції з безпечного виконання робіт. Інструкції містять вимоги щодо підготовки до роботи, безпечної експлуатації обладнання, порядку дій у разі виникнення несправності або аварійної ситуації, а також правила завершення роботи.

5.2. Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки на проєктованому підприємстві з виробництва фруктових консервів у місті Зіньків Полтавської області передбачається вже на стадії проєктування об'єкта та розроблення генерального плану. Такий підхід дає можливість своєчасно визначити потенційні джерела виникнення пожежі, оцінити можливі ризики та передбачити необхідні організаційні, конструктивні й інженерно-технічні заходи для захисту працівників, будівель, технологічного обладнання, сировини та готової продукції.

Під час розроблення проєктних рішень враховуються вимоги чинних будівельних, санітарних і протипожежних нормативів, зокрема ДБН Б.2.2-12:2019,

а також інших нормативно-правових актів у сфері пожежної безпеки. Планування території підприємства в місті Зіньків здійснюється з урахуванням функціонального призначення окремих зон, особливостей технологічного процесу виробництва фруктових консервів, розміщення виробничих і складських приміщень, інженерних мереж та можливості оперативного доступу пожежно-рятувальної техніки.

У процесі проєктування та подальшої експлуатації підприємства передбачається раціональне розміщення виробничого корпусу, складів фруктової сировини, тари та пакувальних матеріалів, складу готової продукції, адміністративно-побутових і допоміжних приміщень. При цьому враховується пожежна небезпека матеріалів, які використовуються у виробничому процесі. Особливу увагу приділяють місцям зберігання картонної та полімерної тари, дерев'яних піддонів, пакувальних матеріалів та інших речовин, здатних підтримувати горіння.

Для проєктованого підприємства характерним є використання значної кількості фруктової сировини, зокрема груші та полуниці, а також цукру, пакувальних матеріалів та допоміжних речовин. Свіжа фруктова сировина не належить до основних пожежонебезпечних матеріалів, проте її накопичення, тара та пакування можуть створювати додаткове пожежне навантаження. Тому сировина, пакувальні матеріали та готова продукція повинні зберігатися у спеціально визначених місцях із дотриманням нормативних вимог щодо розміщення та протипожежних відстаней.

Територія підприємства функціонально поділяється на передзаводську, виробничу, складську та господарську зони. Адміністративно-побутові приміщення розташовуються з урахуванням вимог безпеки та зручності евакуації персоналу. Складські об'єкти та допоміжні споруди розміщуються таким чином, щоб у разі виникнення пожежі мінімізувати можливість її поширення на виробничий корпус і суміжні будівлі.

Під час формування генерального плану враховуються протипожежні розриви між будівлями та спорудами, можливість під'їзду пожежної техніки, розміщення джерел зовнішнього протипожежного водопостачання та організація безпечних

маршрутів руху персоналу. Проїзди на території підприємства повинні постійно утримуватися у належному стані та бути вільними від сировини, тари, готової продукції та інших матеріалів, які можуть перешкоджати доступу пожежно-рятувальної техніки.

Під час проєктування враховуються природні умови території міста Зіньків, зокрема напрямок переважаючих вітрів. Це має значення для визначення взаємного розташування окремих об’єктів та оцінювання можливого поширення диму і продуктів горіння у разі виникнення пожежі.

Одним із важливих заходів пожежної профілактики є правильний вибір будівельних конструкцій. Несучі та огороджувальні конструкції виробничої будівлі, перекриття, перегородки, двері та інші елементи повинні відповідати встановленим вимогам щодо вогнестійкості. Застосування конструкцій із необхідними протипожежними характеристиками дозволяє обмежити поширення вогню між окремими приміщеннями та забезпечити необхідний час для евакуації персоналу.

