ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання
Форма навчання заочна
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 на території Лубенської територіальної громади Полтавської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Виконавець роботи **Масалітін Олег Максимович**
(прізвище, ім'я, по батькові)

_____
(підпис, дата)

Науковий керівник **к.т.н,доцент 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 на території Лубенської територіальної громади Полтавської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Прізвище, ім'я, по батькові **Масалітіна Олега Максимовича**

Затверджена наказом ректора № 176-Н від «4» вересня 2025 р.
Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.06. 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії виробництва консервів «Повидло грушеве» потужністю 20 тоб/зм із фасуванням у склобанку типу ІІІ-82-500; лінія з виробництва консервів «Фруктовий соус з кісточкових» потужністю 20 тоб/зм із фасуванням у склобанку типу 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	12.06 – 15.06.2026 р.	12.06 – 15.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи керівнику	16.06.2026 р.	16.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	17.06.2026 р.	17.06.2026 р.
Подання кваліфікаційної роботи для зовнішнього рецензування	19.06. 2026 р.	19.06. 2026 р.

Дата видачі завдання «8» вересня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ О. МАСАЛІТІН
(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_____ С. ЛЬВОВА
(підпис) (ініціал, прізвище)

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи, виконаної здобувачем вищої освіти
Масалітіним Олегом Максимовичем
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
на тему: «**Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Лубенської територіальної громади Полтавської області**»

Кваліфікаційна робота Масалітіна Олега Максимовича складається з пояснювальної записки та графічної частини. За змістом, структурою та обсягом вона відповідає встановленим вимогам до кваліфікаційних робіт бакалаврського рівня. Графічна частина виконана із застосуванням сучасних систем автоматизованого проєктування та оформлена відповідно до вимог нормативно-технічної документації.

У роботі проведено детальний аналіз природно-економічних умов Лубенської територіальної громади Полтавської області, досліджено стан та перспективи розвитку садівництва і переробної галузі регіону, а також обґрунтовано доцільність будівництва підприємства з виробництва фруктових консервів. Виконано оцінку сировинної бази та визначено можливості забезпечення підприємства якісною плодово-ягідною сировиною місцевого виробництва.

У процесі проєктування розроблено технологічні схеми виробництва фруктових консервів, проведено продуктові розрахунки, здійснено підбір та компонування технологічного обладнання. Особливу увагу приділено технологіям виробництва фруктових компотів, пюре, джемів та інших видів консервованої продукції, що дозволяють максимально зберегти харчову цінність, смакові властивості та натуральний склад плодів. Також розроблено систему хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва, спрямовану на забезпечення високої якості та безпечності готової продукції.

У кваліфікаційній роботі запропоновано раціональне об’ємно-планувальне рішення підприємства, розроблено організаційну структуру управління, інженерно-будівельні рішення та заходи щодо забезпечення ефективної роботи виробництва. Передбачено комплекс заходів з охорони праці, пожежної безпеки, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища. Окрему увагу приділено питанням комплексного використання сировини та утилізації виробничих відходів.

Під час виконання кваліфікаційної роботи Масалітін Олег Максимович продемонстрував достатній рівень професійної підготовки, уміння самостійно вирішувати інженерно-технологічні завдання, аналізувати виробничі процеси та приймати обґрунтовані проєктні рішення. Здобувач відповідально ставився до виконання поставлених завдань, проявив наполегливість, старанність, ініціативність та високий рівень самостійності.

Кваліфікаційна робота виконана на належному науково-технічному рівні, має логічну структуру, практичну спрямованість та містить обґрунтовані

проєктні рішення щодо створення сучасного підприємства з виробництва фруктових консервів.

У цілому кваліфікаційна робота Масалітіна Олега Максимовича відповідає вимогам, що висуваються до випускних кваліфікаційних робіт бакалавра, заслуговує на позитивну оцінку та може бути рекомендована до захисту

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

ЗМІСТ

ВСТУП …….. 7

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ЛУБЕНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ 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…… 26

1.4. Забезпечення виробничих зв’язків……..….. 30

Висновок за розділом 1 ……..…. 32

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА……....… 34

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів……..... 34

2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень…….. 39

2.3 Технологічні схеми виробництва……..... 42

2.4 Опис технологічних схем виробництва…….. 44

2.5 Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва……..….. 54

2.6 Утилізація відходів виробництва……..… 56

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію…….. 57

2.8 Продуктові розрахунки……..... 58

Висновок за розділом 2……..... 66

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИ ЛІНІЙ ……. 68

3.1 Розрахунок технологічного обладнання.…… 68

3.2 Підбір технологічного обладнання…… 75

Висновок за розділом 3…… 76

РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА……..…. 78

4.1. Опис генерального плану……... 78

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

4.3 Розрахунок допоміжних приміщень і складів…… 88

Висновок за розділом 4……..5 92

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

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

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА…….. 94
5.1. Безпека праці та промислова санітарія……. 94
5.2. Пожежна безпека…… 105
5.3. Охорона навколишнього середовища……. 110
5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях…… 113
Висновок за розділом 5…… 116
ВИСНОВКИ…….. 118
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ……. 120
ДОДАТКИ……... 123

ВСТУП

У сучасних умовах питання раціонального та здорового харчування набуває особливої актуальності, оскільки впродовж останніх років спостерігається тенденція до зниження харчової цінності продуктів щоденного споживання. Це проявляється у зменшенні вмісту білків, жирів, вітамінів, мінеральних речовин та інших життєво необхідних компонентів, що негативно впливає на загальний стан здоров'я населення [1].

Плодоовочева продукція є одним із ключових джерел вуглеводів, органічних кислот, харчових волокон, мінеральних солей та вітамінів, необхідних для нормального функціонування організму людини. Водночас споживання свіжих фруктів і овочів значною мірою обмежується сезонністю їх виробництва, а також нерівномірністю природно-кліматичних умов у різних регіонах. Саме тому переробка та консервування плодоовочевої сировини є важливим напрямом харчової промисловості, який дозволяє забезпечити населення якісною продукцією протягом усього року, незалежно від сезону.

Асортимент продукції плодоовочеконсервної промисловості є надзвичайно різноманітним і включає понад 400 найменувань виробів. До нього належать овочеві, фруктові та ягідні консерви, соки, джеми, варення, повидло, харчові концентрати, сушені овочі та інша продукція. У структурі виробництва значну частку займають овочеві консерви, фруктово-ягідні вироби, томатна продукція та соки, що користуються стабільним попитом серед споживачів [2].

Функціонування плодоовочеконсервної галузі безпосередньо залежить від стабільного забезпечення сировинною базою, яка формується за рахунок розвитку сільського господарства, насамперед рослинництва. Водночас сучасний стан аграрного сектору України характеризується певною нестабільністю, що негативно впливає на безперервність постачання сировини та ефективність роботи переробних підприємств. Незважаючи на це, в останні роки спостерігається поступове відновлення виробництва плодів, овочів і ягід, що свідчить про адаптацію

підприємств до ринкових умов та прагнення до нарощування виробничих потужностей.

Разом із тим галузь стикається з низкою проблем, серед яких особливої уваги потребує зростання вартості енергоносіїв та допоміжної сировини, зокрема цукру. Це призводить до підвищення собівартості продукції та відповідно до зростання оптових і роздрібних цін на плодоовочеві консерви. Додатковим стримуючим фактором є обмежена платоспроможність населення, внаслідок чого лише близько 30% споживачів в Україні можуть дозволити собі продукцію середнього та високого цінового сегмента. У зв'язку з цим особливо важливим є раціональне планування виробництва з урахуванням попиту, сировинних ресурсів та ринкових можливостей.

Таким чином, плодоовочеконсервна галузь України має значний потенціал розвитку, однак потребує системної підтримки та модернізації. За умови ефективного використання природно-ресурсного потенціалу країни, Україна здатна не лише повністю забезпечити внутрішній ринок, але й суттєво наростити експортні можливості агропромислового комплексу [3].

Фруктові консерви займають важливе місце у структурі продукції консервної промисловості України, користуючись стабільним попитом серед населення завдяки своїм смаковим якостям та харчовій цінності.

У межах даної кваліфікаційної роботи розроблено проєкт цеху з виробництва плодоовочевих консервів, у якому передбачено встановлення сучасних технологічних ліній:

- лінія з виробництва консервів «Повидло грушеве» потужністю 20 тоб/зм із фасуванням у склобанку типу ІІІ-82-500;
- лінія з виробництва консервів «Фруктовий соус з кісточкових» потужністю 20 тоб/зм із фасуванням у склобанку типу ІІІ-82-500.

Під час виконання кваліфікаційної роботи враховано вимоги чинної нормативно-технічної документації щодо будівництва підприємств харчової промисловості, технологічні та об'ємно-планувальні норми проєктування, а також санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень.

Проєктування технологічних ліній передбачає використання сучасного високопродуктивного обладнання, впровадження елементів автоматизації та механізації виробничих процесів, що забезпечує безперервність, потоковість виробництва та підвищення загальної ефективності роботи підприємства..

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ЛУБЕНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Лубенська територіальна громада утворена в процесі адміністративно-територіальної реформи та децентралізації влади в Україні з метою створення ефективної системи місцевого самоврядування, покращення якості надання адміністративних і соціальних послуг, а також забезпечення сталого соціально-економічного розвитку регіону. Головними передумовами формування громади стали розширення фінансових можливостей, залучення інвестицій, модернізація інфраструктури та підвищення рівня життя населення. Завдяки вигідному географічному розташуванню, наявності потужного аграрного потенціалу та розвиненої транспортної мережі громада є фінансово спроможною та перспективною для розвитку різних галузей господарства.

Лубенська територіальна громада розташована у центральній частині Полтавської області та входить до складу Лубенського району. Адміністративним центром громади є місто Лубни — одне з найстаріших історичних міст Лівобережної України, важливий економічний, транспортний та культурний осередок області. Територія громади має вигідне економіко-географічне положення, оскільки через неї проходять важливі автомобільні та залізничні магістралі державного значення, зокрема автомобільна дорога міжнародного значення М03 Київ–Харків–Довжанський, що забезпечує ефективне транспортне сполучення з іншими регіонами України.

Полтавська область розташована у центральній частині України між 48°44’ та 50°33’ північної широти і 32°05’ та 35°29’ східної довготи. Загальна площа області становить близько 28,8 тис. км². На півночі область межує із Сумською та

Чернігівською областями, на заході — з Київською та Черкаською, на півдні — з Дніпропетровською та Кіровоградською, на сході — з Харківською областю. Вигідне розташування області в центральній частині держави сприяє розвитку транспортної інфраструктури, промисловості та агропромислового комплексу.

Лубенська громада характеризується сприятливими природно-кліматичними умовами, помірно континентальним кліматом, достатнім рівнем зволоження та родючими чорноземними ґрунтами, що створює хороші умови для розвитку сільського господарства. На території громади вирощують зернові та технічні культури, овочі, картоплю, плодово-ягідну продукцію, а також кормові культури. Значну роль у структурі економіки відіграє тваринництво, зокрема молочне та м'ясне скотарство, свинарство і птахівництво.

Територія громади має достатній природно-ресурсний потенціал. У регіоні наявні поклади будівельних матеріалів, глини, піску та торфу. Водні ресурси представлені річкою Сулою та її притоками, а також ставками й іншими водоймами, які використовуються для господарських потреб і розвитку рибництва.

Промисловий комплекс громади представлений підприємствами харчової, переробної, фармацевтичної, машинобудівної та легкої промисловості. Провідне місце займають підприємства з переробки сільськогосподарської продукції, виробництва харчових продуктів, борошна, хлібобулочних виробів, молочної продукції та консервів. Розвиток малого та середнього бізнесу, а також наявність трудових ресурсів створюють сприятливі умови для подальшого економічного зростання громади.

Соціальна інфраструктура Лубенської територіальної громади включає заклади освіти, охорони здоров'я, культури та спорту. У громаді функціонують загальноосвітні школи, дошкільні заклади, професійно-технічні та фахові навчальні заклади, лікарні, амбулаторії, будинки культури, бібліотеки та спортивні комплекси. Значна увага приділяється модернізації комунальної інфраструктури, благоустрою територій, ремонту доріг та впровадженню енергоефективних технологій.

Загалом Лубенська територіальна громада має значний потенціал для подальшого соціально-економічного розвитку. Вигідне географічне положення,

потужна сировинна база, сприятливі природно-кліматичні умови, розвинена транспортна інфраструктура та наявність трудових ресурсів створюють передумови для ефективного функціонування підприємств агропромислового комплексу, харчової та переробної промисловості, а також для реалізації інвестиційних проєктів.

Харчова промисловість Полтавської області є однією з провідних галузей економіки регіону та відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки України. Сприятливі природно-кліматичні умови, родючі чорноземи, значні площі сільськогосподарських угідь і розвинене аграрне виробництво створюють потужну сировинну базу для функціонування підприємств харчової та переробної промисловості. Основними напрямами галузі є молочна, м'ясна, борошномельно-круп'яна, хлібопекарська, олійно-жирова, консервна, кондитерська та спиртова промисловість. Значна частина підприємств області спеціалізується на переробці місцевої сільськогосподарської сировини, що сприяє розвитку агропромислового комплексу та створенню доданої вартості в регіоні.

Серед найбільш розвинених центрів харчової промисловості Полтавщини важливе місце займає Лубенська територіальна громада. Вигідне транспортно-географічне положення громади, проходження міжнародної автомобільної магістралі Київ–Харків, наявність залізничного сполучення, трудових ресурсів та потужної аграрної бази створюють сприятливі умови для розвитку підприємств із виробництва та переробки харчової продукції.

Одним із найбільших підприємств громади є Лубенський молочний завод, який спеціалізується на виробництві молочної продукції, масла, кисломолочних виробів, морозива та напівфабрикатів. Історія підприємства бере початок ще з 1944 року, а сучасний виробничий комплекс був створений у 1990-х роках. Підприємство постійно модернізує обладнання, впроваджує міжнародні стандарти якості та активно розширює асортимент продукції. Щодобова переробка молока та випуск широкої номенклатури товарів забезпечують важливе значення підприємства не лише для громади, а й для всієї області.

Важливу роль у структурі харчової промисловості Лубенської громади відіграє Лубенський мясокомбінат, що займається виробництвом м'ясної продукції,

ковбасних виробів та напівфабрикатів. Підприємство забезпечує переробку місцевої тваринницької сировини та формує значну частину продовольчого ринку регіону. Розвиток м’ясопереробної галузі громади безпосередньо пов’язаний із розвитком фермерських господарств та тваринництва Полтавщини.

Хлібопекарська промисловість громади представлена такими підприємствами, якЗАТ Лубенський хлібзавод, Наша Пекрня та ВАТ Червонозаводський хлібокомбінат Дані підприємства виробляють широкий асортимент хліба, булочних, кондитерських та здобних виробів. Вони забезпечують населення громади продукцією щоденного попиту, а також активно впроваджують сучасні технології випікання, енергоощадні рішення та розширюють мережу реалізації продукції. Особливу увагу привертає Червонозаводський хлібозавод, який впроваджує сонячні електростанції для зменшення енергетичних витрат виробництва.

Перспективним напрямом розвитку харчової промисловості громади є виробництво органічної та екологічно безпечної продукції. Наявність значної сировинної бази, фермерських господарств та підприємств із переробки сільськогосподарської продукції створює умови для розвитку малих і середніх виробництв, зокрема мінісироварень, підприємств із виготовлення крафтових продуктів, овочевих консервів, соків та напівфабрикатів.

Важливе значення для економіки регіону має також борошномельно-круп’яна галузь, підприємства із виробництва комбікормів, олії, зернопереробки та кондитерської продукції. Значна частина підприємств функціонує на основі місцевої зернової сировини, що забезпечує стабільне завантаження виробничих потужностей і розвиток аграрного сектору. За даними аналітичних платформ, у Лубенській громаді функціонує понад 80 підприємств харчової промисловості, а сукупний обсяг виручки галузі перевищує 1 млрд грн на рік.

Серед перспектив розвитку харчової промисловості Полтавської області та Лубенської громади можна виділити модернізацію виробничих потужностей, автоматизацію технологічних процесів, впровадження міжнародних стандартів якості та безпечності харчових продуктів (HACCP, ISO), розвиток логістики й експортного потенціалу. Значні перспективи має створення нових підприємств із

глибокої переробки сільськогосподарської продукції, виробництва овочевих консервів, дитячого харчування, замороженої продукції та продуктів тривалого зберігання.

Важливим фактором розвитку галузі є також релокація підприємств із інших регіонів України. На території Лубенської громади є вільні виробничі площі, придатні для відновлення або створення нових харчових виробництв. Зокрема, колишній Червонозаводський хбокомбінат та виробничі приміщення Вовчицького хлібокомбінату розглядаються як потенційні майданчики для нових інвестиційних проєктів і розвитку переробної промисловості.

Загалом харчова промисловість Полтавської області та Лубенської територіальної громади має значний потенціал подальшого розвитку. Поєднання вигідного географічного положення, потужної аграрної бази, наявності кваліфікованих трудових ресурсів та транспортної інфраструктури створює сприятливі умови для розвитку сучасних харчових підприємств, залучення інвестицій та розширення виробництва конкурентоспроможної продукції.

Консервна промисловість Полтавської області є важливою складовою харчової та переробної галузі регіону. Завдяки значному аграрному потенціалу область має сприятливі умови для розвитку підприємств із переробки овочів, фруктів, ягід та виробництва плодоовочевих консервів, соків, соусів, маринадів і напівфабрикатів. Наявність родючих чорноземів, сприятливого клімату, значних площ овочевих культур та розвиненого сільського господарства формують потужну сировинну базу для функціонування консервних підприємств.

На території Полтавської області історично функціонували великі підприємства консервної галузі, серед яких важливе місце займає Зіньківський консервний завод. Підприємство спеціалізувалося на виробництві плодоовочевої консервації, соків, компотів та інших продуктів тривалого зберігання. Завод був одним із центрів переробної промисловості області та забезпечував переробку місцевої сировини.

Важливим прикладом розвитку овочеконсервної галузі в області є Пирятинський овочесушильний та консервний завод, який упродовж тривалого часу

був одним із найбільших підприємств із виробництва сушених овочів та консервів у регіоні. Підприємство мало консервний, овочесушильний та маринадний цехи, випускало понад 40 найменувань продукції та працювало у кооперації з місцевими овочевими господарствами.

У сучасних умовах у Полтавській області спостерігається поступове відновлення та модернізація переробної галузі. Значна частина підприємств переходить на виробництво продукції з високою доданою вартістю: овочевих консервів, крафтових соусів, маринованої продукції, натуральних соків та органічної продукції. Прикладом сучасного виробництва є підприємства з переробки овочів і виготовлення маринадів та салатів, зокрема ПП Оптима плюс, яке спеціалізується на консервуванні та переробці овочів. У виробництві використовуються традиційні рецептури та сучасні технології фасування і зберігання продукції.

Лубенська територіальна громада має значний потенціал для розвитку консервної промисловості. Вигідне географічне положення громади, проходження міжнародної траси Київ–Харків, наявність залізничного сполучення, близькість до великих аграрних районів та достатня кількість трудових ресурсів створюють сприятливі умови для будівництва нового консервного підприємства.

На сьогодні у Лубенській громаді відсутні великі сучасні плодоовочеконсервні заводи, які б здійснювали повний цикл переробки овочів та фруктів у промислових масштабах. Разом із тим у громаді активно функціонують підприємства харчової промисловості, серед яких Лубенський молочний завод, Лубенський мясокомбінат та інші виробництва харчового профілю. Їх наявність свідчить про сформовану виробничу інфраструктуру, забезпеченість енергетичними та транспортними комунікаціями, а також про наявність кваліфікованих кадрів для роботи у харчовій галузі.

Суттєвою перевагою Лубенської громади є потужна сировинна база. На території громади та прилеглих районів активно вирощуються овочеві культури, зернові, ягоди та фрукти. Фермерські господарства займаються вирощуванням огірків, томатів, капусти, буряка, моркви, перцю, картоплі та плодово-ягідної продукції. Зокрема, фермерські господарства регіону спеціалізуються на

овочівництві та садівництві, що створює стабільне забезпечення майбутнього підприємства сировиною.

Перспективним напрямом є будівництво сучасного овочеконсервного підприємства середньої потужності з можливістю виробництва:

– натуральних овочевих консервів;

– томатної продукції;

– маринованих овочів;

– овочевих салатів;

– соків та пюре;

– соусів і кетчупів;

– продукції швидкого приготування;

– заморожених напівфабрикатів.

Будівництво консервного підприємства у Лубенській громаді має низку важливих переваг:

– близькість до сировинної бази та аграрних господарств;

– зниження логістичних витрат на доставку сировини;

– наявність транспортної інфраструктури;

– можливість створення нових робочих місць;

– перспективи експорту продукції;

– наявність вільних виробничих площ та земельних ділянок;

– попит на продукцію тривалого зберігання в умовах воєнного стану та розвитку внутрішнього ринку.

Особливо перспективним є створення підприємства з глибокою переробкою овочевої сировини та впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій. Використання автоматизованих ліній, систем HACCP та сучасних способів стерилізації дозволить забезпечити високу якість продукції та її конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Додатковою перевагою є наявність у громаді інвестиційно привабливих територій та зацікавленість місцевої влади у розвитку переробної промисловості. У інвестиційному паспорті Лубенської територіальної громади зазначається орієнтація

громади на підтримку бізнесу, створення нових виробництв та розвиток агропромислового комплексу.

Отже, Лубенська територіальна громада має всі необхідні передумови для будівництва сучасного консервного підприємства. Поєднання вигідного географічного положення, потужної аграрної бази, наявності трудових ресурсів, транспортної інфраструктури та перспектив розвитку переробної галузі робить громаду інвестиційно привабливою для реалізації проєктів у сфері консервної промисловості.

На території населеного пункту є вільні землі, які можна використати під забудову фруктового цеху. Запроектоване підприємство планується будувати на околиці м. Лубни, де є вільні орні землі. Площа ділянки, яка обрана під забудову складає 3,47 га. Із західної сторони запроектованого підприємства знаходиться паркова зона.. З заходу вільні від забудови орні землі рисунок 1.1.



Рисунок 1.1 - Ділянка забудови

Інженерне забезпечення консервного підприємства у місті Лубни є важливою складовою його функціонування, оскільки безпосередньо впливає на стабільність технологічних процесів, якість продукції, енергоефективність та екологічну безпеку виробництва. До основних систем інженерного забезпечення належать теплопостачання, електропостачання, водопостачання, каналізація та система протипожежного захисту.

Теплопостачання консервного цеху передбачається від власної промислової котельні, що проєктується безпосередньо на території підприємства в місті Лубни.

Встановлення власної котельні зумовлене значними сезонними коливаннями навантаження, характерними для консервної промисловості, а також необхідністю безперебійного забезпечення технологічним паром. Проєктна потужність котельні становить 10,5 т пари за годину, що дозволяє повністю покривати виробничі потреби навіть у період максимального завантаження.