Основними потенційними джерелами займання у виробничих приміщеннях підприємства можуть бути електричні установки, кабельні мережі, електродвигуни технологічного обладнання, теплові апарати, нагрівальні поверхні та несправне електричне обладнання. Для запобігання виникненню пожежі передбачається використання справного обладнання, автоматичних пристроїв захисту, відповідної ізоляції електричних мереж та регулярний контроль їх технічного стану.

Технологічне обладнання для миття, інспектування, очищення, подрібнення, підготовки фруктової сировини, фасування, закупорювання та теплової обробки повинно експлуатуватися відповідно до вимог безпеки. Нагрівальні поверхні теплового обладнання захищаються від випадкового контакту, а обладнання повинно мати передбачені конструкцією засоби контролю температури, тиску та інших параметрів технологічного процесу.

У місцях використання гарячої води та пари передбачається теплоізоляція відповідних поверхонь і трубопроводів. Це не лише зменшує ризик опіків працівників, а й сприяє зниженню теплового навантаження на приміщення та підвищенню загального рівня безпеки виробництва.

Для своєчасного виявлення загоряння виробничі, складські та інші приміщення, де це передбачено нормативними вимогами, обладнуються системами пожежної сигналізації. Система повинна забезпечувати своєчасне виявлення ознак пожежі та оповіщення працівників про необхідність евакуації.

На підприємстві передбачається забезпечення приміщень первинними засобами пожежогасіння. Їх кількість і тип визначаються відповідно до призначення приміщень, площі та характеру пожежного навантаження. Вогнегасники розміщуються у доступних і добре позначених місцях, щоб працівники могли оперативно скористатися ними у разі виникнення початкового осередку займання.

Особлива увага приділяється електрообладнанню, оскільки його несправність або порушення правил експлуатації можуть стати причиною виникнення пожежі. Забороняється експлуатувати обладнання з пошкодженою ізоляцією, несправними автоматичними вимикачами, розетками, кабелями та іншими елементами електричної мережі. Електричні щити та розподільні пристрої повинні бути доступними для технічного обслуговування і водночас захищеними від вологи та механічних пошкоджень.

На території підприємства передбачається система зовнішнього протипожежного водопостачання. Джерела води для пожежогасіння повинні бути доступними для пожежно-рятувальної техніки, а місця їх розташування – позначені відповідними інформаційними знаками. Під’їзди до них не повинні блокуватися транспортними засобами, тарою, сировиною або іншими предметами.

Важливою умовою пожежної безпеки є правильна організація евакуації працівників. Планувальні рішення виробничої будівлі в місті Зіньків передбачають безпечні евакуаційні шляхи та виходи, які дозволяють працівникам залишити приміщення у найкоротший можливий час у разі виникнення пожежі.

Евакуаційні проходи, коридори, сходи та виходи повинні постійно утримуватися вільними. Не допускається використання евакуаційних шляхів для складування тари, сировини, пакувальних матеріалів або іншого інвентарю.

Напрямки руху до евакуаційних виходів позначаються відповідними знаками безпеки.

На підприємстві встановлюється порядок зберігання горючих матеріалів. Картонна тара, полімерні пакувальні матеріали, дерев'яні піддони та інші горючі матеріали повинні зберігатися організовано, у визначених для цього місцях, на безпечній відстані від нагрівального та електричного обладнання. Їх кількість у виробничих приміщеннях має бути обмежена необхідним для поточного технологічного процесу запасом.

З метою підтримання належного протипожежного стану на підприємстві передбачається регулярне прибирання виробничих, складських та допоміжних приміщень. Відходи виробництва, використана тара та пакувальні матеріали своєчасно видаляються з робочих зон. Не допускається накопичення горючих матеріалів біля електрощитів, нагрівального обладнання, евакуаційних виходів та на шляхах руху персоналу.

Працівники підприємства проходять навчання та інструктажі з питань пожежної безпеки. Персонал повинен знати порядок дій у разі виявлення пожежі, місця розташування вогнегасників, пожежних кранів, евакуаційних виходів та інших засобів протипожежного захисту. Особлива увага під час навчання приділяється практичному відпрацюванню дій у разі виникнення пожежі та евакуації людей.