У складі котельні передбачається встановлення двох котлоагрегатів типу ДКВр-4-13 та ДКВр-6,5-13 із сумарною паропродуктивністю 10,5 т/год. Використання двох агрегатів забезпечує резервування системи теплопостачання, що підвищує надійність роботи підприємства. Як паливо використовується природний газ, що є найбільш економічно доцільним та екологічно безпечним видом енергоресурсу. Це дозволяє зменшити викиди шкідливих речовин у довкілля та забезпечити стабільні параметри роботи котельного обладнання.

Потреба підприємства у парі в період пікового навантаження становить 9,01 т/год. Технологічна пара використовується у різних процесах виробництва: стерилізації консервів, пастеризації соків та пюре, термічній обробці овочевої сировини, митті технологічного обладнання, дезінфекції та забезпеченні санітарно-гігієнічних умов у цехах. Таким чином, котельня є ключовим елементом виробничої інфраструктури підприємства.

Електропостачання підприємства у місті Лубни здійснюється від електричних мереж Полтавської енергосистеми через власну трансформаторну підстанцію, розташовану на території заводу. Встановлена потужність підстанції становить 480 кВт, що забезпечує живлення всього комплексу технологічного та допоміжного обладнання. Живлення здійснюється кабельними лініями напругою 10 кВ із подальшим перетворенням на робочу напругу 380/220 В.

Для підвищення надійності електропостачання передбачається підключення підприємства до двох незалежних ліній електропередачі через два ввідні пристрої напругою 10 кВ та частотою 50 Гц. У схемі електропостачання передбачено встановлення трьох трансформаторів типу ТМ-160/10, що дозволяє забезпечити резервування потужності та безперервність роботи виробництва навіть у разі аварійних ситуацій або планових ремонтів.

Максимальне споживання електроенергії у період пікового сезону становить близько 288 кВт. Електроенергія використовується для роботи технологічного обладнання, насосних станцій, холодильних установок, пакувальних ліній, систем вентиляції та освітлення. На підприємстві передбачається загальне робоче та аварійне освітлення напругою 220 В, що забезпечує нормальні умови праці та безпеку персоналу у разі аварійного відключення електроенергії. Також передбачено ремонтне освітлення напругою 36 В та 12 В для виконання робіт у вологих та потенційно небезпечних умовах.

Водопостачання консервного підприємства у Лубнах здійснюється від міської водопровідної мережі, що забезпечує стабільне надходження води необхідної якості. Для гарантування безперебійного водопостачання на території підприємства передбачається встановлення водонапірної башти ємністю 25 м³ та резервуарів запасу води загальним об’ємом 4×50 м³. Наявність резервних ємностей дозволяє забезпечити безперервність технологічних процесів у разі перебоїв у централізованому водопостачанні.

Вода на підприємстві використовується для технологічних потреб (миття та підготовка сировини, приготування заливок і розсолів), санітарної обробки приміщень та обладнання, а також для господарсько-побутових і протипожежних потреб. Особлива увага приділяється якості води, яка повинна відповідати санітарним нормам харчової промисловості.

Система протипожежного захисту підприємства включає зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється через пожежні гідранти, розміщені на території підприємства, а також через пожежну водойму об’ємом 250 м³, яка забезпечує достатній запас води для ліквідації можливих пожеж. Внутрішнє пожежогасіння організовано через систему внутрішніх пожежних кранів, встановлених у виробничих, складських та допоміжних приміщеннях відповідно до вимог пожежної безпеки.

Відведення стічних вод здійснюється через внутрішньозаводську каналізаційну систему з подальшим підключенням до міської каналізаційної мережі м. Лубни. Після цього стоки транспортуються насосами по напірному колектору на

очисні споруди підприємства. Для попереднього очищення виробничих стічних вод передбачено встановлення піскоуловлювачів і брудовідстійників, що дозволяє видаляти механічні домішки та зменшувати навантаження на основні очисні споруди.

Після етапу механічного очищення стічні води надходять на біологічні та фізико-хімічні очисні споруди, де здійснюється їх доведення до нормативних показників. Така система дозволяє мінімізувати негативний вплив підприємства на довкілля та забезпечити відповідність екологічним вимогам чинного законодавства України.

Отже, запроєктовані інженерні системи консервного підприємства у місті Лубни забезпечують комплексний підхід до організації виробництва, характеризуються високим рівнем надійності, енергоефективності та екологічної безпеки, що створює сприятливі умови для стабільної та довготривалої роботи підприємства.

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Консервна промисловість Полтавської області є важливою складовою харчової та переробної галузі регіону. Завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам, родючим чорноземам і значним площам сільськогосподарських угідь область має потужну сировинну базу для розвитку підприємств із переробки овочів, фруктів та ягід. На території області вирощують значні обсяги овочевої та плодово-ягідної продукції, що створює сприятливі умови для виробництва овочевих консервів, соків, томатопродуктів, соусів, маринадів та іншої продукції тривалого зберігання.

Місто Лубни та Лубенська територіальна громада є одним із перспективних центрів розвитку харчової та переробної промисловості Полтавської області. Вигідне географічне положення міста, розташування на міжнародній автомобільній магістралі Київ–Харків, наявність залізничного сполучення та близькість до

основних аграрних районів області створюють сприятливі умови для функціонування і розвитку консервних підприємств.

На сьогодні у місті Лубни відсутні великі сучасні плодоовочеконсервні підприємства повного циклу, які б здійснювали промислову переробку овочевої та плодово-ягідної сировини у значних обсягах. Водночас у громаді активно функціонують підприємства харчової промисловості, зокрема молокопереробні, м'ясопереробні, хлібопекарські та борошномельні виробництва. Наявність таких підприємств свідчить про сформовану виробничу інфраструктуру, забезпеченість енергетичними та транспортними комунікаціями, а також про наявність трудових ресурсів і спеціалістів для роботи у харчовій галузі.

Суттєвою перевагою Лубенської громади є потужна аграрна сировинна база. На території громади та прилеглих районів вирощують томати, огірки, капусту, моркву, буряк, перець, кабачки, картоплю, а також плодово-ягідну продукцію. Значна кількість фермерських господарств спеціалізується на овочівництві та садівництві, що забезпечує стабільне постачання сировини для майбутнього консервного підприємства. Крім того, близькість сировинної бази дозволяє зменшити втрати під час транспортування овочів та знизити виробничі витрати.

Перспективним напрямом розвитку харчової промисловості у місті Лубни є будівництво сучасного овочеконсервного підприємства, орієнтованого на виробництво натуральної та конкурентоспроможної продукції. Підприємство може спеціалізуватися на виготовленні овочевих консервів, томатної продукції, маринованих овочів, салатів, соусів, соків, пюре та іншої продукції тривалого зберігання. Також перспективним є виробництво продукції швидкого приготування та заморожених овочевих напівфабрикатів.

Будівництво консервного підприємства у місті Лубни має низку важливих переваг. Насамперед це вигідне транспортне розташування, що забезпечує швидке постачання сировини та реалізацію готової продукції. Наявність автомобільних і залізничних шляхів сприяє розвитку логістики та розширенню ринків збуту. Крім того, у громаді наявні вільні виробничі площі та земельні ділянки, придатні для розміщення нового виробництва.

Важливим фактором є також наявність трудових ресурсів та можливість створення нових робочих місць для населення громади. Будівництво і функціонування консервного підприємства сприятиме розвитку місцевого аграрного сектору, збільшенню попиту на овочеву продукцію, підвищенню доходів фермерських господарств та наповненню місцевого бюджету.

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості свідчать про зростання попиту на натуральну, екологічно безпечну та продукцію тривалого зберігання. У зв'язку з цим перспективним є впровадження сучасних технологій переробки, автоматизованих виробничих ліній, енергоощадного обладнання та міжнародних систем контролю якості й безпечності харчових продуктів HACCP та ISO.

Таким чином, місто Лубни та Лубенська територіальна громада мають значний потенціал для розвитку консервної промисловості. Поєднання потужної сировинної бази, вигідного географічного положення, розвиненої транспортної інфраструктури, наявності трудових ресурсів та сприятливих умов для інвестування створює всі передумови для будівництва сучасного консервного підприємства та подальшого розвитку переробної галузі регіону.

Сировинна база Лубенської територіальної громади та прилеглих районів Полтавської області є однією з ключових передумов для розвитку підприємств харчової та переробної промисловості, зокрема консервного виробництва. Завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам, високій родючості ґрунтів (переважно чорноземи) та тривалим традиціям ведення сільського господарства, регіон характеризується стабільним виробництвом широкого спектра сільськогосподарської продукції.

У структурі сільськогосподарського виробництва Лубенської громади та Лубенського району провідне місце займає вирощування зернових культур (пшениця, кукурудза, ячмінь), технічних культур (соняшник, цукровий буряк, ріпак), а також овочевих культур (томат, огірок, капуста, морква, буряк, цибуля, перець, картопля). Значну роль відіграє також плодово-ягідний сектор, який включає вирощування яблук, груш, слив, смородини, малини та інших культур, придатних для подальшої переробки та консервування.

Сільськогосподарське виробництво у регіоні здійснюється різними формами господарювання: колективними та акціонерними сільськогосподарськими підприємствами, фермерськими господарствами, приватними агропідприємствами та домогосподарствами. Така структура забезпечує різноманітність постачальників сировини та створює конкурентне середовище, що позитивно впливає на якість та доступність сировинних ресурсів.

Підприємство консервної промисловості, що проєктується у місті Лубни, буде розміщене у вигідному економіко-географічному районі, який характеризується високим рівнем розвитку агропромислового комплексу. Його оточують великі колективні сільськогосподарські підприємства, акціонерні товариства аграрного профілю, а також численні фермерські господарства, які спеціалізуються на вирощуванні овочевої, зернової та плодово-ягідної продукції.

Сировинна зона підприємства має розширений характер і включає не лише господарства Лубенської територіальної громади та Лубенського району, але й сільськогосподарські підприємства Полтавського району, а також суміжних районів Київської та Черкаської областей. Така територіальна структура сировинного забезпечення дозволяє сформувати стабільні канали постачання сільськогосподарської продукції протягом усього виробничого сезону.

Розширена сировинна зона є важливою конкурентною перевагою майбутнього підприємства, оскільки забезпечує можливість диверсифікації постачальників сировини, зниження ризиків сезонних коливань врожайності та формування стабільного завантаження виробничих потужностей. Крім того, близькість аграрних господарств до підприємства дозволяє мінімізувати транспортні витрати, скоротити час доставки сировини та зменшити втрати її якості під час транспортування.

Важливою особливістю сировинної бази регіону є наявність підприємств із зрошуваним та інтенсивним землеробством, що дозволяє отримувати стабільні врожаї овочевої продукції високої якості. Це особливо важливо для консервної промисловості, де вимоги до стандартів сировини є високими.

Таким чином, сировинна база Лубенської територіальної громади та прилеглих територій характеризується достатнім обсягом, різноманітністю та стабільністю постачання сільськогосподарської продукції. Розташування підприємства у безпосередній близькості до основних виробників сировини створює сприятливі умови для ефективного функціонування консервного виробництва, зниження витрат та підвищення його конкурентоспроможності на ринку харчової продукції.

Відвантаження готової продукції, а також постачання необхідної сировини і матеріалів на підприємство здійснюватиметься переважно автомобільним транспортом, що забезпечує гнучкість логістичних процесів та оперативність доставки. Автотранспортом також буде організовано реалізацію продукції заводу як безпосередньо споживачам, так і через систему складського зберігання готової продукції. Середній радіус постачання сировини становитиме орієнтовно 150 км, що дозволяє забезпечити підприємство достатнім обсягом сировинних ресурсів із мінімальними транспортними витратами.

Кісточкові плоди надходитимуть на підприємство в тарі — ящиках місткістю близько 12 кг, що забезпечує збереження якості сировини під час транспортування та зберігання. Зерняткові плоди, переважно груші, постачатимуться у контейнерах місткістю 400–500 кг. У окремих випадках можливе постачання груш навалом, залежно від умов заготівлі та логістики постачальників.

Середня фактична врожайність плодово-овочевої сировини на момент введення цеху в експлуатацію прогнозується на рівні: груші — 350 ц/га, кісточкові культури — близько 12 т/га. Такі показники врожайності забезпечують достатній рівень сировинного потенціалу для стабільного завантаження виробничих потужностей підприємства.

З урахуванням демографічної ситуації в країні, а також того факту, що значна частина овочів і фруктів вирощується населенням на присадибних земельних ділянках, потреба в сировині додатково розраховується з урахуванням чисельності міського населення, яка становить 289 696 осіб. Це дозволяє більш точно оцінити

потенційний обсяг заготівлі сировини та сформувати реалістичний баланс її надходження для забезпечення виробничих потреб підприємства.

Потреба населення в сировині розраховується за формулою:

$$ПН=Ч_п \cdot НС, кг, \quad (1.1)$$

$Ч_п$ – чисельність населення, чол.;

НС - норми споживання свіжих фруктів та овочів на душу населення, кг/люд. Норми споживання на 1 людину в рік : груші – 57,0 кг/люд., персики, сливи, абрикоси – 6,2 кг/люд.

Потреби населення розраховуємо за формулою (1.1). Дані розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

$ПН_{яблук} = 289696 \cdot 57 = 16512,7$ т;

$ПН_{горобинп} = 289\,696 \cdot 6,2 = 347,60$ т;

З врахуванням того, що можливі втрати сировини при збиранні, зберіганні і транспортуванні складають 5-10 % від валового збору, зводимо всі розрахунки у таблицю 1.1.

.

Таблиця 1.1 - Баланс сировини

Назва сировини	Посівні площі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати та відходи в сільському господарстві, т	Потреба населення, т	Вільний залишок, т	Потреба цеху що проектується, т
Груші	290	350	22496,3	507,5	16512,7	909,34	909,37
Персики	223	12	2672,9	126,5	347,6	3146,49	3146,46
Сливи	225	15	3772,3	153,0	347,6	4158,3	4178,2
Всього:	513	-	16887,0	1096,4	3305,6	12485,0	8234,5

Як видно з таблиці 1.1 вільний залишок сировини, в обсязі 8234,5 т, що дозволяє будівництво цеху з випуску фруктових консервів.

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Консерви належать до найважливіших товарів широкого споживання, які забезпечують населення продуктами тривалого зберігання та значною харчовою цінністю. Світовий обсяг виробництва консервованої продукції у 2012 році перевищив 150 млрд доларів США, що свідчить про стабільно високий попит на дану групу товарів. В Україні значна частка плодоовочевих консервів традиційно виробляється в південних регіонах — Одеській, Миколаївській, Херсонській та Автономній Республіці Крим, на які припадало близько 40% загальнодержавного обсягу виробництва. Водночас розвиток овочівництва та плодівництва характерний і для східних та центральних областей, зокрема Запорізької, Полтавської та Донецької, що формує широку сировинну базу для переробної промисловості.

Сучасний світовий ринок висуває підвищені вимоги до якості, безпечності та функціональних властивостей консервованої продукції. Це зумовлює необхідність впровадження інноваційних технологій консервування, удосконалення методів переробки та пошуку ефективних механізмів їх впровадження на вітчизняних підприємствах, особливо в умовах економічної нестабільності.

У сучасних умовах питання здорового харчування набуває особливої актуальності, оскільки спостерігається тенденція до зниження вмісту поживних речовин у продуктах харчування, зокрема білків, жирів, вітамінів та мікроелементів. У цьому контексті продукція консервної промисловості має важливе значення, оскільки дозволяє забезпечити населення вітамінізованими продуктами харчування з тривалим терміном зберігання та збереженням основних поживних властивостей. В умовах воєнного стану особливої актуальності набуває аналіз стану та тенденцій розвитку ринку консервної продукції в Україні як складової продовольчої безпеки держави.

Виробництво плодоовочевих консервів безпосередньо залежить від стабільного забезпечення підприємств сировиною, що визначається рівнем розвитку

сільського господарства, насамперед рослинництва. В Україні цей сектор економіки характеризується певною нестабільністю, що впливає на обсяги та регулярність постачання овочевої та плодово-ягідної сировини для переробної промисловості.

Серед основних проблем консервної галузі слід відзначити подорожчання енергоресурсів, зокрема природного газу та електроенергії, а також дефіцит окремих видів допоміжної сировини, наприклад рослинної олії та пакувальних матеріалів. Це призводить до зростання собівартості продукції та відповідного підвищення оптових і роздрібних цін на плодоовочеві консерви. Додатковою проблемою є необхідність адаптації виробництва до платоспроможного попиту населення, оскільки значна частина споживачів обмежена у можливостях придбання продукції середнього та високого цінового сегменту.

За результатами досліджень, лише близько 30% населення України має можливість регулярно купувати консервовану продукцію середньої та високої цінової категорії. У зв’язку з цим особливо важливим є узгодження обсягів виробництва з наявною сировинною базою та ресурсним забезпеченням підприємств, що дозволяє підвищити ефективність діяльності галузі.

У цілому консервна промисловість України потребує подальшого розвитку та державної підтримки, оскільки країна має значний природно-ресурсний потенціал для розвитку сільського господарства і переробної промисловості. Раціональне використання аграрного потенціалу дозволяє забезпечити населення продукцією в обсягах, що у кілька разів перевищують внутрішні потреби. Це створює передумови для розвитку експорту та зміцнення продовольчої безпеки держави.

Виробництво консервів має важливе соціально-економічне значення, оскільки дозволяє скоротити час приготування їжі в домашніх умовах, урізноманітнити раціон харчування населення та забезпечити цілорічну доступність овочевої і фруктової продукції.

Основним напрямом розширення виробничих потужностей консервної промисловості є будівництво сучасних спеціалізованих цехів і підприємств з виробництва плодоовочевих та фруктових консервів із впровадженням інноваційних технологій переробки та зберігання продукції.

Виходячи з кількості вільного залишку сировини (табл. 1.1), розробляємо варіанти проекту виробничої програми.

Виробничу потужність з кожного виду сировини у запроектованих технологічних цехах 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 нових цехів.

Цех з виробництва фруктових консервів:

- консерви „Повидло грушеве”:

груші НВ = 0,783 т/тоб;

- консерви “Фруктовий соус з кісточкових”:

персики НВ = 1,961 т/тоб.

Отримані дані зводимо в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 - Розрахунок виробничої потужності запроектованого цеху

№ п/п	Асортимент продукції	Змінне виробниче завдання, тоб/зм.	Вільний залишок сировини, т	Норма витрат сировини, т/тоб	Виробнича потужність, тоб/рік
1.	Повидло грушеве	18	909,34	0,783	3492,0
2.	Фруктовий соус з кісточкових	18	3146,49	1,961	4015,0
Всього по запроектованому заводу		-	4055,83	-	7507,0

Отримані результати, наведені в таблиці 1.2, свідчать про те, що проєктна виробнича потужність запланованого підприємства становитиме 7507,0 тоб. При організації виробництва фруктових консервів потужність підприємства визначається на основі наявного вільного залишку сировини та обраного асортименту готової консервованої продукції і також складає 7506,0 тоб, що підтверджує відповідність запланованих обсягів виробництва ресурсному забезпеченню.

На обраній території наявні вільні земельні площі, придатні для будівництва нового харчового підприємства. Розміщення цеху передбачається з прив'язкою до існуючих міських інженерних мереж, що забезпечить підключення до систем водопостачання, електропостачання, каналізації та інших комунікацій із мінімальними витратами на інфраструктуру.

Проєктом передбачено встановлення сучасних потокових механізованих ліній із максимально можливим рівнем автоматизації та механізації всіх основних виробничих процесів. Це дозволить підвищити продуктивність праці, зменшити частку ручних операцій та забезпечити стабільну якість готової продукції.

При виборі технологічних схем виробництва особлива увага приділяється впровадженню енергозберігаючих технологій, принципам безвідходного виробництва, а також підвищенню економічної ефективності, рентабельності та загальної конкурентоспроможності підприємства. Такий підхід дозволяє оптимізувати витрати ресурсів і знизити собівартість продукції.

Продукція нового цеху планується до випуску високої якості, з рівнем собівартості нижчим порівняно з вітчизняними та зарубіжними аналогами. Це забезпечить її конкурентоспроможність на ринку харчової продукції, сприятиме розширенню ринків збуту, збільшенню обсягів реалізації та отриманню стабільного прибутку. У свою чергу, це дозволить скоротити строк окупності інвестиційного проєкту та підвищити його інвестиційну привабливість.

Водопостачання цеху передбачається здійснювати від міського промислового водопровідного вузла. Для забезпечення безперебійного водопостачання на території підприємства встановлюється водонапірна башта

ємністю 25 м³, а також резервуари запасу води загальним обсягом 4×50 м³. Така система дозволяє гарантувати стабільне забезпечення підприємства водою навіть у разі перебоїв централізованого постачання.

Система пожежогасіння підприємства включає зовнішнє та внутрішнє протипожежне водопостачання. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється через пожежні гідранти, розміщені на території заводу, а також через пожежну водойму ємністю 250 м³. Внутрішнє пожежогасіння забезпечується за допомогою внутрішніх пожежних кранів, встановлених у виробничих та допоміжних приміщеннях відповідно до вимог пожежної безпеки.

1.4. Забезпечення виробничих зв’язків

Основні та допоміжні матеріали для роботи консервного підприємства у місті Лубни планується отримувати від перевірених постачальників як місцевого, так і регіонального рівня, що забезпечить стабільність постачання та зниження логістичних витрат:

- .скляну тару (банки різної місткості) – від склотарних підприємств України, зокрема з підприємств Полтавської та Київської областей;
- .металеві кришки та закупорювальні матеріали – від виробників м. Харкова та м. Дніпра;
- .цукор – з цукрових заводів Полтавської, Черкаської та Сумської областей;
- .сіль, оцет, спеції та харчові добавки – від вітчизняних підприємств харчової промисловості та дистриб’юторських компаній;
- .пакувальні матеріали (етикетки, плівка, картонна тара) – від поліграфічних і пакувальних підприємств м. Полтави та м. Києва.

Сировина для виробництва (овочі, фрукти, ягоди) буде надходити від:

- фермерських господарств Лубенської територіальної громади;
- сільськогосподарських підприємств Лубенського району;
- аграрних господарств Полтавського району;

- господарств суміжних районів Харківської та Дніпропетровської областей;
- приватних домогосподарств населення, які займаються вирощуванням овочевої та плодово-ягідної продукції.

Сировина, готова продукція, а також основні й допоміжні матеріали постачатимуться переважно автомобільним транспортом, що забезпечує оперативність логістичних операцій, гнучкість постачання та можливість доставки безпосередньо від виробників до підприємства. У перспективі можливе часткове використання залізничного транспорту для великих партій сировини та відвантаження готової продукції на міжрегіональні ринки збуту.

Забезпечення підприємства трудовими ресурсами здійснюватиметься за рахунок мешканців міста Лубни та населених пунктів Лубенської територіальної громади. У період сезонного навантаження (літо–осінь) передбачається залучення тимчасових працівників, зокрема студентів, сезонних працівників та інших категорій населення, що дозволить оперативно збільшувати виробничі потужності в піковий період переробки сировини.

Підготовка та забезпечення підприємства кваліфікованими спеціалістами здійснюватиметься за рахунок випускників профільних закладів вищої освіти, зокрема Полтавського державного аграрного університету, Національного університету харчових технологій та інших навчальних закладів України, що готують фахівців для харчової та переробної промисловості.

Будівельні матеріали для спорудження консервного підприємства планується отримувати з таких джерел:

- пісок – з місцевих кар’єрів Полтавської області;
- щебінь – від підприємств гірничодобувної галузі Полтавського регіону;
- цемент – з цементних заводів України (зокрема Полтавської та Дніпропетровської областей);
- залізобетонні конструкції – з підприємств Полтавського заводу залізобетонних виробів;
- цегла – від місцевих цегельних заводів Полтавщини;

- асфальтобетонні суміші – від дорожньо-будівельних підприємств Лубенського та Полтавського районів;
- столярні вироби – від місцевих приватних підприємств та деревообробних майстерень.

Таким чином, система виробничих зв’язків підприємства у Лубенській громаді характеризується широкою географією постачання, поєднанням місцевих і регіональних ресурсів та орієнтацією на ефективну логістику, що забезпечує стабільне функціонування виробництва та його конкурентоспроможність.

Висновок за розділом 1

У результаті проведеного техніко-економічного обґрунтування встановлено, що Лубенська територіальна громада Полтавської області є сприятливою територією для розміщення та будівництва сучасного переробного підприємства консервної промисловості. Це зумовлено вигідним економіко-географічним положенням регіону, наявністю розвиненої транспортної інфраструктури, доступом до автомобільних та залізничних магістралей, а також близькістю до основних аграрних районів області.

Аналіз природно-ресурсного та аграрного потенціалу показав, що регіон має потужну та стабільну сировинну базу, яка включає значні обсяги овочевої, плодово-ягідної та зернової продукції. Розвинена система сільськогосподарських підприємств різних форм господарювання — колективних, акціонерних, фермерських та приватних — забезпечує безперебійне постачання сировини протягом виробничого сезону. Розширена сировинна зона, що охоплює Лубенський, Полтавський та суміжні райони Харківської і Дніпропетровської областей, додатково підвищує надійність ресурсного забезпечення підприємства.

Розрахунки виробничої потужності підтвердили, що обсяги наявного вільного залишку сировини дозволяють організувати ефективне виробництво фруктових консервів у запланованих масштабах, що свідчить про економічну доцільність проєкту. При цьому передбачені технологічні рішення орієнтовані на впровадження

сучасного, енергоощадного та автоматизованого обладнання, що забезпечить високу якість продукції та конкурентоспроможність на ринку.

Інженерна інфраструктура проєктованого підприємства є достатньо розвиненою та передбачає надійне забезпечення водопостачанням, електроенергією, теплопостачанням та системами водовідведення і пожежної безпеки, що гарантує стабільність технологічного процесу та екологічну безпеку виробництва.

Окремо встановлено, що Лубенська громада має сформовану виробничу інфраструктуру харчової промисловості, наявні трудові ресурси та розвинену систему підготовки кадрів, що створює додаткові передумови для ефективного функціонування нового підприємства.

Таким чином, результати дослідження підтверджують технічну, економічну та ресурсну доцільність будівництва консервного підприємства на території Лубенської територіальної громади, що сприятиме розвитку регіональної економіки, створенню нових робочих місць та підвищенню рівня переробки сільськогосподарської продукції з доданою вартістю.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2.
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Для виробництва плодоовочевих консервів важливе значення має якість сировини та допоміжних матеріалів, оскільки саме вони визначають харчову цінність, смакові властивості, безпечність і тривалість зберігання готової продукції. Усі види сировини, що використовуються у технологічному процесі, повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, державних стандартів і санітарно-гігієнічних норм. Особлива увага приділяється добору сортів плодів, які характеризуються високими органолептичними показниками, достатнім вмістом сухих речовин, цукрів та ароматичних компонентів, що забезпечує отримання продукції високої якості.

Для виробництва консервів «Повидло грушеве» використовують свіжі плоди груш, які відповідають вимогам ДСТУ 8158:2015 «Груші свіжі ранніх термінів достигання. Технічні умови» [6]. Для переробки рекомендується застосовувати сорти Клапа, Дюшес, Медова, Лісова красуня та Бланка, які відзначаються приємним ароматом, високим вмістом цукрів, ніжною консистенцією м’якоті та добрими технологічними властивостями. Використання зазначених сортів забезпечує отримання повидла з однорідною консистенцією, насиченим смаком і характерним фруктовим ароматом.

При виробництві консервів «Фруктовий соус із кісточкових плодів» використовують абрикоси та сливи, які повинні відповідати вимогам чинних стандартів якості. Абрикоси застосовують відповідно до ДСТУ 7025:2009 «Абрикоси свіжі. Технічні умови». Для виробництва обирають плоди з добре розвиненою м’якоттю, властивим смаком та ароматом, без механічних пошкоджень і ознак псування. Сливи повинні відповідати вимогам ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 «Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості» (ЕЭК ООН FFV-

29:2004, IDT). Використання якісної кісточкової сировини забезпечує формування гармонійного смаку, приємного кольору та необхідної консистенції фруктового соусу.

Допоміжні матеріали, які використовуються у процесі виробництва консервованої продукції, також повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації. Зокрема, цукор повинен відповідати вимогам ДСТУ 2316-93 [9] та характеризуватися високою чистотою і доброю розчинністю. Питна вода, що використовується у технологічному процесі, повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [8], оскільки якість води безпосередньо впливає на безпечність готової продукції.

Для фасування та герметизації консервів використовують металеві кришки до скляних банок з вінцем горловини типу III («Twist Off»), які відповідають вимогам ТУ 446.72.103-2000. Скляні банки для консервованої продукції з вінчиком горловини типу III («Twist Off») повинні відповідати вимогам ТУ У 21.106-96 та забезпечувати герметичність, механічну міцність і стійкість до термічної обробки. Для транспортування та зберігання допоміжних матеріалів використовують мішки та мішкові тканини згідно з ГОСТ 30090-93, а також мішки для цукру відповідно до ДСТУ 3748-98. Застосування якісних пакувальних і допоміжних матеріалів сприяє збереженню споживчих властивостей продукції та забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних вимог у процесі виробництва.Характеристика хімічного складу та харчової цінності сировини.

Груша є другою за значенням після яблуні плодовою зерняткoвою культурою в Україні [7, 8]. Вона була введена в культуру практично одночасно з яблунею, а на територію сучасної України потрапила ще за часів Київської Русі. У XII–XVII століттях грушеві насадження навіть перевищували яблуневі за площею та поширенням у багатьох регіонах [8]. Це свідчить про давню традицію її вирощування та високу адаптивність культури до різних ґрунтово-кліматичних умов.

На світовому ринку основними виробниками груші є Китай (понад 12 млн т), Італія та США (близько 840,5 та 799,2 тис. т відповідно), а також Іспанія й Аргентина (537,4 та 520,0 тис. т відповідно). Високі обсяги виробництва пояснюються широким сортовим різноманіттям, тривалим періодом споживання та високим попитом на свіжу продукцію.

Завдяки наявності сортів різних строків достигання груші можуть споживатися у свіжому вигляді протягом 8–10 місяців, а за умов холодильного зберігання або зберігання в регульованому газовому середовищі — практично протягом року [7]. Плоди груші містять у середньому 12–15 % розчинних сухих речовин, серед яких переважають цукри (7–21 %, головним чином фруктоза), а також пектинові (0,1–0,6 %) та дубильні речовини (близько 0,03 %) [4]. Вміст органічних кислот (яблучної та лимонної) є відносно низьким і становить 0,1–0,6 %, що формує характерний м’який солодкий смак плодів.

Окремі сорти груші характеризуються підвищеним вмістом мікроелементів, зокрема йоду, що підвищує їх дієтичну цінність [7]. Регулярне споживання груш та продуктів їх переробки сприяє збалансуванню раціону за рахунок надходження легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, Р-активних речовин та вітаміну С (приблизно 5 мг/100 г). Це позитивно впливає на обмінні процеси та загальний стан організму.

У світі вирощується значна кількість сортів груш, які умовно поділяють за строками достигання та призначенням: літні, осінні та зимові. До поширених літніх сортів належать Бере Жиффар, Вільямс (Вільямс Бон Крестьєн) та Лісова красуня. Вони характеризуються ніжною, соковитою м’якоттю, швидким достиганням і коротким терміном зберігання, тому переважно використовуються для свіжого споживання.

Осінні сорти, такі як Дюшес Ангулемський, Конференція та Бере Боск, відзначаються більш щільною структурою м’якоті, підвищеною транспортабельністю та кращою лежкістю. Вони широко застосовуються як у свіжому вигляді, так і для переробки — виробництва пюре, повидла та консервів.

Зимові сорти (наприклад, Бере Арданпон, Марія Лекран, Олів'є де Серр) характеризуються високою щільністю плодів, значною лежкістю та здатністю до дозрівання під час зберігання. Саме ці сорти найчастіше використовують у промисловій переробці, оскільки вони зберігають стабільні технологічні властивості.

Особливо цінуються десертні сорти груші, які мають маслянисту, соковиту м'якоть із гармонійним поєднанням цукрів і кислот та вираженим ароматом. Незважаючи на те, що вміст цукрів у грушах дещо нижчий, ніж у яблуках, завдяки низькій кислотності вони сприймаються як більш солодкі. Сік плодів містить значну кількість сорбіту та дубильних речовин, що також впливає на його смакові властивості.

Річна норма споживання груші для однієї людини становить близько 7,5 кг, однак фактичне споживання в Україні залишається нижчим за фізіологічно обґрунтовану норму приблизно у 1,5–2 рази [4], що свідчить про наявність потенціалу для розвитку виробництва та переробки цієї культури.

Сливи є важливою кісточковою культурою, плоди якої широко використовуються як у свіжому вигляді, так і для промислової переробки — виробництва соків, джемів, пюре, соусів та сухофруктів (чорносливу). Окремо слід відзначити, що з кісточок слив отримують жирну олію, яка у фармацевтичній промисловості використовується як розчинник лікарських засобів і відома під назвою «персикова олія».

Регулярне вживання слив позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту та серцево-судинної системи, сприяє покращенню перистальтики кишечника та профілактиці закрепів і захворювань товстої кишки. Біологічно активні речовини, що містяться у плодах, зокрема пектини, фенольні сполуки, вітаміни та органічні кислоти, забезпечують їх високу функціональну цінність.

Слива домашня характеризується високим вмістом пектинових речовин, вітамінів (А, групи В, С, Е, РР), макро- та мікроелементів, особливо калію, що робить її корисною для профілактики серцево-судинних захворювань. Калорійність плодів становить близько 41,9 ккал/100 г. Основний хімічний склад включає вуглеводи

(приблизно 9,6 г), харчові волокна (1,5 г), органічні кислоти (1,0 г), невелику кількість білків (0,8 г) і жирів (0,3 г), а також воду (понад 86 %).

Крім харчового значення, слива має й лікувальні властивості: її плоди, квіти та листя застосовуються у народній та фармацевтичній медицині. Препарати на основі слив мають м’яку проносну, протизапальну, сечогінну та антибактеріальну дію, а також сприяють нормалізації обміну речовин і роботи травної системи.

Персик є важливою плодовою культурою субтропічного та помірно теплого клімату, що належить до родини розоцвітих. Плоди мають округлу або овальну форму, характерну борозенку та різноманітне забарвлення шкірки — від жовто-зеленого до інтенсивно червоного. М’якоть може бути жовтою, білою або червонуватою, відзначається соковитістю, солодким смаком та високими органолептичними властивостями.

Залежно від сорту абрикоси поділяються на ранні, середні та пізні. До поширених сортів належать Редхейвен, Кардинал, Флемінг Ф’юрі, Санрайз, Джелгем, які відрізняються строками достигання, кольором м’якоті та смаковими характеристиками.

Плоди персика є цінним джерелом вітамінів (особливо С, А та групи В), каротиноїдів та харчових волокон. Вони позитивно впливають на травну систему, покращують перистальтику кишечника та сприяють нормалізації мікрофлори. Розчинні та нерозчинні харчові волокна забезпечують профілактику закрепів та підтримують здоров’я шлунково-кишкового тракту.

Завдяки високому вмісту вітаміну С абрикоси сприяють синтезу колагену, що позитивно впливає на стан шкіри, її еластичність та регенерацію. Каротиноїди, які містяться у плодах, є попередниками вітаміну А, що важливий для зору та імунної системи.

Крім того, регулярне споживання персиків сприяє зниженню рівня холестерину, підтримує роботу серцево-судинної системи та може мати позитивний вплив на артеріальний тиск. Таким чином, абрикоси є не лише смачним, але й функціонально цінним продуктом харчування.

У цілому, груші, сливи та абрикоси характеризуються високою харчовою, біологічною та технологічною цінністю, що робить їх доцільною сировиною для виробництва консервованої продукції, зокрема повидла, соусів і пюре, а також сприяє розширенню асортименту функціональних харчових продуктів.

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Прийняті в даному проєкті технологічні, організаційні та інженерні рішення ґрунтуються на чинних технологічних інструкціях, нормативно-технічній документації та сучасних підходах до проєктування підприємств харчової промисловості. Основною концепцією є створення високоефективного, енергоощадного та потокового виробництва, в якому всі операції максимально узгоджені між собою та здійснюються з мінімальною участю ручної праці.

Ключовим напрямом удосконалення виробничого процесу є підвищення рівня механізації та автоматизації. Це зумовлено тим, що саме автоматизовані системи забезпечують стабільність технологічних режимів, зменшення втрат сировини, підвищення санітарно-гігієнічного рівня виробництва та суттєве зростання продуктивності праці. У зв’язку з цим у проєкті передбачено використання обладнання безперервної дії на всіх основних стадіях технологічного процесу, а також частково на допоміжних операціях, що дозволяє сформувати єдину потокову технологічну лінію.

На стадії приймання та подачі сировини впроваджуються контейнеро- та ящикоперекидачі, що забезпечують механізоване розвантаження плодів без пошкодження їх структури. Це не лише скорочує витрати ручної праці майже у 2–2,5 раза, але й знижує ризик механічного травмування сировини, що особливо важливо для переробки ніжних кісточкових та зерняткових культур.

Подальшим важливим етапом є миття сировини, яке виконується відповідно до вимог технологічних інструкцій. Для забезпечення високого рівня санітарної обробки передбачено встановлення двох послідовно розташованих мийних машин на кожній технологічній лінії. Перша стадія забезпечує видалення основних

забруднень (ґрунт, пил, рослинні залишки), друга — більш делікатне очищення поверхні плодів. Такий підхід є особливо важливим при переробці кісточкових культур, оскільки надмірно інтенсивне миття може призвести до втрати ароматичних речовин, часткового вимивання водорозчинних вітамінів, антоціанів та інших біологічно активних сполук, а також до пошкодження поверхні плодів.

У лінії виробництва фруктових соусів передбачено механізацію операції видалення плодоніжок слив, що значно підвищує продуктивність і стабільність процесу. Автоматизація цієї операції дозволяє зменшити кількість ручних операцій, підвищити санітарну безпеку та забезпечити рівномірну підготовку сировини до подальшої переробки.

Важливим етапом технологічного процесу є бланшування сировини. Воно здійснюється у воді або цукровому сиропі та виконує одразу кілька функцій: розм'якшення тканин плодів, часткове видалення повітря з міжклітинного простору, інактивацію ферментів, які можуть викликати потемніння та погіршення якості продукції. Крім того, бланшування сприяє поліпшенню подальшого протирання та підвищенню виходу готового продукту.

При виробництві грушевого повидла для отримання однорідної структури використовується сучасне високопродуктивне обладнання — здвоєні протиральні машини. Вони забезпечують послідовне тонке подрібнення сировини та відокремлення грубих частинок, шкірки та насіннєвих включень. Дозування рецептурних компонентів здійснюється насосами-дозаторами, що гарантує високу точність рецептури, стабільність смаку та повторюваність якості продукції у кожній партії.

У виробництві фруктових соусів передбачено двоетапне протирання. На першому етапі здійснюється грубе подрібнення із видаленням кісточок та великих частинок, на другому — тонке протирання до отримання однорідної, пастоподібної маси з високими органолептичними показниками. Така технологічна схема дозволяє отримати продукт із приємною консистенцією, стабільною структурою та високою харчовою цінністю.

Для термічної обробки та уварювання повидла і фруктових соусів застосовуються вакуум-випарні апарати. Їх використання є одним із ключових елементів сучасного консервного виробництва, оскільки дозволяє знизити температуру кипіння продукту, мінімізувати втрати вітамінів, ароматичних речовин та натурального забарвлення. Крім того, вакуумне середовище сприяє зменшенню енергоспоживання та підвищенню ефективності процесу випаровування.

Фасування готової продукції передбачено у скляну тару з горловиною типу III («Twist Off»), що забезпечує високий рівень герметичності, зручність споживання та тривалий термін зберігання. Для герметизації використовується паровакуумна закупорювальна машина, яка одночасно здійснює вакуумування та щільне закупорювання тари. Додатково передбачено контроль герметичності кожної одиниці продукції, що дозволяє своєчасно виявляти дефекти упаковки та запобігати потраплянню неякісної продукції до споживача.

Для забезпечення безперервності технологічного процесу та стабільності якості продукції у лініях теплової обробки застосовуються пастеризатори безперервної дії. Це дозволяє організувати виробництво за потоковим принципом, зменшити простої обладнання, оптимізувати витрати енергії та забезпечити рівномірну теплову обробку продукту.

Окрему увагу в проєкті приділено санітарно-гігієнічним вимогам, енергоефективності обладнання, мінімізації втрат сировини та забезпеченню безпечних умов праці. Усі технологічні рішення спрямовані на підвищення якості кінцевої продукції, стабільність виробничого процесу та відповідність сучасним вимогам харчової промисловості.

Таким чином, запропонована технологічна схема виробництва є комплексною, сучасною та економічно обґрунтованою. Вона забезпечує високий рівень автоматизації, раціональне використання сировини, стабільну якість продукції та конкурентоспроможність підприємства на ринку плодоовочевих консервів..

2.3 Технологічні схеми виробництва

Технологічна схема виробництва консервів
«Повидло грушеве»

Технологічна схема виробництва повидла грушевого представлена на рисунку 2.1.

Транспортування , приймання, зберігання

ТРАНСПОРТУВАННЯ
↓
ПРИЙМАННЯ
↓
ЗБЕРІГАННЯ
(τ=48 год, t= 0-5ºс, ω=90-95%)
↓

↓

Зважування

Просіювання цукру з магнітним уловлюванням

МИТТЯ
(на двух послідовно встановлених мийних машинах)
↓
ІНСПЕКЦІЯ → видалення відходів
↓

↓

Завантаження у вакуум-випарний апарат

РОЗВАРЮВАННЯ ПЛОДІВ
(t=90…96ºС, τ= 6…15 хв)
↓
ПРОТИРАННЯ → видалення відходів
(d_1= 1,5-1,2, d_2 0,8-0,5мм)
↓
УВАРЮВАННЯ
(t=93-97ºС, під вікуумом, 35-48 кПа., τ= 40 хв, частка сухих речовин - 67,5%)
↓
ФАСУВАННЯ ←підготовка і подача тари
↓
ЗАКУПОРЮВАННЯ ← підготовка і подача кришок
↓

КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТІ

ПАСТЕРИЗАЦІЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ
(режим пастеризації $\frac{35}{85°c}\cdot\frac{5}{75°c}\cdot\frac{10}{45°c}\cdot\frac{10}{20°c}\cdot 5$ (*повітря*))

↓

ОФОРМЛЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

↓

СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ

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

Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва повидла грушевого

Технологічна схема виробництва фруктового соусу з кісточкових представлена на рисунку 2.2.

Технологічна схема виробництва консервів

«Фруктовий соус з кісточкових»



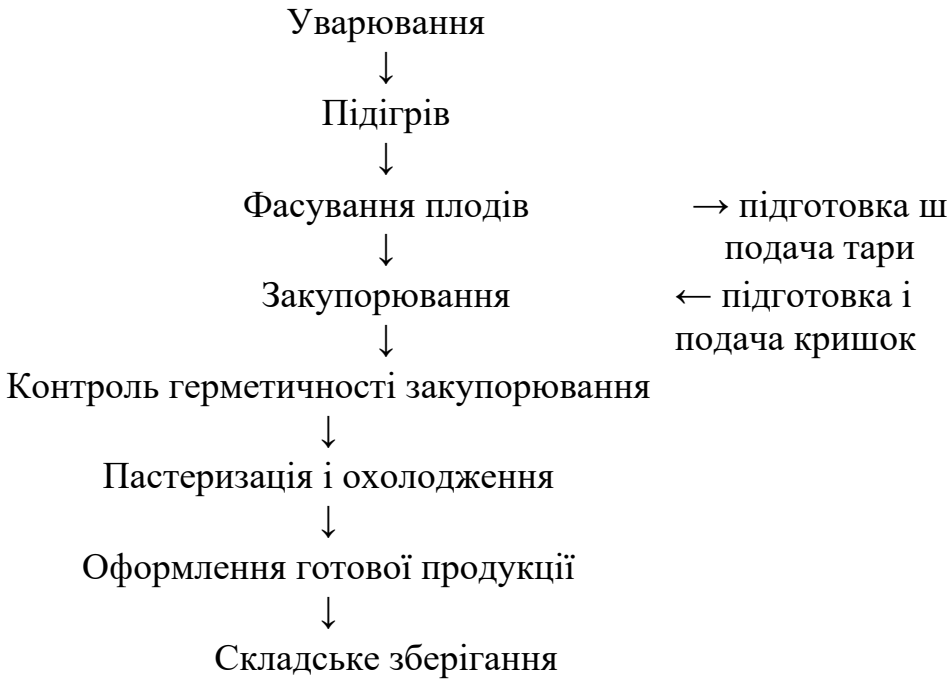

Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Фруктовий соус з кісточкових»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання сировини

Сировина для виробництва плодоовочевих консервів доставляється на переробне підприємство спеціалізованим транспортом і зберігається у тарі, яка забезпечує максимальне збереження її якості, свіжості та товарного вигляду відповідно до вимог чинної нормативно-технічної документації для кожного виду продукції. Умови транспортування та пакування повинні виключати механічні пошкодження, підвищене забруднення, втрату маси та погіршення органолептичних властивостей плодів.

Зокрема, абрикоси та сливи транспортують і зберігають у дерев'яних дощатих ящиках згідно з вимогами ДСТУ 2247-98. Маса нетто плодів у кожній одиниці тари не повинна перевищувати 12 кг, що дозволяє мінімізувати тиск на нижні шари продукції та запобігати деформації ніжної м'якоті кісточкових культур. Такий спосіб

пакування забезпечує оптимальні умови для короткочасного зберігання та подальшої переробки.

Груші транспортуються у дерев'яних ящиках масою нетто до 25 кг або в спеціалізованих контейнерах відповідно до вимог ДСТУ 2052-92. Використання контейнерів дозволяє підвищити рівень механізації вантажно-розвантажувальних робіт, скоротити втрати сировини та знизити трудомісткість логістичних операцій.

Приймання сировини на підприємстві здійснюється партіями, при цьому одна партія, як правило, відповідає одній транспортній одиниці. Такий підхід забезпечує простежуваність походження сировини, контроль її якості та оперативність лабораторного аналізу.