У разі виникнення пожежі працівники повинні негайно повідомити про це відповідні аварійно-рятувальні служби, оповістити інших працівників та організувати евакуацію. Якщо осередок займання невеликий і дії не становлять загрози для життя, допускається його гасіння первинними засобами пожежогасіння. У разі швидкого поширення вогню або задимлення першочерговим завданням є безпечна евакуація персоналу.

Таким чином, пожежна безпека проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів у місті Зіньків забезпечується комплексом взаємопов'язаних планувальних, конструктивних, інженерно-технічних та організаційних заходів. Під

час проєктування враховуються особливості технологічного процесу перероблення фруктової сировини, використання теплового та електричного обладнання, наявність пакувальних матеріалів, складів сировини і готової продукції.

Запропоновані рішення щодо функціонального зонування території, дотримання протипожежних розривів, забезпечення під'їздів для пожежної техніки, організації протипожежного водопостачання, встановлення пожежної сигналізації, забезпечення первинними засобами пожежогасіння та створення безпечних шляхів евакуації спрямовані на попередження виникнення пожежі та мінімізацію її можливих наслідків.

Комплексне виконання протипожежних вимог дозволить забезпечити належний рівень пожежної безпеки підприємства з виробництва фруктових консервів у місті Зіньків, захистити життя і здоров'я працівників, зберегти технологічне обладнання, фруктову сировину, тару, готову продукцію та забезпечити безперебійну й безпечну роботу підприємства.

Необхідна кількість комплектів вогнегасників.

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

S – площа проектуємого цеху, м^2.

N = 4298 / 1800 = 2,39 = 4,0 шт.

Для забезпечення можливості оперативного реагування на загоряння на початковій стадії у виробничому цеху передбачено необхідний комплекс первинних засобів пожежогасіння. З цією метою встановлено чотири вуглекислотні вогнегасники типу ВВ-5, які розміщені у легкодоступних та зручних для використання місцях.

Евакуація людей із будівлі у разі виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації здійснюється через систему основних проходів, внутрішніх коридорів та сходових кліток. Їх розташування забезпечує можливість організованого та безпечного виходу персоналу з будівлі. Ширина евакуаційних шляхів передбачена відповідно до встановлених вимог безпеки і становить не менше 1,0 м, а ширина

дверних прорізів — не менше 0,8 м, що забезпечує належну пропускну здатність під час евакуації.

У разі розташування дверей, що відкриваються безпосередньо у загальний коридор, розрахункова ширина евакуаційного шляху визначається з урахуванням конструктивної схеми встановлення дверних блоків. При однобічному розташуванні дверей ширина проходу зменшується на половину ширини дверного полотна, тоді як при двобічному розташуванні враховується повна ширина дверного полотна. Такий підхід дає змогу визначити фактичну ширину проходу, доступну для переміщення людей під час евакуації.

Висота евакуаційних проходів передбачена не менше 2,0 м, що створює умови для вільного та безперешкодного пересування людей, у тому числі в умовах одночасного виходу значної кількості персоналу. Відповідні вимоги дотримуються і щодо дверей, які використовуються як евакуаційні виходи. Вони мають необхідну висоту та відкриваються у напрямку руху людей під час евакуації, що сприяє швидкому звільненню приміщень і запобігає утворенню заторів у дверних прорізах.

Для приміщень, розташованих на підвальному та цокольному рівнях, передбачено самостійні евакуаційні виходи безпосередньо назовні. Таке планувальне рішення підвищує рівень пожежної безпеки, забезпечує більш надійний шлях виходу персоналу та зменшує ймовірність блокування основних евакуаційних маршрутів у разі виникнення пожежі. Винятки допускаються лише у випадках, передбачених чинними будівельними та протипожежними нормами...