Тара, в якій надходить сировина, повинна відповідати санітарно-гігієнічним вимогам: бути сухою, чистою, міцною, без сторонніх запахів і ознак псування. Не допускається використання забрудненої або пошкодженої тари, а також забороняється вистилання тари папером чи іншими матеріалами, які можуть бути джерелом забруднення продукції. Наповнення тари повинно здійснюватися без перевищення рівня її країв, що запобігає механічному пошкодженню плодів під час транспортування та переміщення.

Оцінка якості сировини, а також допоміжних матеріалів і напівфабрикатів проводиться відповідно до чинних стандартів, технологічних інструкцій та методик випробувань. Контроль включає органолептичні, фізико-хімічні та, за необхідності, мікробіологічні показники. Сировина, яка не відповідає встановленим вимогам за якістю, ступенем стиглості, наявністю пошкоджень або ознак псування, до виробництва не допускається та підлягає відбракуванню.

До моменту переробки сировина тимчасово зберігається на спеціально обладнаних сировинних майданчиках — відкритих асфальтованих, критих або у виробничих приміщеннях цеху. Такі майданчики забезпечують захист від атмосферних впливів, підтримання санітарного стану та зручність логістичного переміщення продукції до технологічних ліній.

Термін тимчасового зберігання сировини є обмеженим і становить: для слив — не більше 24 годин, для персиків — до 12 годин, для груш — до 48 годин.

Дотримання цих строків є критично важливим, оскільки перевищення допустимого часу призводить до втрати маси, зниження вмісту біологічно активних речовин, погіршення консистенції та підвищення ризику мікробіологічного псування.

Подача сировини на переробку здійснюється безперервно або партіями залежно від виробничого графіка, з обов'язковим урахуванням її якісного стану, ступеня стиглості та черговості надходження. Для забезпечення простежуваності кожна партія сировини маркується ярликами із зазначенням виду продукції, дати та часу надходження, постачальника та основних показників якості.

Оборотна тара, що використовується для транспортування сировини, після розвантаження обов'язково підлягає санітарній обробці. Миття та дезінфекція здійснюються відповідно до чинних інструкцій із санітарної обробки технологічного обладнання на плодоовочевих консервних підприємствах. Це дозволяє запобігти перехресному забрудненню та забезпечити високий рівень санітарної безпеки виробництва.

Таким чином, система транспортування, приймання та зберігання сировини організована таким чином, щоб мінімізувати втрати, зберегти якість плодів і забезпечити стабільність подальшого технологічного процесу виробництва консервованої продукції.

Опис технологічної схеми виробництва консервів
«Повидло грушеве»

Транспортування, приймання, зберігання

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

Підготовлена до переробки сировина за допомогою контейнероперекидача (л.2, поз.20) рівномірно подається на систему послідовно

встановлених мийних машин, що забезпечує поетапне та якісне очищення плодів від забруднень. На першому етапі сировина надходить у барабанну мийну машину (л.2, поз.3), де відбувається інтенсивне первинне миття з видаленням основних механічних домішок — пилу, ґрунту, рослинних залишків та поверхневих забруднень.

Далі продукція проходить через дві уніфіковані мийні машини (л.2, поз.21), які забезпечують більш делікатне та завершальне очищення. Така багатоступенева система миття дозволяє досягти високого рівня санітарної чистоти сировини при мінімальному механічному впливі, що особливо важливо для збереження цілісності та природних властивостей плодів.

Після завершення процесу миття сировина надходить на інспекційний транспортер (л.2, поз.22), де здійснюється її ручне або напівавтоматизоване сортування. На цьому етапі видаляються некондиційні плоди, зіпсована або пошкоджена сировина, а також сторонні домішки, що не були усунуті на попередніх стадіях. Інспекція забезпечує стабільну якість вихідної сировини та запобігає потраплянню дефектної продукції до подальших технологічних операцій.

Відсортована та придатна до переробки сировина за допомогою елеватора типу «Гусяча шия» (л.2, поз.23) подається на наступну технологічну операцію — розварювання. Така конструкція транспортуючого обладнання забезпечує плавне переміщення плодів без їх механічного пошкодження та дозволяє підтримувати безперервність виробничого процесу.

Далі сировина надходить у шнековий розварювач (л.2, поз.24), де відбувається теплова обробка плодів. У процесі розварювання тканини плодів розм’якшуються, руйнуються клітинні структури, полегшується подальше протирання та формується однорідна маса, придатна для виробництва повидла, соусів або пюре. Використання шнекового розварювача забезпечує рівномірну теплову дію, стабільність процесу та високу продуктивність лінії.

Таким чином, запропонована схема механізованої підготовки сировини дозволяє забезпечити безперервність технологічного процесу, високу якість

очищення та підготовки плодів, мінімізацію ручної праці та збереження цінних харчових властивостей сировини на всіх етапах виробництва.

Розварювання і протирання

Підготовлена сировина надходить у шнековий розварювач (л.2, поз.24), де піддається тепловій обробці у режимі бланшування протягом 6–15 хвилин за температури 90–96 °С. Основною метою цієї операції є розм'якшення рослинних тканин плодів, що значно полегшує подальше протирання, а також інактивація окислювальних ферментів. Це дозволяє запобігти небажаним біохімічним процесам, зокрема утворенню темнозабарвлених сполук — флобафенів, які можуть погіршувати зовнішній вигляд і товарні властивості готового продукту.

Після завершення процесу розварювання пробланшована сировина самопливом подається до протиральної машини (л.2, поз.25), де здійснюється механічне подрібнення та відокремлення грубих частинок. Протирання проводиться послідовно через сита з діаметром отворів 1,2–1,5 мм, а потім більш тонке — 0,5–0,8 мм, що забезпечує отримання однорідної пюреподібної маси високої якості.

Контроль якості протирання здійснюється за органолептичними та технологічними показниками, зокрема за відсутністю у пюре подрібнених кісточок, шкірки, насіннєвих камер та грубих частинок м'якоті. Це є важливою умовою забезпечення стабільної консистенції та високих споживчих властивостей готового продукту.

Отримане пюре накопичується у збірній ємності (л.2, поз.9), звідки воно рівномірно подається на наступні етапи технологічного процесу, забезпечуючи безперервність виробництва та стабільність якісних показників кінцевої продукції.

Уварювання

Із збірної ємності (л.2, поз.6) пюре за допомогою насоса безперервної дії подається до вакуум-випарного апарата (л.2, поз.10). Одночасно в апарат надходить попередньо підготовлений цукор, який готується відповідно до вимог розділу «Підготовка цукру». Таким чином формується однорідна рецептурна суміш, що підлягає подальшому уварюванню.

Перед основним етапом концентрування суміш пюре з цукром піддається попередньому підігріванню до температури 93–97 °С. Процес здійснюється в умовах зниженого тиску в робочій камері апарата, який становить 35–48 кПа, при цьому тиск гріючої пари підтримується на рівні 147–206 кПа. Використання вакуумних умов дозволяє знизити температуру кипіння продукту, що позитивно впливає на збереження природного кольору, аромату та біологічно активних речовин.

Подальше уварювання проводять до досягнення масової частки сухих речовин 67,5%, що забезпечує необхідну консистенцію, стабільність та тривалий термін зберігання готового продукту. Загальна тривалість процесу уварювання не перевищує 40 хвилин, що дозволяє мінімізувати термічний вплив на сировину та зберегти її харчову цінність.

Таким чином, застосування вакуум-випарного обладнання забезпечує ефективне концентрування продукту при щадних температурних режимах, що є ключовою умовою отримання високоякісного повидла стабільної структури та високих органолептичних показників.

Фасування, закупорювання, пастеризація

Готове повидло з вакуум-випарного апарата через продуктопровід подається на стадію фасування, де воно надходить до дозувально-наповнювального автомата (л.2, поз.12). Наповнення здійснюється у заздалегідь підготовлену тару відповідно до вимог розділу «Підготовка тари», що забезпечує її санітарну чистоту та готовність до герметизації. Температура фасування підтримується на рівні 70–72 °С, що сприяє збереженню мікробіологічної стабільності продукту та забезпечує оптимальні умови для подальшого закупорювання.

Після дозування наповнені банки за допомогою пластинчастого транспортера безперервно подаються до закупорювального апарата (л.2, поз.13), де здійснюється герметичне закривання тари металевими кришками типу «Twist Off». Якісна герметизація є важливою умовою забезпечення тривалого терміну зберігання та запобігання потраплянню повітря і мікроорганізмів у продукт.

Далі герметично закупорені банки направляються до пристрою для контролю герметичності тари (л.2, поз.14), де здійснюється перевірка якості закупорювання та виявлення можливих дефектів. Це дозволяє своєчасно вилучити браковану продукцію та забезпечити стабільну якість готових виробів.

Після контролю герметичності банки надходять на термічну обробку до пастеризатора-охолоджувача (л.1, поз.16), де здійснюється пастеризація з подальшим охолодженням. Такий режим обробки забезпечує знищення залишкової мікрофлори, підвищує мікробіологічну стабільність продукту та сприяє збереженню його органолептичних властивостей.

Таким чином, завершальні стадії технологічного процесу фасування, закупорювання та пастеризації організовані як безперервний автоматизований цикл, що гарантує високу якість, безпечність та тривалий термін зберігання готового повидла. Режим пастеризації:

$$\frac{35}{85°C} \cdot \frac{5}{75°C} \cdot \frac{10}{45°C} \cdot \frac{10}{20°C} \times 5 \text{ (повітря)}.$$

Після пастеризації готова продукція надходить у відділення оформлення готової продукції. І на подальше зберігання

Підготовка цукру

Для лінії виробництва консервів «Повидло грушеве» та «Фруктовий соус із кісточкових плодів» цукор, упакований у мішки, подається до мішкоперекидача (л.1, поз.31), де здійснюється його висипання на вібраційне сито з установленими магнітоуловлювачами (л.1, поз.29). У процесі просіювання видаляються сторонні механічні домішки та можливі металеві включення. Після очищення цукор зважується на вагах (л.1, поз.30) відповідно до рецептурних вимог, а потім за допомогою пневмотранспортної системи подається у вакуум-випарні апарати (л.2, поз.10), де використовується для приготування повидла та фруктового соусу згідно з технологічним процесом.

Підготовка тари

Підготовку скляної тари та кришок здійснюють відповідно до вимог «Інструкції з санітарної обробки тари і кришок, що використовуються для фасування консервованої продукції».

Скляні банки типу ІІІ-82-650 розміщують на накопичувальних столах (л.2, поз.35), звідки за допомогою пластинчастого конвеєра вони подаються до мийної машини (л.2, поз.19) для проведення санітарної обробки.

Миття скляної тари проводять у такій послідовності:

- промивання гарячою водою температурою 75–85 °С протягом 2–3 хвилин;
- подальше ополіскування чистою гарячою водою температурою 90–95 °С з тривалістю обробки 0,7–1,0 хвилини.

Якість миття контролюють шляхом візуального огляду стану внутрішньої та зовнішньої поверхонь банок, а також оцінки чистоти води після ополіскування.

Після завершення процесу миття банки надходять на столи накопичення, звідки вручну подаються на вилчасті транспортери та далі до накопичувальних столів технологічних ліній. З цих столів підготовлена тара направляється до дозувально-наповнювального обладнання (л.1, поз.12) для фасування готової продукції.

Металеві кришки для склобанок ІІІ типу перед використанням піддають термічній санітарній обробці сухою насиченою парою температурою близько 100 °С протягом кількох секунд, що забезпечує їх знезараження та підготовку до герметичного закупорювання консервів.Опис технологічної схеми виробництву консервів

«Фруктовий соус із кісточкових»

Транспортування, приймання, зберігання

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

Сировина за допомогою ящикоперекидача (л.2, поз.1) подається до двох послідовно встановлених мийних машин (л.2, поз.2, 4), де здійснюється ретельне

миття плодів з метою видалення механічних забруднень, залишків ґрунту та інших сторонніх домішок.

Після миття плоди елеваторним транспортером (л.2, поз.5) подаються на інспекційний конвеєр (л.2, поз.7), де проводиться їх сортування та контроль якості. На цій стадії видаляються пошкоджені, недозрілі, перезрілі або уражені хворобами плоди, а також сторонні предмети, які могли залишитися після миття.

Відсортована та підготовлена сировина за допомогою елеватора типу «Гусяча шия» (л.2, поз.23) направляється до шнекового розварювача (л.2, поз.24), де під дією теплової обробки відбувається розм'якшення тканин плодів. Розварювання забезпечує руйнування клітинної структури сировини, полегшує подальше протирання та сприяє от

Розварювання і протирання

Підготовлена плодова сировина надходить до шнекового розварювача (л.2, поз.24), де проходить процес бланшування при температурі 95–100 °С протягом 6–15 хвилин. Така теплова обробка забезпечує розм’якшення тканин плодів, що значно полегшує подальше відокремлення неїстівних частин та протирання маси.

Після бланшування сировина самопливом подається до протиральної машини (л.2, поз.8), де протирається через сито з діаметром отворів 3,0–5,0 мм. На цій стадії відбувається відокремлення кісточок та грубих включень від плодової м’якоті. Отримана протерта маса накопичується у збірній ємності (л.2, поз.9), звідки насосом подається на подальше тонке протирання у здвоєну протиральну машину (л.2, поз.25).

У здвоєній протиральній машині продукт послідовно проходить через два ступені очищення: на першому ступені використовують сито з отворами діаметром 1,5–1,8 мм, а на другому — 0,5–0,8 мм. У результаті отримують однорідне плодове пюре без кісточок, шкірочки та інших грубих частинок. Готове пюре збирається у збірній ємності (л.2, поз.9).

Із накопичувальної ємності насосом (л.2, поз.6) плодове пюре подається до вакуум-випарного апарата (л.2, поз.10). Одночасно до апарата надходить попередньо

підготовлений цукор (див. розділ «Підготовка цукру»). У вакуум-випарному апараті суміш пюре та цукру уварюють при температурі 80–85 °С під розрідженням, що дозволяє зберегти смакові властивості, колір та аромат плодів.

За 1–1,5 % до досягнення необхідного вмісту сухих речовин продукт переводять на завершальне уварювання при атмосферному тиску. Температуру соусу доводять до 100 °С, після чого його направляють на фасування.

Якість готового продукту контролюють за вмістом сухих речовин. Для персикового соусу цей показник повинен становити не менше 23 %, а для сливового — не менше 21 %.

Фасування, закупорювання, перевірка герметичності, пастеризація

Готовий продукт із вакуум-випарного апарата по продуктопроводу подається на фасування до дозувально-наповнювального автомата (л.2, поз.12), де здійснюється його розлив у попередньо підготовлену скляну тару (див. розділ «Підготовка тари»). Наповнення банок проводиться з дотриманням встановлених норм маси нетто та температури фасування.

Після наповнення банки за допомогою пластинчастого транспортера транспортуються до закупорювального апарата (л.2, поз.13), де здійснюється їх герметичне закупорювання металевими кришками.

Закупорені банки направляються до пристрою контролю герметичності тари (л.2, поз.14), де перевіряється якість закупорювання та відсутність витоків продукту. Банки, що відповідають установленим вимогам, надходять на подальшу теплову обробку.

Наступною технологічною операцією є пастеризація продукції в пастеризаторі-охолоджувачі (л.2, поз.16). У процесі пастеризації забезпечується знищення вегетативних форм мікроорганізмів і підвищення стійкості консервів під час зберігання. Після завершення теплової обробки банки охолоджуються до температури, передбаченої технологічним регламентом, що сприяє збереженню якості продукції та запобігає погіршенню її органолептичних показників.

Режим пастеризації:

$$\frac{35}{85°C} \cdot \frac{5}{75°C} \cdot \frac{5}{45°C} \cdot \frac{10}{20°C} \times 5 \text{ (повітря)}.$$

Після пастеризації готова продукція надходить у відділення оформлення готової продукції і на подальше зберігання

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контроль якості на виробництві здійснюється комплексно із залученням відповідальних працівників різних рівнів. Безпосередній нагляд за дотриманням технологічних параметрів і вимог до якості продукції здійснюють співробітники виробничих лабораторій, змінні технологи та майстри зміни.

Крім того, до системи контролю залучаються інші фахівці підприємства, які відповідають за окремі етапи технологічного процесу та загальний рівень якості готової продукції. Вони забезпечують оперативне виявлення відхилень від встановлених норм, контроль дотримання санітарно-гігієнічних вимог, а також перевірку відповідності продукції чинним стандартам і технічним умовам.

Такий багаторівневий підхід дозволяє підтримувати стабільну якість продукції на всіх етапах виробництва — від приймання сировини до випуску готових консервів..

Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.5

Таблиця 2.5 - 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.Інспекція	Якість інспекції	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

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
5.Сортування за якістю	1.Якість сортування 2.Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз за зміну 1 раз за зміну
6.Видалення плодоніжки	Процент відходів,	Технічний, органолептичний	1 раз у зміну
7.Видалення кісточки	Відсоток відходів	Органолептичний, технічний	1 раз у рік, безперервно
8.Розварювання	Режим	Технічний	Безперервно
9.Протрання	Якість протирання	Органолептичний	1 раз у рік
10. Бланшування	Режим	Технічний	Безперервно
11.Змішування компонентів	1.Маса нетто 2.Масова доля розчинних сухих речовин	Технічний Технічний	Безперервно Безперервно
12 Уварювання	1. Температура 2. Тривалість уварювання	Технічний	Безперервно
13.Зберігання цукру	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.Закупорю-вання	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 переробки плодово-овочевої сировини в консервному виробництві утворюється низка побічних продуктів і відходів, до яких належать некондиційна сировина за розміром, формою або ступенем зрілості, а також частини плодів, що відокремлюються в процесі технологічної обробки. Обсяги таких відходів можуть бути суттєво зменшені за рахунок раціонального підбору сортів сировини, оптимально придатних для конкретних видів переробки.

Важливим напрямом підвищення ефективності виробництва є комплексне використання утворених відходів. Вони можуть бути спрямовані на отримання насіння, пектинових концентратів і сухого пектину, харчових барвників, органічних добрив, а також використовуватися як кормова добавка для тваринництва та в інших господарських цілях. Такий підхід дозволяє суттєво підвищити економічну ефективність переробки плодів і овочів.

Більшість відходів фруктового походження характеризуються цінним хімічним складом і можуть розглядатися як вторинна сировина для виробництва харчової або технічної продукції. Зокрема, маса, отримана після протирання плодів у виробництві повидла, містить у середньому 21–23 % сухих речовин, у тому числі 4–5 % загальних цукрів, 0,5–1,0 % пектинових речовин, близько 0,5 % мінеральних речовин та до 6 % клітковини. Це свідчить про наявність у відходах значної кількості цінних біологічно активних компонентів, що обґрунтовує доцільність їх подальшого використання.

У межах даної кваліфікаційної роботи до відходів виробництва віднесено плодоніжки та некондиційну сировину, яка відбраковується під час калібрування та інспектування. Такі відходи видаляються з виробничого цеху і можуть бути використані переважно на кормові цілі.

У процесі виробництва фруктового соусу додатково утворюються кісточки, частка яких становить 4–16 % від маси плодів, при вологості до 30 %. Для запобігання їх псуванню кісточки підлягають обробці та сушінню. Переробка кісточок дозволяє отримувати цінні продукти: зі шкаралупи виробляють активоване вугілля, а також її використовують як наповнювач у клеях і полірувальних

матеріалах, оскільки вона становить до 80 % маси кісточки. Ядра кісточок є сировиною для отримання олії та мигдалевої пасти. Макуху після вилучення олії використовують у комбікормовій промисловості. Крім того, із кісточкових вичавок можливе отримання рослинного білка, гіркої мигдалевої олії, а також використання їх як палива або органічного добрива.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

За органолептичними та фізико-хімічними показниками консерви «Повидло грушеве» повинні відповідати вимогам чинного стандарту ДСТУ 6072:2009 «Консерви. Повидло. Загальні технічні умови» [11].

Зовнішній вигляд продукту характеризується рівномірністю маси, наявністю плодів або їх частин (зокрема четвертинок), які мають правильну форму та належну технологічну підготовку. Допускається вміст насіння не більше 5 % від загальної маси продукту. Консистенція повинна бути однорідною, без сторонніх включень, які не передбачені рецептурою.

Смак повидла має бути солодким із легко вираженою приємною кислинкою, характерною для грушевої сировини. Наявність сторонніх присмаків і запахів не допускається, що є обов'язковою вимогою до якості готового продукту.

Консерви «Фруктовий соус із кісточкових» за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам і нормам ТУ У 15.8-16304966-177-2004 «Соуси десертні. Технічні умови». Продукт має характеризуватися однорідною консистенцією, властивими сировині смакФізико-хімічні показники готової продукції наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники консервів-

Найменування консервів	Найменування показника	Норми стандартів
«Фруктовий соус із кісточкових»	Масова частка сухих речовин, % не менше - персиковий - сливовий	 23 21
	Вміст мінеральних домішок%, не більше	0,03

Найменування консервів	Найменування показника	Норми стандартів
«Повидло грушеве»	Масова частка сухихи речовин, % не мнеше	61
	Масова частка цукру,% не менше	55
	Загальна кислотність, %	0,2-1,0

Вміст важких металів в мг на 1 кг продукту не більше: міді – 10, олова – 200, свинець – не допускається.

2.8. Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Груші	4------6				РЕ			26————7				
Абрикоси					МО		24———20					
Сливи					НТ			22————11				

Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - 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	
Повидло грушеве	4----6				Р			26————7- --------30 28————4					
Разом днів(змін)	23/23	5/5			Е			5/8	26/52	27/54	25/28	26/26	137/196

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	
Соус абрикосовий					М О		24———20 26—16						
Разом днів (змін)					Н		7/12	17/31					24/43
Соус сливовий								22————11 23————7					
Разом днів (змін)					Т			8/14	26/52	9/15			43/81

Умовні позначення: ———— надходження сировини з поля;

- - - - - - - - - надходження сировини з фруктосховища.

У період виробничого сезону з 20 серпня по 30 січня робота цеху організована у шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем.У наступний період — з 4 січня по 6 лютого — виробничий режим змінюється: цех працює за п’ятиденним робочим тижнем в одну зміну з двома вихідними днями на тиждень.

Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - 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	
Повидло грушеве	414	90						144	936	972	504	468	3528
Соус абрикосовий							215	557					772
Соус сливовий								250	938	269			1457
Разом за місяць, тоб	414	90					215	951	1874	1241	504	468	5757

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

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Повидло грушеве»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії –20 тоб/зміну ;
- тривалість зміни, год – 7 ;
- кількість робочих змін в сезон – 197;
- фасування – у скло банку типу ІІІ-82-500;
- масова частка сухих речовин у готовому продукті – 67,5 %;
- маса нетто - 860 г

Маса облікової банки – 400г
Норма витрат груш для отримання 1000 кг пюре – 1136 кг

-

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

Найменування компоненту	Рецептура, частини	Масова частка сухих речовин, %	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Грушеве пюре	125	11,00	1,50	754
Цукор	100	99,85	0,85	600

Вміст сухих речовин у готовому продукті 67,5 %.

Вихід готового продукту:

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

Визначаємо масу компонентів в (кг), необхідних для отримання 1 тоб продукту:

$$S_n = \frac{125 \cdot 400}{168,3} = 297,09 \text{ кг}$$

$$S_ц = \frac{100 \cdot 400}{168,3} = 237,67 \text{ кг}$$

Норма витрат на 1 тоб:

$$T_n = \frac{297,09 \cdot 100}{100 - 1.5} = 301,61 \text{ кг/тоб},$$

$$T_ц = \frac{237,63 \cdot 100}{100\text{-}0,85} = 239,71 \text{ кг/тоб},$$

Для виготовлення 1000 кг пюре потрібно 1136 кг груш з масовою часткою сухих речовин 11 %, втрати і відходи груш – 12 %.

$$T_г = \frac{301,61 \cdot 100}{100\text{-}12} = 342,74 \text{ кг/тоб}$$

Норма витрат згідно інструкції:

1000 кг – 1136 кг

301,61 кг - х кг

$$x = \frac{301,61 \cdot 1136}{1000} = 342,63 \text{ кг/тоб}$$

За інструкцією норма витрат на 1000 кг складає: грушевого пюре 754 кг, цукру 600 кг. Тоді на 1 тоб піде:

грушевого пюре 1000 – 754 кг

400 - х $\qquad x = \frac{400 \cdot 754}{1000} = 301,6 \text{ кг}$,

цукру 1000 – 600

400 - х $\qquad x = \frac{400 \cdot 600}{1000} = 240 \text{ кг}$

Таблиця 2.6 - Розрахунок потреб сировини і матеріалів

Назва компоненту	Продуктивність за годину, тоб	Норми витрат		Витрати		
		за розрахунком, кг/тоб	за інструкцією, кг/тоб	за годину, кг	за зміну, кг	за сезон,т
Грушеве пюре	2,57	301,61	301,60	775,14	5425,98	651,12
Груші	2,57	342,74	342,62	880,84	6165,88	739,91
Цукор	2,57	239,71	240,00	616,05	4312,35	517,48

Таблиця 2.7 - Рух сировини і матеріалів по технологічних операціях, кг/год.

Технологічні операції		Груші	Цукор	Всього
Поступило на зберігання	кг	880,84	616,05	
Втрати і відходи	%	1,00		

Технологічні операції		Груші	Цукор	Всього
	кг	8,81		
Поступило на миття	кг	872,03		
Втрати і відходи	%	1,00		
	кг	8,81		
Поступило на інспекцію	кг	863,22	616,05	
Втрати і відходи	%	2,00	0,35	
	кг	17,62	2,16	
Поступило на подрібнення	кг	845,60		
Втрати і відходи	%	4,00		
	кг	35,23		
Поступило на розварювання	кг	810,37		
Втрати і відходи	%	1,00		
	кг	8,81		
Поступило на протирання	кг	801,56		
Втрати і відходи	%	3,00		
	кг	26,43		
Поступило на змішування з цукром і уварювання	кг	775,13	613,89	1389,02
Втрати	%	1,00		1,00
	кг	7,75 (767, 38)		7,75
Випарено вологи	кг			344,41
Поступило на фасування	кг			1036,86
Втрати	%			0,5
	кг			6,96
Поступило в банки	кг			1029,90
Виготовлено тоб		1029,90 : 400 = 2,57		

Виготовлено фізичних банок ІІІ-82-650: 1029,90 / 0,86 = 1197 шт./год.

Визначаємо початковий вміст сухих речовин в суміші до варіння:

$$C_{сум.}=\frac{767,38\cdot 11+613,89\cdot 99,85}{767,38+613,89}=50,49\%$$

Кількість випареної вологи :

$$W=1366,72\cdot(1-\frac{50,49}{67,5})=344,41 \text{ кг}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Фруктовий соус з кісточкових»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії – 20 тоб/зміну;
- тривалість зміни, год – 7;
- кількість робочих змін в сезон - 124
- у.т.ч. соус абрикосовий- 43;
- соус сливовий - 81
- фасування – в банку ІІІ-82-650;
- маса нетто продукту в банці – 705г;
- маса 1 тоб консервів – 400 кг

Рецептура консервів і норми витрат сировини і матеріалів для соусів наведено у таблиці 2.8

Таблиця 2.8 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на 1 т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Рецептура, чпстини	Втрати і відходи %	Норма витрат на 1 т, кг	Норма витрат на 1 тоб , кг
Абрикоси	1000	14	1275	510
Цукор	100	1	111	44,4
Сливи	1000	14	1164	465,6
Цукор	100	1	101	40,4

Масова частка сухих речовин в готовому продукті: соус абрикосовий– 23%, соус сливовий – 21%

Вихід готового продукту:

Соус сливовий: $В = \frac{1000 \cdot 11 + 100 \cdot 99,85}{21} = 999,28$ кг

Соус абрикосовий $В = \frac{1000 \cdot 11 + 100 \cdot 99,85}{23} = 912,4$ кг

Кількість компонентів на 1 тоб:

$$S_{персик} = \frac{400 \cdot 1000}{912,4} = 438,4 \text{ кг/тоб;}$$

$$S_{цукру} = \frac{400 \cdot 100}{912,4} = 43,84 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{слив} = \frac{400 \cdot 1000}{999,28} = 400,28 \text{ кг/тоб}$$

$$S_{цукру} = \frac{400 \cdot 1000}{999,28} = 40,03 \text{кг/тоб}$$

Розраховуємо норму витрат сировини на 1 тоб:

$$T_{персик} = \frac{438,4 \cdot 100}{100-14} = 509,8 \text{ кг/тоб;}$$

$$T_{цукру} = \frac{43,84 \cdot 100}{100-1} = 44,28 \text{кг/тоб}$$

$$T_{сливи} = \frac{400,28 \cdot 100}{100 - 14} = 465,44 \text{кг/тоб}$$

$$T_{персик} = \frac{40,03 \cdot 100}{100-1} = 40,43 \text{кг/тоб}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.9

Таблиця 2.9 - 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
Абрикоси	2,57	509,80	510,00	1310,19	9171,33	394,37
Цукор		44,28	44,4	113,8	796,6	34,25
Сливи	2,57	465,44	465,6	1196,18	8373,26	678,23
Цукор		40,43	40,40	103,91	727,37	58,92

Рух сировини по операціях виробничого процесу наводиться в таблиці 2.10

Таблиця 2.10 - Рух сировини і матеріалів по операціях виробничого процесу, кг/год

Виробничі операції	Абрикоси	Цукор	Напіфабрикат, або готовий продукт
1.Надійшло на зберігання, кг втрати і відходи,% кг	1310,19 1 13,10	113,8	
2.Надійшло на миття,кг втрати і відходи,% кг	1297,09 1 13,10		
3.Надійшло на інспекцію,кг втрати і відходи,% кг	1283,99 2 26,20	113,8 0,50 0,57	
4.Надійшло на блншування,кг втрати і відходи,% кг	1257,79 1 13,10		
5.Надійшло на протирання,кг втрати і відходи,% кг	1244,69 8,5 111,37		
6.Надійшло на варіння,кг втрати і відходи,% кг випарено вологи, кг	1133,32	113,23	1246,55 213,16
7.Надійшло на фасування,кг втрати і відходи,% кг			1033,39 0,5 7,12
8.Надійшло в банки, кг			1026
9.Вироблено тоб	1026/400=2,570 тоб		
10.Вироблено фізичних банок за годину, шт.	1026,27/0,705= 1455 б/год		
11.Вироблено фізичних банок за хвилину, шт.	1455/60=24 б/хв.		

Початковий вміст сухих речовин в суміші до варіння, %

$$C_{сум.}=\frac{1133,32\cdot 11+113,26\cdot 99,85}{1133,32+113,23} = 19,07\%$$

Кількість випареної вологи :

$$W = 1246,55 \cdot (1 - \frac{19,07}{23}) = 213,16 \text{ кг}$$

Висновок за розділом 2

У межах організаційно-технологічної частини кваліфікаційної роботи було комплексно опрацьовано технологічні, організаційні та інженерні рішення щодо виробництва плодоовочевих консервів, а саме повидла грушевого та фруктових соусів із кісточкових плодів.

Встановлено, що якість кінцевої продукції безпосередньо залежить від правильного підбору сировини та допоміжних матеріалів, які повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації. Обґрунтовано використання груш, слив, абрикосів та персиків як технологічно доцільної та біологічно цінної сировини, що забезпечує формування високих органолептичних та фізико-хімічних показників готових консервів.

У результаті аналізу технологічних рішень встановлено доцільність впровадження потокових, механізованих і частково автоматизованих ліній виробництва, що дозволяє забезпечити стабільність технологічних режимів, мінімізувати втрати сировини та підвищити санітарно-гігієнічний рівень виробництва. Застосування сучасного обладнання безперервної дії (мийні машини, протиральні агрегати, вакуум-випарні установки, пастеризатори) забезпечує ефективність технологічного процесу та високу продуктивність підприємства.

Розроблені технологічні схеми виробництва повидла грушевого та фруктових соусів із кісточкових відображають логічну послідовність операцій від приймання сировини до фасування та зберігання готової продукції. Вони забезпечують раціональне використання сировини, зниження втрат та отримання продукції стабільної якості.

Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва підтверджує необхідність багаторівневого контролю на всіх стадіях технологічного процесу, що гарантує відповідність продукції вимогам стандартів безпечності та якості.

Розрахунки витрат сировини та матеріалів засвідчили економічну доцільність прийнятих технологічних рішень та дозволили визначити виробничі потреби

підприємства, що є основою для подальшого планування виробничої програми та забезпечення безперервності технологічного процесу.

Узагальнюючи, запропоновані технологічні та організаційні рішення забезпечують створення сучасного, ефективного та конкурентоспроможного виробництва плодоовочевих консервів із високим рівнем автоматизації, раціональним використанням сировини та стабільною якістю кінцевої продукції.

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Правильний вибір технологічних машин і апаратів є одним із ключових факторів, що забезпечує стабільну, безперебійну та організовану роботу підприємства. Від раціонального підбору обладнання залежить не лише продуктивність виробництва, а й дотримання технологічних режимів, якість готової продукції та ефективність використання ресурсів.

Розрахунок необхідної кількості та типу обладнання здійснюється на основі продуктового розрахунку, а також відповідно до розробленого графіка організації технологічних процесів. Це дозволяє узгодити потужності машин із запланованими обсягами виробництва та забезпечити їх рівномірне завантаження протягом усього технологічного циклу.

Підбір обладнання проводиться за його технічною продуктивністю з обов'язковим урахуванням тривалості кожної технологічної операції, режиму роботи підприємства та можливих пікових навантажень. Такий підхід дає змогу уникнути простоїв, перевантаження окремих ділянок виробництва та забезпечити безперервність технологічного процесу на всіх його етапах.

Розрахунок стрічкового інспекційного конвеєра для лінії виробництва консервів «Соус абрикосовий »

Вихідні дані для розрахунку:

- продуктивність лінії за годину – 1283,99 кг/год;
- кількість годин в зміні – 7;
- норма виробітку на одного працюючого – 228 кг/год ;
- товщина шару плодів на конвеєрі – 0,035 м;

- насипна щільність плодів – 550 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:

$$n = \frac{G}{q}, \text{ осіб} \qquad (3.1)$$

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

n – кількість працюючих, чол;

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

$$n = \frac{1283.99}{228} = 6 \text{ чол.}$$

Приймаємо n = 6 чоловік.

Довжину інспекційного транспортеру розраховуємо за формулою :

$$L = \frac{n}{r} \cdot L + 2.5...4, \quad м \qquad (3.2)$$

де L – робоча довжина конвеєру;

Z – кількість працівників, чол.;

k коефіцієнт, що враховує одно чи двосторонню роботу лінії (к=2);

l_2 - робоча зона на одного працюючого, м, 0,8…1,5 м;

2,5…4 – запас конвеєра на забезпечення безпеки робочої лінії; приймаємо 3 м;

$$L_p = 6/2 \cdot 0,8 + 1,5 + 1,5 = 5,4м$$

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою:

$$в = \frac{G}{3600 \cdot V \cdot \rho \cdot К_{зап.} \bullet h}, \quad м \qquad (3.3)$$

де в – ширина стрічки транспортеру, м.

G – продуктивність транспортеру, кг/с;

V 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.

$$в = \frac{1283.99}{3600 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 550 \cdot 0,035} = 0,265м$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою:

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

$$\text{В} = \frac{0{,}265}{0{,}9} = 0{,}294\text{м}$$

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

Розрахунок стрічкового інспекційного конвеєра для сортування груш при виробництва консервів «Повидло грушеве»

Вихідні дані для розрахунку:

- продуктивність лінії за годину – 863,22 кг/год;
- кількість годин в зміні – 7;
- норма виробітку на одного працюючого – 785,7 кг/год ;
- середній діаметр плодів – 0,05 м;
- насипна маса плодів – 650 кг/м^3;
- швидкість руху полотна транспортеру – 0,1 м/с;
- середня висота шару на стрічці – 0,05 м.

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

$$\text{n} = \frac{863.22}{785.7} = 1.10 \text{ чол.}$$

Приймаємо n= 2 чоловіки.

Довжину стрічкового транспортеру розраховуємо за формулою (3.2):

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

Ширину стрічки транспортеру розраховуємо за формулою (3.3):

$$\text{в} = \frac{863{,}22}{3600 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}05 \cdot 0{,}7 \cdot 650} = 0{,}105 \text{ м}$$

Повну ширину стрічки транспортеру знаходимо за формулою (3.4):

$$\text{В} = \frac{0{,}105}{0{,}9} = 0{,}12\text{м}$$

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

Розрахунок пастеризаторів безперервної дії для лінії по виробництву консервів «Соус абрикосовий»

Формула пастеризації: $\frac{35}{85°C} \cdot \frac{5}{75°C} \cdot \frac{5}{45°C} \cdot \frac{5}{20°C} \times 5$ (повітря).

Тривалість циклу $t_ц$=55 хв.

Продуктивність лінії - 1455 б/год.

Зовнішній діаметр банки – 89 мм.

Ширина пастеризатора – 0,8-2,2 м

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;

B – ширина пастеризатора, м;

$$L = \frac{11455 \cdot 0{,}89^2 \cdot 55}{60 \cdot 1{,}7} = 6{,}5 \text{ м}$$

З урахуванням ділянок завантаження і розвантаження банок довжина складе 8,2 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.

$$V = \frac{6{,}2}{45} = 0{,}14 \text{ м/хв}$$

Кількість банок на 1 погонному метрі довжини стрічки складе:

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

де К – загальна кількість банок, шт

B – ширина стрічки, м;

d - діаметр банки, м.

$$К = \frac{1,7}{0,089^2} = 214 \text{ шт}$$

Габаритні розміри пастеризатора, мм:

8200х1900х1500 мм

Розрахунок пастеризатора для лінії по виробництву консервів «Повидло грушеве»

Формула пастеризації: $\frac{35}{85°C} \cdot \frac{5}{75°C} \cdot \frac{10}{45°C} \cdot \frac{10}{20°C} \times 5$ (повітря).

Тривалість циклу $t_ц$=65 хв.

Продуктивність лінії - 1197 б/год.

Зовнішній діаметр банки – 89 мм.

Робоча довжина пастеризатора розраховується за формулою (3.3)

$$L = \frac{1197 \cdot 0,089^2 \cdot 65}{60 \cdot 1,6} = 6,4 \text{ м}$$

З урахуванням ділянок завантаження і розвантаження банок довжина складе 8,4 м

Швидкість руху стрічки транспортера в пастеризаторі:

$$V = \frac{6,4}{65} = 0,1 \text{ м/хв}$$

Кількість банок на 1 погонному метрі довжини стрічки складе:

$$К = \frac{B}{d^2}, \qquad (3.5)$$

де К – загальна кількість банок, шт

В – ширина стрічки, м;

d - діаметр банки, м.

$$К = \frac{1,6}{0,089^2} = 201 \text{ б}$$

Габаритні розміри пастеризатора, мм:

8400х1800х1500 мм

Розрахунок кількості вакуум-апаратів для лінії по виробництву консервів

Розраховуємо необхідну кількість апаратів за формулою:

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

де G – необхідна кількість напівфабрикату, кг;

E – робоча місткість апарату, дм^3.

$$N = \frac{1246{,}55 \cdot 69}{60 \cdot 1250} = 1{,}15 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}..$$

Приймаємо 2 апарати.

Інтервал завантаження котлів розраховуємо за формулою:

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

де E – робоча місткість апарата, дм^3;

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

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 1250}{1246{,}55} \approx 61 \text{ хв.}$$

Графік роботи апàратів наведений у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Графік роботи вакуум-випарних апаратів

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)		
	№1	№2	№ 1
Створення вакууму (початок)	9-00	10-01	11-02
Створення вакууму (закінчення)	9-05	10-06	
Завантаження (закінчення)	9-10	10-11	
Порушення вакууму (закінчення)	9-15	10-16	
Підігрів до 100 °С (закінчення)	9-28	10-29	
Кип’ятіння при 100°С (закінчення)	9-33	10-34	
Створення вакууму (закінчення)	9-38	10-39	

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)		
	№1	№2	№ 1
Кип’ятіння під вакуумом (закінчення)	9-50	10-51	
Порушення вакууму (закінчення)	9-55	10-56	
Підігрів до температури фасування (закінчення)	10-04	11-05	
Розвантаження (закінчення)	10-09	11-10	

Розрахунок кількості вакуум-апаратів для лінії по виробництву консервів «Соус абрикосовий»

Розраховуємо необхідну кількість апаратів за формулою:

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

де G – необхідна кількість напівфабрикату, кг;

E – робоча місткість апарату, дм^3.

$$N = \frac{1389{,}02 \cdot 75}{60 \cdot 1250} = 1{,}39 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}..$$

Приймаємо 2 апарати.

Інтервал завантаження котлів розраховуємо за формулою:

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

де E – робоча місткість апарата, дм^3;

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

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 1250}{1389{,}02} \approx 54 \text{ хв.}$$

Графік роботи апаратів наведений у таблиці 3.2

Таблиця 3.1 - Графік роботи вакуум-випарних апаратів

Процес	Час початку (закінчення) операції (в год-хв)		
	№1	№2	№ 1
Створення вакууму (початок)	9-00	9-54	10-48
Створення вакууму (закінчення)	9-05	9-59	
Завантаження (закінчення)	9-10	10-04	
Порушення вакууму (закінчення)	9-15	10-09	
Підігрів до 100 ℃ (закінчення)	9-28	10-22	
Кип’ятіння при 100℃ (закінчення)	9-33	10-27	
Створення вакууму (закінчення)	9-38	10-32	
Кип’ятіння під вакуумом (закінчення)	10-00	10-54	
Порушення вакууму (закінчення)	10-05	10-59	
Підігрів до температури фасування (закінчення)	10-10	11-04	
Розвантаження (закінчення)	10-15	11-09	

3.2. Підбір технологічного обладнання

Раціональний підбір технологічного обладнання є важливою складовою проєктування підприємства з виробництва плодоовочевих консервів. Саме від правильності вибору машин і апаратів залежить безперервність технологічного процесу, стабільність продуктивності ліній, дотримання технологічних режимів та якість готової продукції.

Підбір обладнання здійснюється на основі продуктового розрахунку, технологічних схем виробництва та графіків організації технологічних процесів. При цьому враховуються обсяги переробки сировини, тривалість кожної операції, режим роботи підприємства, а також фізико-хімічні властивості сировини і напівфабрикатів. Важливим критерієм є відповідність продуктивності обладнання запланованій потужності виробничої лінії з урахуванням коефіцієнта нерівномірності завантаження.

Обладнання підбирається за технічною продуктивністю з обов'язковим урахуванням безперервності або періодичності технологічних процесів. У випадку потокових ліній перевага надається безперервно діючим машинам і апаратам, які забезпечують синхронну роботу всіх ділянок виробництва. Для періодичних процесів (наприклад, варіння, пастеризація) кількість апаратів визначається розрахунковим шляхом із врахуванням тривалості циклу та інтервалів завантаження.

Особлива увага приділяється узгодженню роботи різних видів обладнання в межах однієї технологічної лінії. Це дозволяє уникнути «вузьких місць» у виробництві, простоїв та перевантаження окремих ділянок. Також враховується ергономіка робочих місць, вимоги охорони праці, санітарно-гігієнічні норми та можливість механізації і автоматизації процесів. Таблиця підбору технологічного обладнання знаходиться в додатку А.

Отже, правильно здійснений підбір технологічного обладнання забезпечує ефективну організацію виробництва, оптимальне використання виробничих потужностей, зниження витрат ручної праці та стабільну якість готової продукції, що є основою конкурентоспроможності підприємства.

Висновок за розділом 3

У даному розділі здійснено обґрунтування та розрахунок основного технологічного обладнання для ліній виробництва плодоовочевих консервів. На основі продуктових розрахунків та прийнятих режимів роботи підприємства визначено необхідну кількість і параметри машин та апаратів, що забезпечують безперервність і узгодженість технологічного процесу.

Проведено розрахунок стрічкових інспекційних конвеєрів для ліній виробництва консервів «Соус абрикосовий» та «Повидло грушеве», у результаті чого встановлено оптимальну кількість робочих місць, довжину та ширину транспортерних стрічок відповідно до продуктивності ліній і фізико-технологічних характеристик сировини. Отримані параметри дозволяють забезпечити раціональну

організацію праці, рівномірне завантаження робітників та ефективне виконання операцій сортування.

Також виконано розрахунок пастеризаторів безперервної дії, де визначено робочу довжину обладнання, швидкість руху стрічки та місткість потоку банок. Встановлені габаритні розміри обладнання забезпечують дотримання необхідних режимів теплової обробки та стабільну якість готової продукції.

Окремо розраховано кількість вакуум-апаратів для варіння повидла, а також визначено інтервали їх завантаження та складено графіки роботи. Це дозволяє забезпечити ритмічність виробництва, рівномірне завантаження обладнання та уникнення простоїв у технологічному процесі.

Загалом результати розрахунків підтверджують доцільність прийнятих технічних рішень і свідчать про те, що підібране обладнання повністю відповідає запланованій продуктивності підприємства, забезпечує ефективну організацію технологічних ліній та стабільну роботу виробництва.