5.3 Охорона навколишнього середовища

Сучасний стан плодоовочевої консервної промисловості України характеризується низкою проблем, серед яких основними є недостатній рівень технічного оснащення підприємств, значний фізичний та моральний знос технологічного обладнання, скорочення обсягів виробництва та звуження асортименту продукції. Одночасно спостерігається зниження стабільності показників якості готових виробів, недостатня інвестиційна активність і повільне впровадження інноваційних технологій. Сукупність зазначених чинників негативно

позначається на конкурентоспроможності вітчизняної продукції та обмежує можливості її реалізації як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Наслідком цього є також скорочення потенційних бюджетних надходжень та валютних надходжень від експорту.

Серед основних факторів, що зумовлюють негативні тенденції розвитку галузі, можна виділити зменшення платоспроможного попиту населення, скорочення внутрішнього споживання продукції та ускладнення доступу до окремих традиційних зовнішніх ринків збуту.

За таких умов одним із пріоритетних напрямів модернізації плодоовочевого консервного виробництва є його екологізація. Вона передбачає комплексне вдосконалення технологічних процесів з метою зменшення негативного впливу виробництва на довкілля, раціонального використання природних ресурсів та отримання безпечної харчової продукції з високою харчовою цінністю. Реалізація таких підходів відповідає сучасним принципам сталого розвитку агропромислового комплексу.

Забруднення компонентів довкілля створює тривалий негативний вплив на умови життя населення та може мати наслідки для майбутніх поколінь. Водночас функціонування харчових підприємств без використання води, енергетичних ресурсів, сировини та інших природних ресурсів є неможливим. Тому важливим завданням під час проєктування і функціонування підприємства є забезпечення їх раціонального використання, зниження обсягів утворення відходів та мінімізація загального антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

Важливе значення має перехід до маловідходних та безвідходних технологічних процесів. Передбачається максимально повне використання основної та побічної сировини, зменшення кількості виробничих відходів і забезпечення їх подальшої переробки або раціонального використання. Насіння плодово-овочевої сировини може спрямовуватися на подальше використання як посівний матеріал або кормова сировина залежно від його виду та якісних характеристик. Відходи скла, що утворюються в процесі поводження з тарою, доцільно збирати окремо,

накопичувати на спеціально обладнаному майданчику та передавати на подальшу переробку.

Раціональне використання водних ресурсів є невід'ємною складовою екологізації підприємства. Система водопостачання, водовідведення та очищення виробничих стічних вод повинна функціонувати відповідно до встановлених нормативних вимог та погоджених технічних рішень. За наявності відповідної інфраструктури виробничі стічні води можуть відводитися до міської каналізаційної мережі з подальшим очищенням на централізованих очисних спорудах. Для зменшення навантаження на систему водовідведення доцільним є впровадження заходів щодо скорочення питомого водоспоживання, повторного використання води в допустимих технологічних операціях та контролю її якості.

Для зниження негативного впливу підприємства на атмосферне повітря передбачається комплекс технічних та організаційних заходів. До них належать оптимізація режимів експлуатації котельного, сушильного та іншого теплового обладнання, автоматизація процесів подачі та спалювання палива, підтримання обладнання у справному технічному стані, а також використання ефективних газоочисних установок. Залежно від характеру та концентрації забруднюючих речовин можуть застосовуватися циклони, фільтри, скрубери та інші системи очищення. Відведення продуктів згоряння здійснюється через організовані газовідвідні системи та димові труби з урахуванням необхідного розсіювання викидів.

Важливим елементом природоохоронної організації території підприємства є її озеленення. Зелені насадження виконують санітарно-захисну та естетичну функції, сприяють частковому зниженню запиленості повітря, покращують мікроклімат території та створюють сприятливіші умови для праці персоналу. Озеленення доцільно здійснювати з урахуванням функціонального зонування території, розташування виробничих будівель, транспортних шляхів та інженерних комунікацій.

Під час проєктування та організації роботи підприємства особливу увагу необхідно приділяти питанням охорони праці та промислової безпеки.

Визначаються основні джерела виробничих небезпек, зокрема шуму, вібрації, підвищеної температури, електричного струму та інших несприятливих факторів, після чого розробляються відповідні заходи щодо їх обмеження. Робочі місця обладнуються відповідно до нормативних вимог щодо природного та штучного освітлення, забезпечується безпечне розміщення технологічного обладнання, вільний доступ до нього та безпечне переміщення персоналу.

Окремим напрямом забезпечення безпеки є визначення категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, врахування властивостей використовуваної сировини, матеріалів та енергоносіїв. Залежно від результатів оцінювання передбачаються відповідні конструктивні, організаційні та технічні заходи протипожежного захисту, а також необхідна кількість і типи первинних засобів пожежогасіння.

Таким чином, комплексна екологізація підприємства плодоовочевої консервної промисловості передбачає раціональне використання сировинних, водних та енергетичних ресурсів, зменшення утворення виробничих відходів, їх повторне використання або переробку, очищення стічних вод і газових викидів, озеленення території та забезпечення належного рівня охорони праці. Реалізація зазначених заходів сприятиме зниженню екологічного навантаження, підвищенню ресурсоефективності виробництва та формуванню безпечних умов для персоналу.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

В Україні організація цивільного захисту, зокрема проєктування, будівництво та експлуатація захисних споруд, є важливою складовою системи забезпечення безпеки населення і працівників підприємств. Основним призначенням таких споруд є захист людей від небезпечних чинників, які можуть виникати внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціального або воєнного характеру. До захисних споруд цивільного захисту належать сховища, протирадіаційні укриття, а також споруди та приміщення подвійного призначення, які за відповідних умов можуть використовуватися для тимчасового укриття людей.

Захисні споруди можуть бути передбачені у складі громадських, житлових і промислових будівель або розміщуватися як окремі підземні чи заглиблені об’єкти. Практичним рішенням для підприємств є використання підвальних, цокольних та інших заглиблених приміщень, які відповідають установленим вимогам до укриттів. Такий підхід дозволяє ефективніше використовувати наявну площу будівлі та водночас забезпечити необхідний рівень захисту персоналу. Під час облаштування укриття особлива увага приділяється міцності огороджувальних конструкцій, надійності входів і виходів, захищеності інженерних систем та можливості безпечного перебування людей протягом необхідного періоду.

Планувальна організація захисних приміщень повинна відповідати їх функціональному призначенню та забезпечувати максимально безпечне розміщення людей. При цьому враховуються розрахункова місткість укриття, необхідна площа на одну особу, ширина проходів, можливість швидкого доступу до виходів, розміщення санітарних зон та інженерного обладнання. Внутрішній простір організовується таким чином, щоб не створювати перешкод для переміщення людей та забезпечувати можливість оперативного реагування у випадку виникнення додаткової небезпеки.

Важливою складовою захисної споруди є комплекс інженерних систем життєзабезпечення. До нього належать вентиляція, водопостачання, електропостачання, освітлення, санітарно-технічне обладнання, засоби зв’язку та оповіщення. Вентиляційна система повинна забезпечувати необхідний повітрообмін і, залежно від призначення споруди, захист людей від проникнення забрудненого повітря. Для забезпечення водою передбачається підключення до відповідних мереж або створення необхідного резервного запасу питної води. Санітарно-гігієнічні умови забезпечуються облаштуванням санітарних зон та засобів для підтримання належного рівня гігієни.

Електропостачання захисної споруди повинно забезпечувати роботу основних систем життєзабезпечення, освітлення, засобів зв’язку та оповіщення. У разі можливого припинення подачі електроенергії доцільно передбачати резервні джерела живлення або аварійне освітлення. Крім того, приміщення укриття

обладнуються первинними засобами пожежогасіння та іншими засобами, необхідними для забезпечення безпеки людей.