ДОДАТОК А

Таблиця - 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	
Лінія виробництва консервів «Фруктовий соус з кісточкових»													
1	Ящикоперекидач	А9-КРО-2	шт/год	15	400	1	5800	850	1700	-	-	0,80	450
2	Машина мийна	А9-ККХ	кг/год	662,95	3000	1	3660	1150	1350	-	-	0,87	1000
3	Мийна машина	А9-КМІ-2	кг/год	656,26	2000	1	3440	1330	1560	-	1,68	2,05	730
4	Елеваторний транспортер	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 плодоніжки	РЗК	кг/год	629,48	1000	1	2700	950	1650	-	-	0,75	350
7	Шнековий ошпарювач	ЛЕ 18	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 «Гусяча шия»	А9-КТ2-Е-01	кг/год	555,83	1000	3	2700	700	2200	-	-	0,52	380
10	Протиральна машина	ТІ КП 2У	Б/хв	28	250	1	1350	1900	1700			1,1	1210
11	Протиральна машина	А9 КІГ-1-3-63Д	б/хв	28	63	1	1350	1750	1700			1,1	1420
12	Збірник протертої маси	н/с	$м^3$	1753,65	1753,65	1	1000	1000	500	-	-	-	210
13	Насос	А9-КЛГ 5	кг/год	1753,65	1753,65	1	1260	581	460	-	-	1,1	210
14	Вакуум-випарний апарат	МЗС-320	$дм^3$	1	1	2	1300	1300	3170	0,4		3,0	910

№	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	
15	Машина ошпарювальна	РЗ-КЯБ	кг/год	596,0	3000	1	5450	2525	3870	-	-	3,0	3250
16	Наповнювач	ДН1-1-250-2	б/хв	34	80	1	1360	1710	1500	-	-	1,1	1210
17	Закупорювальна машина	Б4 КУТ -2	б/хв	28	125	1	2230	1060	2150	-	-	2,2	2420
18	Пристрій контролю герметичності	РЗ-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 «Повидло грушеве»													
1	Контейнероперекидач	КУП 1000	кг/год	1955,2	1955,2	1	2000	1000	1600			0,75	320
2	Барабанна мийна машина	А9-КМІ-2	кг/год	656,26	2000	1	3440	1330	1560	-	1,68	2,05	730
3	Уніфікована мийна машина	А9-ККХ	кг/год	662,95	3000	1	3660	1150	1350	-	-	0,87	1000
4	Елеваторний транспортер	ТЕ	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	Інспекційний конвеєр	А9-ККТ -2	кг/год	1935,05	1935,05	2	7000	1000	1600	-	0,84	0,75	680
7	Елеватор «Гусяча шия»	А9-КТ2-Е-01	кг/год	555,83	1000	3	2700	700	2200	-	-	0,52	380
8	Шнековий ошпарювач	ЛЕ 18	кг/год	596,0	3000	1	5450	2525	3870	-	-	3,0	3250
9	Протиральна машина	ТІ КП 2У	Б/хв	28	250	1	1350	1900	1700			1,1	1210
10	Збірник подрібненої маси	н/с	$м^3$	1753,65	1753,65	1	1000	1000	500	-	-	-	210
11	Насос	А9-КЛГ 5	кг/год	1753,65	1753,65	1	1260	581	460	-	-	1,1	210
12	Вакуум-випарний апарат	МЗС-320	$дм^3$	1	1	2	1300	1300	3170	0,4		3,0	910

№	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	
13	Машина ошпарювальна	РЗ-КЯБ	кг/год	596,0	3000	1	5450	2525	3870	-	-	3,0	3250
14	Наповнювач	ДН1-1-250-2	б/хв	34	80	1	1360	1710	1500	-	-	1,1	1210
15	Закупорювальна машина	Б4 КУТ -2	б/хв	28	125	1	2230	1060	2150	-	-	2,2	2420
16	Пристрій контролю герметичності	РЗ-КВР	б/хв	34	70	1	1460	710	500	-	-	0,4	175
17	Пастеризатор	П/А	б/год	1696	1696	1	11500	2200	1500	-	-	1,1	6000
Дільниця по підготовці цукру													
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
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			2	3960	830	3180			1,1	520
2	Скребковий транспортер		кг/год			2	10000-14000	510	300				430
3	Бункер	н/с	кг/год			2	1600	1600	1500				150

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Лубенська територіальна громада Полтавської області має сприятливі природно-кліматичні умови для розвитку садівництва та формування сировинної бази для переробної промисловості. У регіоні активно вирощуються зерняткові культури, насамперед яблука та груші, а також кісточкові — вишня, черешня, слива та абрикос, які культивуються як у фермерських господарствах, так і в приватному секторі. Основні насадження розміщені в сільських населених пунктах навколо міста Лубни, де наявність родючих ґрунтів і зручних транспортних шляхів сприяє ефективному вирощуванню та швидкій доставці сировини. Значна частина врожаю не завжди реалізується у свіжому вигляді через сезонні надлишки, що створює додатковий ресурс для переробки. Усе це формує стабільну сировинну базу для підприємства з виробництва фруктових консервів. Будівництво переробного цеху в Лубенській громаді є економічно доцільним, оскільки дозволить ефективно використовувати місцеву сировину, зменшити втрати плодово-ягідної продукції, створити додану вартість у регіоні та забезпечити нові робочі місця, що загалом сприятиме розвитку агропереробного сектору громади.

4.1 Опис генерального плану

Основним містобудівним документом, що визначає напрямки просторового розвитку Лубенської територіальної громади, є генеральний план населених пунктів, який встановлює функціональне призначення територій, межі забудови та перспективи розвитку інфраструктури. Саме генеральний план є базовою основою для зонування території громади, регулювання використання земельних ділянок та обґрунтування розміщення нових об’єктів будівництва, включаючи промислові та переробні підприємства. У випадку

відсутності актуальної або застарілої містобудівної документації ускладнюється процес інвестування, отримання дозвільної документації та реалізації будівельних проєктів, що негативно впливає на соціально-економічний розвиток громади та стримує її інфраструктурне зростання. Генеральним планом Лубенської громади передбачається комплексне планування територій із визначенням зон житлової, громадської, виробничої та рекреаційної забудови, резервуванням земель під перспективний розвиток, а також організацією транспортної та інженерної інфраструктури, включаючи системи водопостачання, каналізації, енергопостачання та водовідведення. Окремо враховується розвиток дорожньо-транспортної мережі та забезпечення зручних логістичних зв'язків між населеними пунктами громади та виробничими зонами. При проєктуванні генерального плану підприємства, зокрема переробного цеху в межах громади, враховується розміщення будівель і споруд, внутрішніх транспортних шляхів, інженерних комунікацій і технологічних потоків у єдину функціональну систему, що забезпечує ефективну роботу виробництва. Важливе значення мають також природні умови території, зокрема рельєф місцевості та роза вітрів, які визначають напрямок панівних вітрів і впливають на розміщення виробничих зон відносно житлової забудови для мінімізації негативного впливу. Крім того, обов'язково враховуються санітарно-гігієнічні, протипожежні та технологічні вимоги, що забезпечують безпеку виробництва, раціональну організацію технологічних процесів і екологічну сумісність об'єкта з навколишнім середовищем. Комплексне врахування всіх цих факторів дозволяє сформувати ефективне, економічно обґрунтоване та екологічно безпечне рішення для розвитку виробничої інфраструктури Лубенської територіальної громади.

Розміщення будівель і споруд на території підприємства здійснюється з урахуванням рози вітрів для запобігання поширенню можливого вогню панівними вітровими потоками та зниження негативного впливу виробничих факторів на інші об'єкти. Проїзди для автотранспорту передбачаються шириною не менше 6 м, що забезпечує двосторонній під'їзд уздовж будівель і

створює умови для ефективного використання доріг як протипожежних проїздів. Відстань від краю проїзної частини або спланованої території до стін будівель приймається не більше 25 м, що відповідає вимогам пожежної безпеки та забезпечує доступ пожежної техніки до об’єктів. До пожежних водойм облаштовуються наскрізні проїзди або тупикові дороги з розворотними майданчиками розміром не менше 12×12 м, що дозволяє безперешкодний маневр пожежних автомобілів.

Генеральний план підприємства розробляється у масштабі 1:100 і представляє собою комплексну схему розміщення виробничих, допоміжних та інженерних споруд із зазначенням внутрішньої транспортної мережі, інженерних комунікацій, зон озеленення та благоустрою відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Усі будівлі обладнані вимощенням, територія підприємства огороджена та частково озеленена, що сприяє зниженню пилового навантаження та покращенню санітарного стану. Загальна площа забудови становить 4,1 га, а основні техніко-економічні показники та експлікація будівель наведені на кресленні генерального плану.

Головний вхід на територію підприємства організовано через прохідну, що забезпечує контроль доступу персоналу та транспорту. Зовнішні мережі водопостачання виконані за кільцевою схемою та підключені до міської водопровідної системи; на мережі передбачені оглядові колодязі та пожежні гідранти, частина яких використовується також для поливу зелених насаджень і території. Каналізаційна система прокладена з урахуванням рельєфу місцевості, а трасування мереж і нумерація колодязів здійснюється від найбільш віддалених будівель до очисних споруд. Стічні води скидаються в міську каналізацію після попереднього очищення на локальних очисних спорудах.

Димова труба котельні розміщується з підвітряного боку відносно основного виробничого корпусу, що зменшує вплив викидів на виробничі та адміністративні зони. Транспортне забезпечення підприємства здійснюється автомобільним транспортом, при цьому вантажні та людські потоки організовані таким чином, щоб не перетинатися, що підвищує рівень безпеки

руху на території. Головний виїзд із підприємства передбачено із західної сторони. Гідрогеологічні умови характеризуються рівнем ґрунтових вод на глибині 1,6–1,8 м та максимальною глибиною промерзання ґрунту до 0,7 м. Вільна від забудови територія повністю вкрита асфальтобетонним покриттям, що забезпечує зручність експлуатації, санітарний стан і довговічність покриття.

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

Таблиця 4.1 містить основні технічні показники генерального плану проєктованого підприємства та характеризує ефективність використання території. Загальна площа земельної ділянки становить 4,10 га, що забезпечує достатній простір для розміщення виробничих, допоміжних та інженерних об’єктів із можливістю подальшого розвитку підприємства. Площа забудови складає 1396 м², що свідчить про раціональне розміщення будівель без надмірного ущільнення території. Робоча площа підприємства становить 1350 м² і включає основні виробничі зони, де безпосередньо здійснюються технологічні процеси.

Важливим елементом є площа тротуарів і внутрішніх доріг, яка становить 877 м², що забезпечує зручні транспортні та пішохідні зв’язки між будівлями, а також ефективну організацію вантажопотоків і дотримання вимог безпеки. Значну частину території займають зелені насадження — 2620 м², що становить

40% від загальної площі ділянки. Такий рівень озеленення позитивно впливає на санітарно-гігієнічний стан території, зменшує запиленість та покращує мікроклімат виробничої зони. Загалом наведені показники свідчать про збалансоване планування території підприємства, яке відповідає сучасним вимогам до промислового будівництва.

4.2 Архітектурно-будівельна частина

Підприємства переробної галузі в межах Лубенської територіальної громади належать до об’єктів промислово-комунального типу, розвиток яких безпосередньо пов’язаний із місцевою сировинною базою, аграрним потенціалом регіону та наявною інженерно-транспортною інфраструктурою. Такі підприємства складаються з комплексу будівель і споруд, які умовно поділяються на три основні групи: виробничі, складські та адміністративно-побутові. Виробничі приміщення характеризуються збільшеною висотою поверхів, значними площами світлових прорізів, можливістю влаштування світлових ліхтарів та забезпеченням природного освітлення і вентиляції. Складські приміщення, як правило, мають підвищене розташування віконних прорізів для покращення санітарних умов та зручності експлуатації. Адміністративно-побутові будівлі відрізняються зменшеною висотою поверхів (приблизно 3,3 м) і призначені для розміщення персоналу та адміністративного управління підприємством.

Об’ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих об’єктів у Лубенській громаді доцільно виконувати з використанням уніфікованих модульних схем та сучасних збірних конструкцій, що дозволяє скоротити терміни будівництва та знизити його вартість. При проєктуванні широко застосовується принцип блокування будівель, що забезпечує компактність забудови та ефективну організацію технологічних потоків. Сітка колон зазвичай приймається 6×6 м, 6×9 м або 6×12 м залежно від навантаження та габаритів обладнання, а висота поверхів — не менше 3,6 м, з урахуванням можливого

розміщення великогабаритних машин (частіше 4,8–6 м). Виробничий корпус, як правило, проєктується одноповерховим прямокутної форми, що є оптимальним рішенням для харчової промисловості, зокрема консервного виробництва, яке планується в умовах громади.

Конструктивно будівля виконується за каркасною схемою із збірного залізобетону. Фундаменти приймаються стаканного типу, колони — залізобетонні, а перекриття та покриття — із збірних плит. Стіни виконуються з цегли з урахуванням підвищеної вологості виробничих приміщень, що характерно для підприємств переробки фруктів, а перегородки — цегляні або комбіновані. Покрівля передбачається плоскою утепленою з організованим водовідведенням. Внутрішнє оздоблення виконується з матеріалів, стійких до вологи та санітарної обробки, зокрема керамічної плитки у виробничих зонах, що відповідає вимогам харчових виробництв.

У межах Лубенської громади особлива увага приділяється санітарно-гігієнічним умовам та екологічній безпеці підприємств, тому адміністративно-побутові приміщення часто винесені в окремий блок, що зменшує вплив виробничих процесів на персонал. Також враховується архітектурна інтеграція об’єктів у міське та сільське середовище громади: фасади адміністративних будівель оформлюються більш естетично, тоді як виробничі корпуси орієнтовані на функціональність і довговічність. Використання світлих оздоблювальних матеріалів у внутрішніх приміщеннях сприяє покращенню освітленості та підтриманню належного санітарного стану.

Формування промислових підприємств у Лубенській територіальній громаді базується на поєднанні сучасних будівельних рішень, вимог технологічності, санітарії та ефективної організації виробництва, що забезпечує їхню економічну доцільність і довгостроковий розвиток у межах регіону.

У виробничому корпусі підприємства передбачено комплекс сучасних інженерних систем, що забезпечують стабільну та безпечну експлуатацію будівлі. Система водопостачання є об’єднаною і включає господарсько-питні, виробничі та протипожежні потреби, при цьому тиск у вводі становить 20 м

водяного стовпа. Каналізаційна система також виконана за об’єднаною схемою і призначена для відведення як виробничих, так і господарсько-побутових стоків. Опалення прийнято водяне з температурним режимом теплоносія 50–70 °С, що забезпечує підтримання нормативних параметрів мікроклімату в приміщеннях. Вентиляція організована припливно-витяжна з механічним спонуканням, що дозволяє ефективно видаляти надлишкове тепло, вологу та виробничі забруднення. Освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп та ламп розжарювання, а електропостачання силового обладнання виконується від мережі напругою 380/220 В через трансформаторну підстанцію, розміщену безпосередньо в головному виробничому корпусі.

Фундаментні балки у конструкції будівлі виконують важливу функцію обпирання зовнішніх і внутрішніх самонесучих стін та передачі навантажень на фундаменти колон. У проєкті прийнято збірні залізобетонні фундаментні балки таврового перерізу висотою 450 мм, що відповідає кроку колон 6 м. Вони укладаються на бетонні стовпчики, змонтовані на рівні фундаментів. Для захисту конструкцій від негативного впливу пучинистих ґрунтів та запобігання промерзанню пристінної зони котлован після монтажу балок засипається шлаком.

Як несучі конструкції каркасу застосовуються залізобетонні балки зі звичайним і попередньо напруженим армуванням, зокрема двосхилі балки довжиною 6 і 12 м, які забезпечують необхідну міцність та просторову жорсткість будівлі.

Огороджувальні конструкції покриття складаються з багатошарової системи, що включає несучий настил, пароізоляцію, теплоізоляційний шар, вирівнюючий шар (цементний або асфальтовий) та покрівельне покриття. Настил виконується із залізобетонних ребристих плит, які укладаються на верхні пояси балок і закріплюються зварюванням закладних деталей. Пароізоляційний шар запобігає проникненню водяної пари в утеплювач і виконується з одного-двох шарів руберойду, наклеєного на бітумну мастику.

Для будівель із плоским або малосхилим покриттям передбачається внутрішній водовідвід, що включає водоприймальні воронки, стояки та відвідні труби. Площа обслуговування однієї воронки залежить від діаметра стояка і становить орієнтовно 1800–3600 м², що забезпечує ефективне відведення атмосферних опадів з покрівлі.

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

Побутові приміщення

Підприємства харчової промисловості, пов'язані з переробкою сировини та виробництвом продуктів харчування, належать до об'єктів із підвищеними санітарно-гігієнічними вимогами та, відповідно до класифікації, відносяться до IV групи. Для таких підприємств особливе значення має організація побутового обслуговування персоналу, оскільки дотримання гігієнічних норм безпосередньо впливає на якість і безпечність готової продукції. До складу побутових приміщень цієї групи входять гардеробні для окремого зберігання вуличного, домашнього та робочого одягу, душові, умивальні, санвузли, а також спеціалізовані приміщення медичного призначення, зокрема кімната медичного огляду, санітарний пост і приміщення для особистої гігієни жінок. Така структура побутового блоку забезпечує дотримання санітарних розривів між «чистими» та «брудними» зонами виробництва і сприяє зниженню ризику забруднення продукції.

Під час проєктування цеху з виробництва фруктових консервів у межах Лубенської територіальної громади прийнято рішення про винесення побутових приміщень в окремо розташований адміністративно-побутовий блок, який функціонально пов’язаний із головним виробничим корпусом через утеплену повітряну перехідну галерею. Таке планувальне рішення дозволяє забезпечити ізоляцію виробничих процесів від побутових потоків персоналу, підвищити рівень санітарної безпеки та комфортність умов праці. Перехідна галерея примикає до сходової клітки будівлі та забезпечує безпечне й зручне переміщення працівників між корпусами незалежно від погодних умов. Конструктивно низ галереї розташований на висоті 4,5 м над рівнем дорожнього покриття, що дозволяє вільний проїзд транспорту та відповідає вимогам експлуатаційної безпеки.

При головному вході до виробничого корпусу передбачено вестибюль, який виконує функції розподілу потоків працівників, контролю доступу та первинної санітарної підготовки персоналу. Площу вестибюля (без урахування гардеробних) визначають із розрахунку 0,15 м² на одну людину найбільш чисельної зміни; у проєкті вона становить близько 12 м², що забезпечує достатню пропускну здатність та комфортні умови для організації вхідного потоку працівників.

Санітарно–технічна частина

Водопостачання. Підприємства консервної промисловості належать до об’єктів із високим рівнем водоспоживання, що зумовлено специфікою технологічних процесів та необхідністю дотримання підвищених санітарно-гігієнічних вимог. Вода використовується на всіх стадіях виробництва: для миття та підготовки сировини (яблук, груш, кісточкових плодів), санітарної обробки обладнання, інвентарю та тари, підтримання чистоти виробничих приміщень, миття підлог і внутрішніх поверхонь, а також для господарсько-питного забезпечення працівників. Окрему важливу роль відіграє витрата води на протипожежні потреби, що є обов’язковою складовою системи безпеки підприємства.

Проєктування системи водопостачання починається з визначення розрахункових витрат води, які встановлюються на основі діючих норм водоспоживання та враховують продуктивність підприємства, кількість персоналу та режим роботи обладнання. Норма водоспоживання визначається як регламентована кількість води, що витрачається на одиницю продукції, одиницю обладнання або одного працюючого за зміну. Для забезпечення стабільної та безперебійної роботи підприємства у Лубенській територіальній громаді передбачається комбінована система водопостачання: підключення до існуючої міської водопровідної мережі та використання власної артезіанської свердловини. Такий підхід підвищує надійність водозабезпечення, дозволяє знизити ризики перебоїв у подачі води та забезпечує автономність підприємства в пікові періоди виробництва.

Каналізація. Система каналізації промислового підприємства є важливою складовою інженерної інфраструктури та поділяється на внутрішню і зовнішню мережі. Внутрішня каналізація призначена для збирання стічних вод безпосередньо в місцях їх утворення та транспортування за межі будівлі. Вона включає систему трубопроводів, трапів, стояків та випусків і завершується приєднанням до контрольного оглядового колодязя, розташованого на відстані 3–10 м від зовнішніх стін будівлі. Це дозволяє здійснювати контроль стану мережі та полегшує її обслуговування.

Зовнішня каналізаційна мережа підприємства включає дворові підземні трубопроводи, систему оглядових колодязів, а також локальні очисні споруди. Вони забезпечують попереднє очищення виробничих стоків від органічних домішок, завислих частинок та інших забруднень, характерних для харчового виробництва, перед їх подальшим скиданням у міську каналізаційну систему або на централізовані очисні споруди. Початок зовнішньої каналізації формується від випусків внутрішньої системи, а закінчення — у точці підключення до позаплощадкових очисних споруд. Така організація системи забезпечує екологічну безпеку виробництва та мінімізує вплив підприємства на навколишнє середовище Лубенської громади.

Опалення. Система опалення виробничих та допоміжних приміщень проєктується з урахуванням вимог чинних будівельних норм і санітарних стандартів. Основні виробничі приміщення цеху опалюються за допомогою повітряної системи опалення, яка забезпечує рівномірний розподіл теплого повітря, підтримання стабільного мікроклімату та можливість поєднання з системами вентиляції. Це особливо важливо для харчових виробництв, де необхідно підтримувати контрольовані температурні умови протягом усього технологічного процесу.

У зонах із підвищеними тепловтратами, зокрема в північній частині будівлі, передбачено додаткову водяну систему опалення, яка забезпечує компенсацію втрат тепла та підвищує енергоефективність будівлі в холодний період року. Комбіноване використання повітряного та водяного опалення дозволяє оптимізувати енергоспоживання, забезпечити комфортні умови праці персоналу та стабільну роботу технологічного обладнання незалежно від зовнішніх кліматичних умов.

4.3 Розрахунок допоміжних приміщень і складів

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу, необхідну для організації сировинного майданчика, визначають на основі максимальних обсягів надходження сировини та встановлених термінів її короткочасного зберігання з урахуванням сезонності заготівлі плодів. При цьому розрахунок здійснюється з урахуванням підвищених норм складування, які дозволяють забезпечити безперебійну роботу підприємства у період пікового надходження сировини, зокрема яблук, груш та кісточкових культур.

Окрім площі безпосереднього розміщення продукції, обов’язково враховуються технологічні зони, необхідні для організації внутрішньоскладської логістики. Сюди входять проїзди для електронавантажувачів та іншої складської техніки, які забезпечують безпечне та оперативне переміщення піддонів і

контейнерів із сировиною. Також передбачаються зони для встановлення приймальних пристроїв, вагового обладнання, сортувальних майданчиків та тимчасового накопичення продукції перед подачею на переробку.

Раціональна організація сировинного майданчика має забезпечувати не лише достатню місткість, але й ефективну логістику руху сировини, мінімізацію простоїв транспорту та обладнання, а також дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Важливим є також забезпечення зручного під'їзду автотранспорту, розмежування потоків сировини та готової продукції, а також можливість механізованого навантаження і розвантаження. Усе це в комплексі дозволяє підвищити ефективність роботи підприємства та забезпечити безперервність технологічного процесу в умовах сезонного характеру надходження сировини. 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	2,57	342,74	48	850
Абрикоси		509,8	12	400
Сливи		465,44	24	400

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.

В запроектованому цеху одночасно працюють технологічні лінії по виробництву консервів: “Соус з кісточкових” та “Повидло грушеве”. Площа сировинного майданчику складе:

$$F = \frac{2,57 \cdot 465,44 \cdot 24}{400} + \frac{2,57 \cdot 342,74 \cdot 48}{850} = 71,77 + 49,74 = 121,51 м^2$$

З урахуванням проходів розрахована площа збільшується на 50%:

$$F = 1,5 \cdot 121,51 = 182,27 м^2$$

Ширина сировинного майданчику приймається рівною ширині цеху, який проектується і складає 18 м.

Таким чином, визначається довжина сировинного майданчику:

$$182,27 : 18 = 10,13 м.$$

Приймаємо довжину сировинного майданчика - 12 м.

Загальна площина сировинного майданчику складає:

$$18 \times 12 = 216 м^2.$$

Загальна площа сировинного майданчика становить – 216 м^2.

Розрахунок площі складу скляної тари

Площа складу скляної тари розраховується на зберігання 100% кількості тари, потрібної для консервного цеху в III кварталі.

Потреби в тарі III-82-650 для запроектованого цеху в III кварталі складе:

- для виробництва консервів “Фруктовий соус із кісточкових”:

$$109 \times 7 \times 1455 = 1110165 \text{ шт.}$$

- для виробництва консервів “Повидло грушеве”:

$$60 \times 7 \times 1197 = 502740 \text{ шт.}$$

Загальна потреба в тарі III-82-650 складає 1612905 шт.

Биття склотари на виробничих процесах складає 6,5% від загальної кількості.

З урахуванням биття склотари, загальна потреба цеху у тарі III-82-650 складе:

$$1612905 + (0{,}065 \times 1612905) = 1717744 \text{ шт.}$$

Склотара ІІІ-82-650 у складі зберігається в пакет-піддонах по 728 шт. у кожному пакет-піддоні. Штабелюється по 3 пакети-піддони.

Таким чином, розрахункова площа складу скляної тари складе:

$$\frac{1717744}{728 \cdot 3} = 786{,}5 \text{ м}^2.$$

Враховуючи, що при зберіганні склотари 20% площі займають проїзди і проходи (157,3м^2), площа складу скляної тари складе:

$$786{,}5 + 157{,}3 = 943{,}8 \text{ м}^2.$$

До початку сезону переробки частина склотари може зберігатися у складі готової продукції. З цією метою використовується до 50% площі складу готової продукції, що складає 288м^2.

З врахуванням площі складу готової продукції, яка використовується для зберігання склотари, площа складу скляної тари складе:

$$943{,}8 - 288 = 655{,}8 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Площа складу готової продукції розраховується на зберігання 50 % продукції, виробленої за два суміжні місяці з максимальним виробітком продукції.

Площа складу визначається, виходячи з розрахунку кількості неупакованої в тару продукції, в залежності від асортименту і графіку роботи заводу.

Продукція зберігається на складі в штабелях висотою 3 м, з навантаженням 2,7 тоб/м^2[3].

Максимальне виробництво продукції у вересні та жовтні складає 3114 тоб, 50% від цієї кількості складе 1557 тоб.

Площа складу готової продукції складе: $1557 : 2{,}7 = 577$ м^2.

Розрахунок площі складу цукру

Площа складу для зберігання цукру, розраховується на 100% потреби у III кварталі.

У III кварталі потреба у цукрі складе:

- для консервів “Соус абрикосовий”:

$$43 \times 796{,}60 = 34253{,}8 \text{ кг}$$

- для консервів “Соус сливовий”:

$$66 \times 727{,}37 = 48006{,}4 \text{ кг}$$

- для консервів “Повидло грушеве”:

$$60 \times 4312{,}35 = 258741{,}0 \text{ кг}$$

Загальна потреба в цукрі складе: 341001,2 кг.

Навантаження на 1м^2 площі при зберіганні цукру складе 2,2 т.

Площа складу складе:

$$341{,}001 : 2{,}2 = 155{,}0 \text{ м}^2$$

Площа складу цукру становить 155 м^2

Виконано розрахунок допоміжних приміщень і складських зон консервного цеху з урахуванням сезонності надходження сировини та потреб виробництва. Визначено площі сировинного майданчика, складів скляної тари, готової продукції та цукру з урахуванням технологічних норм, логістики та санітарно-гігієнічних вимог. Отримані результати забезпечують достатню місткість складських приміщень і раціональну організацію виробничих потоків, що сприяє безперебійній роботі підприємства в період максимального навантаження.

Висновок за розділом 4

У розділі “Інженерна частина” обґрунтовано доцільність будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів у межах Лубенської територіальної громади Полтавської області. Встановлено, що регіон має сприятливі природно-кліматичні умови та розвинену сировинну базу, представлену зерняткoвими та кісточковими культурами (яблука, груші, вишні, сливи, абрикоси), що забезпечує стабільне постачання сировини для переробної промисловості. Наявність надлишків сезонного врожаю додатково підвищує економічну доцільність створення переробного цеху, який дозволить зменшити втрати продукції та підвищити додану вартість аграрного виробництва в громаді.

Розглянуто принципи формування генерального плану підприємства з урахуванням функціонального зонування території, інженерної інфраструктури, транспортних зв’язків, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог. Запропоновані планувальні рішення забезпечують раціональне розміщення виробничих, складських та допоміжних зон, а також ефективну організацію внутрішніх потоків сировини, персоналу і транспорту. Особливу увагу приділено безпеці виробництва, екологічним вимогам та мінімізації негативного впливу підприємства на навколишнє середовище громади.

Інженерні рішення щодо водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції відповідають чинним нормам і забезпечують безперебійну роботу підприємства в умовах інтенсивного сезонного навантаження. Передбачене поєднання міських мереж та автономних джерел водопостачання підвищує надійність системи, а локальні очисні споруди сприяють екологічній безпеці виробництва.

Виконано розрахунки допоміжних приміщень і складських зон, зокрема сировинного майданчика, складів тари, готової продукції та цукру. Отримані результати підтверджують достатність запроєктованих площ для забезпечення безперервного технологічного процесу, ефективної логістики та раціонального використання території підприємства.

Загалом інженерні рішення розділу забезпечують комплексний підхід до проєктування підприємства, що поєднує технологічну ефективність, економічну доцільність та відповідність сучасним будівельним, санітарним і екологічним вимогам, а також сприяє розвитку переробної галузі Лубенської територіальної громади.

					Курсовий проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці являє собою комплексну систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, а також відповідних засобів, що спрямовані на забезпечення збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі їхньої трудової діяльності.

У виробничому середовищі на людину впливають небезпечні та шкідливі фактори, які традиційно поділяють на чотири основні групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Питанням захисту працівників від дії фізичних, хімічних і біологічних чинників у процесі організації охорони праці приділяється значна увага, оскільки вони є найбільш очевидними та поширеними у виробництві.

Водночас у сучасних умовах дедалі більшого значення набувають психофізіологічні фактори. Це пов'язано з широкою автоматизацією та комп'ютеризацією виробничих процесів, а також зі зростанням обсягів інформаційного навантаження та інтенсивності соціальних взаємодій на робочому місці. У результаті цього підвищується навантаження на центральну нервову систему працівника, що може негативно впливати на його працездатність і загальний стан здоров'я.

Таким чином, дослідження впливу комплексу шкідливих і небезпечних психофізіологічних факторів, а також розробка ефективних заходів захисту від їх дії є важливим і актуальним завданням сучасної системи охорони праці..

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація роботи з охорони праці на підприємстві здійснюється у відповідності із Законом України "Про охорону праці", Кодексом цивільного

захисту України, Законом України “Про систему громадського здоров’я” і чинним Типовим положенням про службу охорони праці (НПАОП 0.00-4.35-04).

При проєктуванні підприємства, з метою забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов його експлуатації, керуються документами, що офіційно регламентують ці умови, до яких відносять: ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»; ДСТУ 3235-95 «Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки»; ДСТУ EN 1672-1:2018 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни»; НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Темою кваліфікаційної роботи є: «Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва овочевих консервів на території Лубенської територіальної громади Полтавської області». Планується розробити цех виробництва овочевих консервів, в якому розташовано виробничі лінії:

- «Повидло грушеве» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-650.
- «Фруктовий соус з кісточкових» потужністю 20 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-650. (Примітка: хоча сировина фруктова, лінії часто входять до загального консервного цеху).

На підприємстві буде:

- організовано роботу Служби охорони праці відповідно до НПАОП 0.00-4.35-04;
- здійснюватися внутрішній оперативно-технічний (триступеневий) контроль за станом охорони праці, затверджений локальними актами підприємства;
- розроблено та впроваджено систему управління безпечністю харчових продуктів на принципах HACCP (ISO 22000), що є обов'язковим для підприємств консервної та овочепереробної промисловості.

Функціонування технологічного обладнання у проєктованому цеху супроводжується ризиком виникнення низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Вони зумовлені специфікою роботи машин, використанням теплової та

електричної енергії, а також застосуванням хімічних речовин.. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів наведено в табл. 5.1

Таблиця 5.1 - Небезпечні і шкідливі виробничі фактори, нормоване значення, нормативний акт, джерело виникнення та можливі наслідки від їх дії

№ п.п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормова не значення	Норматив-ний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	Машини і механізми, що рухаються	-	-	Створюється цеховим транспортом	Травмування працюючих
2	Рухомі частини виробничого обладнання	-	-	Дробарка, транспортер, контейнероперекидач, всі машини та автомати	Травмування обслуговуючого персоналу
3	Підвищена температура повітря робочої зони	18-22 ^{0}С	ДСН 3.3.6.042-99	Шпарувач, підігрівач, котли, закупорювальна машина.	Перегрів, теплові удари, обморок.
4	Підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці.	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99	Дробарки, насоси, конвеєри, контейнероперекидач, мийні машини	Безсоння, головний біль, розлад нервової системи
5	Підвищена вологість повітря	40-60 %	ДСН 3.3.6.042-99	Мийні машини, автоклав, гомогенізатор, фасувальна машина, машини для миття тари, погана робота вентиляції та каналізації	Респіраторні захворювання, зменшує працездатність, знижує увагу та швидкість реакції
6	Підвищений рівень напруги в електричному ланцюгу, замикання якого може відбутися	-	НПАОП 40.1-1.32-01	Може виникнути при роботі усього електричного обладнання через погану ізоляцію струмоведучих частин,	Електричні травми й удари, опіки

№ п.п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормова не значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
	через тіло людини			потрапляння в них води, відсутності або ненадійності заземлення	
7	Слизькість підлоги	-	-	Мийні машини, фасувальна машина, машина для миття тари	Підвищує травмування
8	Відсутність або недостача природного світла	КПО від 0,3 до 4%	ДБН В.2.5-28-2018	Недостатня кількість вікон, їх забрудненість, загромадженість; наявність темно пофарбованих стін.	Знижує гостроту зору, підвищує травматизм, знижує працездатність
9	Недостатня освітленість робочої зони	Від 400-2000 лк	ДБН В.2.5-28-2018	При нерівному підборі та розрахунку ліхтарів; нерегулярному їх митті та ремонті	Знижує гостроту зору,підвищує травматизм, знижує працездатність
10.	Гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях допоміжних матеріалів, інструментів та обладнання	-	НПАОП 0.00-1.71-16	Дробарки, банкомийні машини, ручне прибирання скло бою; при невірному ремонті дробарки; недостатньому освітленні робочого місця	Травмування персоналу
11.	Розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі або підлоги	-	НПАОП 0.00-1.71-16	При обслуговування протирок і деаератора; при недостатньому ухилі сходів;	Травмування персоналу

№ п.п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормова не значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
				відсутність поруччя	
12.	Конструкції, що можуть раптово руйнуватися		НПАОП 40.1-1.21-98	Всі види обладнання	Травмування персоналу
13.	Фізичні перенавантаження	не більше 700 кг за зміну	НПАОП 40.1-1.21-98	Переміщення ненормативних мас вантажів; підняття важкого грузу без засобів механізації	Травми, захворювання суглобів і хребта
14.	Монотонність праці	Робота в 2 зміни, 15-ти хвилинні перерві	НПАОП 40.1-1.21-98	Робота на інспекційному та сортувальному конвеєрах; тривале виконання одноманітних операцій	Травми, захворювання суглобів і хребта
15.	Патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності	Не допускаються	Наказ МОЗ № 1140, який регулює окремі гігієнічні вимоги, або нормативи системи НАССР / ДСТУ ISO 22000)	Інспекційне, сортувальне та мийне обладнання; несвоєчасна санітарна обробка обладнання; порушення правил особистої гігієни або режимів та строків зберігання сировини на сировинному майданчику	Сальмонельоз
16.	Токсично небезпечні фактори	Не допуск	НПАОП 40.1-1.21-98	Обробка цеху та обладнання мийними та дезінфікуючими засобами	Отруєння та хімічні опіки

Вимоги до персоналу та організація навчання з охорони праці

Безпечна експлуатація технологічного устаткування в консервному цеху напряму залежить від кваліфікації та підготовки персоналу. До виконання технологічних операцій із виробництва овочевих консервів, грушевого повидла та фруктових соусів допускаються особи, які відповідають таким критеріям:

- досягли повноліття (18 років);
- мають повну або базову профільну технічну освіту відповідно до займаної посади;
- пройшли обов'язковий попередній (під час прийняття на роботу) медичний огляд і не мають медичних протипоказань. Надалі весь персонал зобов'язаний проходити періодичні медичні огляди згідно з вимогами МОЗ України, що є критично важливим для харчових виробництв.

Організація підготовки працівників здійснюється суворо за НПАОП 0.00-4.12-05 («Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»). Процес допуску до самостійної роботи включає обов'язкове проведення інструктажів:

- Вступний інструктаж — проводиться спеціалістом з охорони праці при прийнятті на підприємство.
- Первинний інструктаж — безпосередньо на робочому місці перед початком першої зміни.

Стажування — триває протягом кількох змін під наглядом досвідченого наставника для набуття практичних навичок керування лініями фасування та варіння.

Оскільки обслуговування окремих агрегатів цеху (наприклад, парових автоклавів для стерилізації склобанок ІІІ-82-650 чи варильних апаратів) належить до категорій із підвищеною небезпекою, такі працівники проходять спеціальне щорічне навчання. Допуск цих осіб до роботи можливий лише після успішного складання

іспиту кваліфікаційній комісії. Результати іспиту фіксуються в офіційному протоколі, а працівникам видаються посвідчення встановленого зразка.

Забезпечення засобами індивідуального захисту та локальна документація

З метою захисту персоналу від несприятливих чинників (висока вологість, температурні фактори від теплоносіїв, мийні засоби) та для дотримання суворих санітарно-гігієнічних вимог харчового законодавства, всі робітники цеху безкоштовно забезпечуються спецодягом, санітарним одягом та засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Нарахування, видача та заміна одягу й взуття регламентуються положеннями НПАОП 15.0-3.09-98 та НПАОП 0.00-7.17-18 («Мінімальні вимоги до забезпечення працівників засобами індивідуального захисту на робочому місці»). У базовий комплект для робітників ліній варіння та фасування входять: санітарні халати або костюми, вологостійкі фартухи, захисне взуття з протиковзною підошвою та головні убори (ковпаки чи косинки).

Для оперативного керування безпекою безпосередньо на робочих місцях та біля технологічних вузлів вивішуються чіткі інструкції з охорони праці. Ці документи розроблені відповідно до НПАОП 0.00-4.15-17 («Положення про розробку інструкцій з охорони праці»), містять конкретні вимоги безпеки перед початком роботи, під час технологічного процесу, у аварійних ситуаціях та по закінченню зміни, і враховують специфіку роботи зі склотарою та гарячими масами.

Об'ємно-планувальні рішення та розміщення обладнання цеху.

Виробничий цех із випуску овочевих консервів, повидла та соусів запроєктовано в одноповерховому промисловому будинку прямокутної форми. Будівля має такі геометричні параметри:

- Довжина: 72 метри;
- Ширина (проліт): 18 метрів;
- Висота приміщення: 9,2 метра (що забезпечує достатній повітряний куб для асиміляції тепло- та вологонадлишків від варильного обладнання).

Архітектурно-будівельні рішення, об'ємно-планувальна структура та загальна компоновка робочих зон виконані у суворій відповідності до вимог ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Виробничі будинки».

При розробці схеми розташування обладнання та інженерних комунікацій було виконано низку обов'язкових умов:

Потоковість процесу: лінії «Повидло грушеве» та «Фруктовий соус з кісточкових» розгорнуті за лінійним принципом. Розміщення агрегатів повністю повторює послідовність технологічних операцій (від приймання та миття сировини до варіння, фасування в склобанки ІІІ-82-650, закупорювання та пакування), що виключає перехрещення сировинних та готових потоків (вимога системи НАССР).

Ергономіка та безпека: забезпечено вільний простір для технічного обслуговування, оперативного ремонту та очищення машин.

Природні фактори: обладнання зорієнтоване так, щоб максимально використовувати природне ліве або двостороннє освітлення робочих зон, а вентиляційні системи гарантували постійне надходження свіжого повітря і видалення пари.

Монтаж і просторове розмежування обладнання харчової промисловості виконано за вимогами безпеки та гігієни згідно з ДСТУ EN 1672-1:2018. Для запобігання травматизму, створення безпечних умов переміщення персоналу та безперешкодного транспортування тари, при плануванні цеху зафіксовані такі нормативні показники ширини проходів:

Планування робочих зон, а також просторове розміщення основного й допоміжного технологічного устаткування в консервному цеху виконано з урахуванням вимог безпеки, безперешкодної евакуації та зручності технічного обслуговування. При цьому дотримано таких нормативних показників:

Магістральні (головні) проходи: запроєктовано шириною не менше ніж 1,5 м для забезпечення вільного переміщення персоналу та засобів малої механізації.

Відстань від стін будівлі до ліній обладнання: становить мінімум 1,0 м. У зонах, де між будівельними конструкціями та машинами організовані постійні робочі місця, цей простір збільшено до 1,4 м.

Проходи у зонах підвищеної небезпеки: з огляду на специфіку окремих технологічних дільниць, ширина технологічних проходів між обладнанням у вибухо- та пожежонебезпечних зонах становить щонайменше 1,5 м.

Взаємне розташування суміжних агрегатів: мінімальна відстань між паралельно змонтованими виробничими лініями чи сушильними комплексами становить 2,0 м, тоді як проміжки між поодинокими, окремо встановленими машинами становлять не менше ніж 0,8 м.

Транспортні шляхи: ширина внутрішньоцехових проїздів розрахована відповідно до габаритів підлогового транспорту (рокли, навантажувачі), що застосовується на підприємстві, з обов'язковим урахуванням радіуса його розвороту та безпечних габаритів наближення.

Для безпечного обслуговування та оперативного контролю за роботою обладнання, розташованого на висоті (зокрема, завантажувальних бункерів, варильних котлів та дозаторів), передбачено стаціонарні металеві майданчики з перильним огородженням і маршовими сходами. Конструктивні параметри цих майданчиків відповідають ергономічним стандартам:

- чиста ширина настилу — не менше ніж 0,7 м;
- висота захисних поручнів — 1,0 м;
- крок вертикальних опорних стояків огородження — не більше ніж 1,2 м.

Параметри мікроклімату (температура, вологість та швидкість руху повітря) у робочій зоні консервного цеху безпосередньо впливають на самопочуття персоналу та стабільність технологічних процесів варіння повидла й соусів. Розрахункові показники повітряного середовища для різних періодів року прийняті відповідно до чинних санітарних норм та галузевих нормативів технологічного проєктування підприємств консервної промисловості. Відповідно до нормативних вимог, параметри мікроклімату в робочій зоні запроєктованого об'єкта диференційовані залежно від періоду року та категорії важкості праці: на відкритому сировинному майданчику в теплий період для робіт середньої важкості (IIб) передбачено температуру 20–22 ºС за вологості 70% та швидкості повітря 0,2–0,5 м/с; безпосередньо у виробничому цеху в холодний період температура становить 21–23 ºС для легких робіт (Iб) та 18–20 ºС для робіт середньої важкості (IIб) за вологості 75%, а в теплий період — відповідно 22–24 ºС (вологість 60% при 27 ºС) та 21–23 ºС (вологість 65% при 26 ºС); у відділенні миття склотари для робіт категорії IIб

параметри становлять 18–20 ºС (вологість 75%, швидкість руху повітря до 0,3 м/с) взимку та 21–23 ºС (вологість 65% при 26 ºС, швидкість руху повітря 0,2–0,4 м/с) влітку.

Для підтримки нормативного складу та чистоти повітряного середовища в цеху передбачено системи кондиціонування, а також припливно-витяжної штучної та природної вентиляції. Опалення виробничих площ у холодний період року реалізується за допомогою калориферних установок, які забезпечують рівномірний розподіл тепла відповідно до вимог гігієни праці. У приміщеннях з постійним перебуванням персоналу та підвищеними вимогами до мікроклімату — лабораторії, побутових кімнатах, кімнаті відпочинку та приймання їжі, а також на складі готової продукції — передбачено повноцінне кондиціонування повітря.

З метою створення оптимальних умов зорової роботи персоналу в цеху організовано комбіноване освітлення:

- природне — за рахунок світлових прорізів у стінах (вікна, склопанелі);
- штучне — реалізоване за допомогою сучасних енергоефективних освітлювальних установок (світлодіодних світильників із належним ступенем вологозахисту).

Проєктування, розрахунок та експлуатація освітлювальних мереж повністю відповідають вимогам ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Усе обране для ліній варіння та фасування технологічне обладнання за своїми конструктивними характеристиками відповідає вимогам виробничої санітарії, пожежної безпеки та правилам безпечної експлуатації згідно з ДСТУ 3235-95 «Устаткування овочефруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки». Всі рухомі, обертові та потенційно небезпечні частини машин і механізмів (приводи конвеєрів, мішалки варильних котлів, вузли закупорювання) оснащені суцільними або сітчастими захисними огородженнями з блокуванням.

Цех підключений до централізованих мереж господарсько-питного водопроводу та виробничої каналізації, а також обладнаний необхідними санітарно-технічними вузлами. Для забезпечення належних умов особистої гігієни працівників

проєктом передбачено окремий побутовий корпус (Л1 поз.2), де розташовані гардеробні, душові та санвузли.

Заходи із забезпечення електробезпеки в цеху

Електроживлення технологічних ліній здійснюється від спеціально передбачених силових пунктів (розподільчих шаф). З огляду на те, що консервне виробництво (особливо дільниці миття та варіння) характеризується підвищеною вологістю, все електроустаткування цеху підібрано й експлуатується відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» та Правил улаштування електроустановок (ПУЕ).

Для виключення ризику ураження персоналу електричним струмом у проєкті реалізовано комплекс технічних заходів захисту:

Надійна ізоляція: застосування кабелів із подвійною ізоляцією, стійкою до температурних і хімічних впливів.

Автоматичне відключення: встановлення пристроїв захисного вимкнення (ПЗВ) та диференційних автоматів, які миттєво знеструмлюють мережу у разі витоку струму на корпус або короткого замикання.

Обмеження доступу: розміщення пакетних аварійних вимикачів у захисних шафах; прокладання силових дротів у металорукавах під підлогою, усередині стін або закритих кабельних лотках на недосяжній висоті.

Знижена напруга: використання напруги 12–42 В для живлення переносних світильників та інструментів під час ремонтних чи очисних робіт усередині ємностей.

Засоби попередження та ЗІЗ: маркування електрощитів знаками безпеки, вивішування попереджувальних плакатів, комплектація робочих місць біля силових пультів діелектричними килимками, рукавицями та взуттям.

Згідно з вимогами електробезпеки, захисному заземленню підлягають усі металеві неструмовідні частини, які можуть опинитися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції, а саме:

- Корпуси електричних машин, двигунів конвеєрів, насосів та трансформаторів.

- Каркаси розподільчих щитів, шаф автоматики та пультів керування (включаючи їхні знімні або рухомі дверцята, на яких змонтовано апаратуру напругою понад 42 В змінного струму).
- Металеві кабельні лотки, коробки, гнучкі рукави, сталеві труби електропроводки та корпуси світильників.