У разі виникнення надзвичайної ситуації або оголошення сигналу повітряної тривоги організація роботи підприємства здійснюється з урахуванням реальної загрози та вимог безпеки. При цьому першочерговим завданням адміністрації є забезпечення своєчасного інформування працівників, організованого переміщення людей до визначених місць укриття та контролю за дотриманням установленого порядку дій. Подальше виконання виробничих операцій допускається лише за умови, що це не створює загрози життю та здоров'ю працівників.

Для ефективної організації цивільного захисту на підприємстві заздалегідь визначаються відповідальні особи, маршрути руху до укриття, порядок оповіщення персоналу та правила поведінки під час перебування у захисній споруді. Працівники повинні бути поінформовані про місце розташування укриття, порядок дій після отримання сигналу небезпеки та особливості евакуації з виробничих приміщень. За необхідності проводяться навчання та тренування, спрямовані на формування навичок організованої поведінки в умовах надзвичайної ситуації.

Особливе значення має відповідність місткості укриття кількості працівників, які можуть одночасно перебувати на території підприємства. При визначенні необхідної місткості враховується максимальна кількість персоналу, який перебуває на об'єкті протягом відповідної зміни, а також особливості режиму роботи підприємства. Укриття повинно забезпечувати належні санітарно-гігієнічні та інженерні умови для людей протягом передбаченого часу перебування.

Під час облаштування захисних приміщень необхідно враховувати не лише фізичну безпеку, але й умови перебування людей у замкнутому просторі. Особливого значення набувають параметри мікроклімату, якість повітря, температура, вологість, освітлення та санітарний стан приміщення. Забезпечення прийнятних умов перебування сприяє зменшенню фізичного та психологічного напруження людей у період дії небезпечних факторів.

Система цивільного захисту підприємства має функціонувати як комплекс взаємопов'язаних інженерних, організаційних та інформаційних заходів. Її

складовими є наявність і належне утримання захисних споруд, справність систем життєзабезпечення, організація оповіщення, підготовка персоналу, визначення відповідальних осіб та встановлення чіткого алгоритму дій у разі виникнення небезпечної ситуації.

Отже, ефективна організація цивільного захисту на підприємстві є необхідною умовою збереження життя і здоров'я працівників у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Наявність належно облаштованого укриття, справних інженерних систем, достатньої його місткості та підготовленого персоналу дає змогу своєчасно реагувати на загрози, мінімізувати можливі ризики та забезпечити належний рівень безпеки працівників. Одночасне поєднання технічних засобів захисту з організаційними заходами підвищує стійкість функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних ризиків.

Висновок за розділом 5

У результаті опрацювання розділу встановлено, що безпечна експлуатація цеху з виробництва овочевих консервів потребує комплексного поєднання організаційних, технічних та природоохоронних заходів.

Передбачено забезпечення належних умов праці, безпечної експлуатації обладнання, відповідного мікроклімату, освітлення, вентиляції та електробезпеки. Для зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів запропоновано механізацію робіт, захисні огородження, засоби індивідуального захисту та автоматизацію технологічних процесів. Важливим елементом безпеки є навчання персоналу, проведення інструктажів і допуск до роботи лише підготовлених працівників.

У сфері пожежної безпеки та цивільного захисту передбачено належне облаштування евакуаційних шляхів, забезпечення підприємства засобами пожежогасіння, системами оповіщення та укриттям для персоналу.

Для зменшення негативного впливу виробництва на довкілля передбачено раціональне використання сировини й енергоресурсів, застосування маловідходних

технологій, утилізацію відходів, очищення стічних вод, зменшення атмосферних викидів та озеленення території.

Отже, запропоновані заходи спрямовані на підвищення рівня охорони праці, пожежної та цивільної безпеки, зниження екологічного навантаження і забезпечення безпечного та стабільного функціонування підприємства.