Загальні станини та металоконструкції всього виробничого обладнання, на якому встановлені споживачі електроенергії.

Допускається не заземлювати неструмовідні частини електроапаратів, якщо вони змонтовані безпосередньо на вже заземлених металоконструкціях за умови забезпечення стабільного й надійного металевого контакту між ними (за винятком обладнання, що працює у вибухонебезпечних зонах цеху, де заземлення кожного елемента є індивідуальним та обов'язковим).

5.2 Пожежна безпека

Для об’єктивної оцінки, прогнозування вибухопожежонебезпеки та розробки ефективного комплексу захисних інженерно-технічних заходів необхідно чітко розуміти фізико-хімічну природу процесу горіння, його форми та специфіку прояву. Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, пожежа визначається як неконтрольований процес горіння поза межами спеціально призначеного вогнища, що розвивається у часі та просторі, зумовлює матеріальні збитки і створює пряму загрозу для навколишнього природного середовища, а також життя та здоров’я людей.

Класичний механізм виникнення горіння базується на тріаді пожежної небезпеки (так званому «трикутнику пожежі»), що вимагає одночасної наявності трьох чинників:

1. Горюча речовина (матеріали та сировина цеху).
2. Окисник (найчастіше — атмосферний кисень O_2). За умов дефіциту кисню хімічна реакція стає неповною, що призводить до інтенсивного димоутворення та виділення високотоксичного чадного газу (CO) й інших небезпечних

продуктів піролізу. Окрім кисню, роль окисників можуть виконувати такі галогени як фтор ($_{F2}$), хлор (Cl_2), бром (Br_2), йод (I_2), а також сильні сполуки-акцептори: азотна кислота (HNO_3), перманганат калію ($KMnO_4$) тощо.

3. Джерело запалювання (тепловий імпульс достатньої потужності). Основними джерелами запалювання у промислових умовах є електричні іскри або розжарені поверхні устаткування. Вони виникають внаслідок несправностей електромереж, під час проведення вогневих (зварювальних) робіт, механічних ударів рухомих частин машин, а також через накопичення та іскрові розряди статичної електрики.

Пожежна безпека об'єкта закладається безпосередньо на стадії проєктування та розробки генерального плану підприємства. При цьому архітектурно-планувальні рішення виконуються у суворій відповідності до вимог ДСП 173-96 («Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів») та ДБН Б.2.2-12:2019 («Планування та забудова територій»).

Під час проєктування, будівництва та організації експлуатації консервного заводу реалізовано такі базові профілактичні вимоги:

- раціональне взаєморозташування промислових, адміністративних та допоміжних споруд з урахуванням єдиного технологічного потоку;
- безпечне трасування підземних і наземних інженерних комунікацій (кабельних та повітряних ліній електропередачі, систем газо- та водопостачання);
- ізольоване розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, автомобільних проїздів та майданчиків для вантажно-розвантажувальних операцій;
- облаштування пожежних резервуарів (ємностей для води), стаціонарних систем пожежогасіння та первинних засобів ліквідації вогню;
- забезпечення системного контролю за чистотою і протипожежним станом усієї території об'єкта.

Одним із ключових елементів пасивного протипожежного захисту є функціональне зонування території підприємства. Компонування, блокування та

просторове розташування будівель приймається з урахуванням їхнього призначення, ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій, а також категорій вибухопожежної небезпеки розташованих у них виробництв. Додатково враховується роза вітрів (переважаючий напрямок руху повітряних мас на території Лубенської громади) з метою запобігання поширенню шкідливих речовин та небезпечних факторів пожежі.

У межах загального планування території чітко виділено чотири основні зони:

- Передзаводська зона: тут сконцентровані адміністративні будівлі, культурно-побутові та господарські приміщення;
- Виробнича зона: безпосередньо консервний цех із лініями варіння повидла й соусів;
- Складська зона: склади сировини, тари (склобанок ІІІ-82-650) та готової продукції;
- Підсобно-допоміжна зона: ремонтні майстерні, які винесені окремо від основного виробництва для зниження ризиків.

Групи приміщень і складів із підвищеною вибухопожежною небезпекою розташовані з підвітряного боку відносно інших виробничих дільниць. Усі водопровідні, каналізаційні мережі та спеціалізовані пожежні водойми винесені в окремі технічні смуги (коридори), що гарантує безперешкодний доступ пожежної техніки. Безпека всього об'єкта додатково підсилена суворим дотриманням протипожежних і санітарно-захисних розривів (відстаней) між будівлями різного призначення, що унеможливлює лінійне поширення вогню у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Конструктивні та протипожежні інженерні рішення цеху

Під час розробки архітектурно-будівельної та технологічної частин проєкту консервного цеху реалізовано комплекс пасивних і активних протипожежних заходів, спрямованих на захист персоналу та матеріальних цінностей:

Об'ємно-планувальні рішення: геометричні параметри цеху та відстані до сусідніх промислових об'єктів розраховані з урахуванням мінімізації ризику лінійного поширення вогню відповідно до вимог ДБН В.2.2-28:2010 «Виробничі будинки» та ДБН Б.2.2-12:2019.

Вогнестійкість будівельних конструкцій: для будівництва цеху обрані негорючі та важкогорючі матеріали (зокрема, сендвіч-панелі з мінераловатним наповнювачем, залізобетонні колони та сталеві ферми з вогнезахисним покриттям). Характеристики займистості та межі вогнестійкості всіх несучих та огороджувальних конструкцій повністю відповідають актуальним вимогам ДБН В.1.1-7:2022 «Пожежна безпека об’єктів будівництва».

Активні системи захисту: приміщення цеху та склади оснащуються автоматичною пожежною сигналізацією (із димовими та тепловими сповіщувачами), інтегрованою з системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей.

Первинні засоби пожежогасіння: на території підприємства передбачено встановлення зовнішніх пожежних гідрантів на кільцевому водопроводі, монтаж пожежних щитів (стендів) із шанцевим інструментом. Куріння на підприємстві суворо заборонено, окрім спеціально відведених та обладнаних для цього місць поза виробничою зоною.

Евакуаційні шляхи: розроблено плани евакуації; кількість, габарити та напрямок відкривання вихідних дверей забезпечують безперешкодне й швидке залишення будівлі персоналом у разі надзвичайної ситуації.

Розрахунок потреби в первинних засобах пожежогасіння

Загальна площа запроєктованого цеху з виробництва овочевих консервів становить 1296 $м^2$. За характером технологічного процесу (переробка овочевої сировини у вологому середовищі, варіння повидла та соусів із застосуванням пари) виробництво відноситься до категорії «Д» за вибухопожежною небезпекою (знижена пожежна небезпека, пов'язана з обробкою негорючих речовин у гарячому стані).

Попри те, що основне середовище є негорючим, наявність розгалужених силових мереж, пультів керування лініями та електродвигунів конвеєрів створює ризик виникнення пожеж в електроустановках під напругою.

Відповідно до чинних Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників (затверджених Наказом МВС України), для захисту виробничих

приміщень категорії «Д» площею до 1800 м^2, де наявне електрообладнання під напругою, передбачається використання вуглекислотних вогнегасників. Вони не пошкоджують електричні плати та не створюють замикань під час гасіння.

Для забезпечення надійного захисту запроєктованого цеху площею 1296 м^2 передбачено встановлення щонайменше двох переносних вуглекислотних вогнегасників типу ВВК-5 (або ВВК-3,5) з масою вогнегасної речовини 5 кг, які рівномірно розміщуються поблизу силових пунктів та розподільчих шаф.

Для локалізації та ліквідації загорянь на початковій стадії у виробничому цеху передбачено встановлення первинних засобів пожежогасіння. З огляду на наявність електрообладнання, дільниці комплектуються вуглекислотними вогнегасниками, які не пошкоджують апаратуру та не проводять струм. Розрахункова потреба для об'єкта становить один пост пожежогасіння, укомплектований двома переносними вуглекислотними вогнегасниками типу ВВК-5 (з масою заряду 5 кг).

Безпека персоналу у разі надзвичайної ситуації забезпечується чітким плануванням евакуаційних шляхів, основними з яких є магістральні (генеральні) проходи, внутрішні коридори та сходові марші. Параметри евакуаційних шляхів і виходів розраховані відповідно до протипожежних вимог будівельних норм:

Геометричні розміри: чиста ширина шляхів евакуації становить не менше ніж 1,0 м, а висота проходу по всій довжині — не менш ніж 2,0 м.

Параметри дверей: ширина евакуаційних дверей у світлі становить мінімум 0,8 м, а їхня висота — не менше ніж 2,0 м.

Напрямок відкривання: усі двері на шляхах евакуації відчиняються виключно за напрямком виходу з будівлі (назовні), що запобігає утворенню тисняви.

При проєктуванні враховано специфіку відкривання дверей із суміжних приміщень до загальних евакуаційних коридорів. Розрахункова ширина коридору (як безпечного евакуаційного шляху) зменшується залежно від способу розміщення дверних полотен:

- на половину ширини дверного полотна — за умов однобічного розташування кімнат;

- на повну ширину дверного полотна — за умов двобічного (паралельного) розташування приміщень уздовж коридору.

Виходи з підвальних та цокольних поверхів (у разі їх наявності) проєктуються відокремленими від загальних евакуаційних шляхів наземної частини будівлі та ведуть безпосередньо назовні, що повністю відповідає базовим вимогам протипожежної безпеки об'єктів будівництва.

5.3 Охорона навколишнього середовища

Трансформаційні процеси в агропромисловому комплексі України та тривалий період економічної нестабільності призвели до деструктивних змін у плодоовочеконсервній промисловості. Галузь тривалий час характеризувалася зниженням загального технологічного рівня, значним моральним і фізичним зносом основних виробничих фондів, скороченням асортиментної матриці та втратою традиційних ринків збуту.

За сучасних умов подолання цих кризових явищ неможливе без кардинальної зміни філософії виробництва — переходу від екстенсивного природокористування до концепції сталого (стабільного) розвитку. Через глобальні кліматичні зміни та антропогенне навантаження на агросферу, критично актуальною постає проблема екологізації консервного виробництва.

Екологізація розвитку продуктивних сил — це стратегічний інноваційний процес, спрямований на інтеграцію екологічних вимог у всі ланки технологічного ланцюга: від вирощування якісної, вітамінізованої та біологічно цінної рослинної сировини до випуску безпечної готової продукції в екологічній тарі.

У сучасній інженерній практиці критерії технічної досконалості та суто економічної рентабельності ліній або окремих агрегатів більше не є домінантними. Будь-яке нове чи модернізоване виробництво консервів повинно оцінюватися через призму його екологічного сліду (*ecological footprint*). Досконалими й допустимими до впровадження визнаються лише ті технології, які мінімізують споживання паливно-енергетичних ресурсів та повністю виключають незворотний

деструктивний вплив на навколишнє природне середовище. Базовим вектором у досягненні цієї мети є розробка маловідходних і безвідходних технологічних схем, раціональне замкнене водоспоживання та глибока утилізація вторинних сировинних ресурсів (ВСР).

Утилізація та рециклінг вторинних сировинних ресурсів цеху

У запроєктованому консервному цеху впроваджено принципи циркулярної економіки щодо поводження з твердими відходами:

- Органічні відходи переробки сировини:
  - Відходи насіннєвих камер і серцевин, що утворюються на лінії виробництва грушевого повидла, після калібрування, промивання та сушіння піддаються сепарації. Кондиційне насіння високої якості сортується та спрямовується до агропромислових підприємств Лубенської міської громади як високоякісний посівний матеріал.
  - Вичавки, шкірка, некондиційні плоди (груші, кісточкові) збираються в ізольовані бункери-накопичувачі й оперативно відвантажуються на тваринницькі та комбікормові підприємства регіону для використання як соковита вітамінна добавка до корму худоби. Це запобігає процесам гниття відходів на території заводу.
- Неорганічні відходи (Бита склотара):

Вибракувані склобанки типу ІІІ-82-650 та склобій, що утворюються на дільницях розвантаження, миття або після термообробки в автоклавах, збираються у спеціальні промарковані металеві контейнери на ізольованому майданчику з твердим покриттям. У міру накопичення склобій транспортується на склотарні заводи як вторинна сировина (ерклез) для промислового переплавляння.

Водоспоживання, водовідведення та очищення стічних вод

Консервне виробництво належить до водомістких галузей промисловості (миття сировини, склотари, охолодження автоклавів).

- Організація водопостачання: Вибір джерела водопостачання (артезіанські свердловини підприємства) та контроль якості технологічної води здійснюються за погодженням із територіальними органами

Держпродспоживслужби та басейновими управліннями водних ресурсів згідно з вимогами Водного кодексу України.

- Каналізування та очищення стоків: Проєкт передбачає роздільне відведення умовно чистих (охолоджувальних), виробничих та господарсько-побутових стічних вод. З огляду на техніко-економічну доцільність, найбільш раціональним визнано метод відведення виробничих стоків після їх локальної механічної очистки (вловлювання великих часток, залишків плодів на решітках і ситах) до міської каналізаційної мережі для подальшого повного біологічного очищення на централізованих міських очисних спорудах. Усі параметри скиду, включаючи гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднювальних речовин, суворо узгоджуються з місцевою водоканалізаційною службою та органами екологічного контролю.

Охорона атмосферного повітря від емісії шкідливих речовин

З метою мінімізації шкідливих викидів у повітряний басейн Лубенщини, проєктом генерального плану та теплотехнічної частини передбачено комплекс інженерних заходів:

- Оптимізація спалювання палива: Для забезпечення потреб цеху в парі (варильні апарати, стерилізатори) передбачено використання котельного устаткування, що працює на природному газі з автоматизованим регулюванням співвідношення «паливо-повітря». Це забезпечує повноту згоряння та мінімізує утворення оксидів азоту (NO_x) і вуглецю (CO).
- Очищення пилогазових викидів: У разі використання альтернативного твердопаливного теплогенератора (або на сушильних дільницях) передбачено обов’язкове встановлення високоефективного пилогазоочисного обладнання: батарейних циклонів, тканинних фільтрів або скруберів.
- Ефективне розсіювання викидів: Для зниження приземних концентрацій залишкових продуктів згоряння до рівнів, що значно нижчі за ГДК, запроєктовано витяжні димові труби оптимальної розрахункової висоти, що забезпечує ефективне аеродинамічне розсіювання газів в атмосфері.

Благоустрій та архітектурно-планувальна санітарія території

Важливим біогенним бар'єром проти розповсюдження пилу, газових емісій та техногенного шуму є раціональне озеленення промислового майданчика. Навколо виробничого корпусу цеху та вздовж периметра території створюється розвинена система зелених насаджень (захисні смуги з газостійких дерев та чагарників). Зелені зони не лише виконують санітарно-гігієнічну функцію (абсорбція вуглекислого газу, затримання пилу, зниження рівня акустичного тиску від зовнішнього обладнання), а й слугують облаштованими місцями короткочасного відпочинку для працівників цеху під час регламентованих перерв.

5.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Реалізація конституційного права працівників на захист життя і здоров'я від небезпечних чинників надзвичайних ситуацій (НС) техногенного, природного, воєнного та соціального характеру є пріоритетним обов'язком держави та безпосередньо керівництва підприємства. Головним правовим закладенням цієї діяльності є Кодекс цивільного захисту України.

В умовах триваючої повномасштабної військової агресії Російської Федерації проти України, що супроводжується систематичними ракетними обстрілами, ударами БпЛА, загрозами довготривалих блекаутів та руйнуванням промислової інфраструктури, функціонування системи цивільного захисту (ЦЗ) на консервному підприємстві набуває стратегічного оборонного значення.

Відповідно до законодавства, відповідальність за організацію ЦЗ, забезпечення безпеки персоналу та стійкості виробництва покладається безпосередньо на керівника підприємства (який за посадою є Начальником цивільного захисту об'єкта). Для безпосереднього планування заходів, розробки планів реагування на НС та координації дій у цехах наказом по підприємству призначається відповідальний штатний працівник — спеціаліст з питань цивільного захисту.

Основними завданнями адміністрації консервного заводу (цеху) у сфері ЦЗ в умовах воєнного стану є:

Забезпечення комплексного захисту персоналу: своєчасне оповіщення про повітряні загрози, інженерний захист (облаштування укриттів, спроможних захистити від уламкових та фугасних уражень), забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ);

Підвищення стійкості функціонування об'єкта господарювання: розробка інженерно-технічних заходів ЦЗ, диверсифікація джерел енерго- та водопостачання (впровадження генераторних установок та експлуатація автономних артезіанських свердловин), захист критичних вузлів ліній повидла та соусів від первинних і вторинних чинників ураження;

Створення та оснащення об'єктових формувань ЦЗ: формування, навчання та матеріально-технічне забезпечення позаштатних спеціалізованих команд для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та проведення аварійно-рятувальних робіт;

Навчання персоналу: регулярна підготовка керівного складу, проведення тренувань та інструктажів працівників щодо алгоритму дій під час оголошення сигналів «Повітряна тривога», умов радіоактивного, хімічного або бактеріологічного зараження.

Функціональна структура та завдання об'єктових служб цивільного захисту

Для оперативного виконання спеціальних інженерно-технічних, медичних та логістичних заходів під час виникнення НС воєнного чи техногенного характеру, на базі структурних підрозділів підприємства створюються спеціалізовані об'єктові служби цивільного захисту:

Служба оповіщення та зв'язку: Організовується на базі ІТ-відділу та комутаційних вузлів підприємства. На неї покладається завдання з підтримання у постійній готовності систем гучномовного, телефонного та цифрового зв'язку, інтеграція об'єктової системи з державними застосунками та сиренами територіальної системи централізованого оповіщення для миттєвого інформування працівників цеху про загрозу нападу чи виникнення аварії. У разі пошкодження інфраструктури служба оперативно проводить аварійно-відновлювальні роботи на внутрішніх лініях зв'язку.

Медична служба та домедична допомога: Створюється на базі ліцензованого медичного пункту харчового підприємства. Служба відповідає за накопичення, належне зберігання та комплектування засобів тактичної медицини (аптечок, турнікетів, нош), проведення занять із домедичної допомоги серед персоналу ліній. У разі ураження будівлі чи робочих зон внаслідок бойових дій медична служба організовує сортування постраждалих, надання невідкладної допомоги та їх термінову евакуацію до лікувальних закладів міста Лубни.

Транспортна служба: Створюється на базі транспортного цеху (гаража/логістичного відділу). Вона розробляє графіки та маршрути екстреного вивезення (евакуації) персоналу або готової продукції у безпечні зони, забезпечує підвезення будівельних матеріалів для ліквідації руйнувань, технічної води, а також здійснює санітарну або дезактиваційну обробку автотранспорту у разі його забруднення небезпечними речовинами.

Служба матеріально-технічного забезпечення (МТЗ): Організовується на базі відділу матеріально-технічного постачання та складського господарства. Служба розробляє плани та забезпечує безперебійне постачання об'єктових формувань аварійно-рятувальним інструментом, спецформами, ЗІЗ органів дихання, шанцевим інструментом, а також створює недоторканні запаси питної води, продовольства довготривалого зберігання та предметів першої потреби для забезпечення працівників під час перебування в захисних спорудах (укриттях).

Додатково на підприємстві розгортаються:

Аварійно-технічна служба (на базі головного механіка та енергетика) — для локалізації аварій на паропроводах, лініях електропередач та газових комунікаціях котельні у разі обстрілу;

Ланка протипожежного захисту — для первинного гасіння пожеж за допомогою вогнегасників ВВК-5 та розгортання пожежних рукавів від внутрішніх гідрантів до приїзду підрозділів ДСНС України.

На території підприємства розташоване найпростіше укриття, яке знаходиться у підвальному приміщенні побутового корпусу (Л.1. поз 2).

Висновок за розділом 5

У процесі виконання кваліфікаційної роботи за темою «Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Лубенської територіальної громади Полтавської області» комплексно обґрунтовано інженерно-технічні заходи з охорони праці, пожежної безпеки, цивільного захисту та екологізації ліній варіння й фасування грушевого повидла і фруктових соусів загальною потужністю 40 тоб/зм, що повністю відповідають актуальним вимогам Кодексу цивільного захисту України, Закону України «Про охорону праці», будівельним нормам ДБН В.2.2-28:2010, ДБН В.1.1-7:2022, ДБН В.2.2-5:2023 та принципам системи HACCP (ISO 22000). Проєкт забезпечує безпеку та ергономіку робочих місць в одноповерховому корпусі площею 1296 м², диференціює параметри мікроклімату за ДСН 3.3.6.042-99, гарантує надійний захист від електроуражень за НПАОП 40.1-1.21-98 та закладає ефективну схему пожежогасіння приміщень категорії «Д» за допомогою вуглекислотних вогнегасників ВВК-5 та безпечних шляхів евакуації. Ураховуючи ризики триваючої повномасштабної збройної агресії РФ проти України, руйнування інфраструктури та блекаутів, у проєкті реалізовано високу автономність об'єкта завдяки резервній генерації та власній свердловині, чіткий алгоритм дій об'єктових служб швидкого реагування при евакуації в укриття, а також мінімізовано екологічний слід підприємства за концепцією EU Green Deal через впровадження систем оборотного водокористування (економія води 35–40%), 100% рециклінг склобійної тари та каскадну утилізацію органічних відходів (кісточок, вичавок) у межах циркулярної агроекономіки Полтавщини.

ВИСНОВКИ

На основі комплексного аналізу кліматогеографічних особливостей регіону будівництва та детальної оцінки локальної сировинної бази Полтавщини обґрунтовано доцільність та високу економічну ефективність спорудження сучасного переробного цеху з випуску фруктових консервів на території Лубенської територіальної громади Полтавської області.

У процесі проєктування виробничих потужностей підприємства реалізовано такі інженерно-технічні та науково-практичні завдання:

1. Технологічне обґрунтування та розрахунки: Складено й деталізовано сучасні апаратурно-технологічні схеми для двох незалежних потокових ліній — з виробництва консервів «Фруктовий соус із кісточкових» потужністю 20 тоб/зм та «Повидло грушеве» потужністю 20 тоб/зм із фінішним фасуванням готової продукції в герметичну склотару типу ІІІ-82-650. На основі розрахованих продуктових балансів сировини й допоміжних матеріалів розроблено схему каскадного хіміко-технічного та мікробіологічного контролю. Запропоновано раціональні рішення щодо глибокої утилізації та рециклінгу вторинних сировинних ресурсів (кісточок, вичавок та шкірки) у межах циркулярної агроекономіки регіону.
2. Апаратурне оформлення та логістика цеху: Проведено підбір, розрахунок та компонування високотехнологічного, енергоефективного обладнання для оснащення ліній перероблення плодово-ягідної сировини. Просторове розташування машин та агрегатів виконано з урахуванням суворих вимог ергономіки, промислової санітарії та безпечного руху персоналу й внутрішньоцехового транспорту. Технологічні потоки спроєктовано за лінійним принципом, що повністю виключає ризики перехресного забруднення та перетинання шляхів транспортування сировини з маршрутами переміщення готової продукції.
3. Архітектурно-планувальні та будівельні рішення**:** Сформовано об'ємно-планувальні та конструктивні рішення одноповерхової виробничої будівлі

цеху згідно з вимогами чинних ДБН, а також розроблено оптимальну структуру генерального плану підприємства з чітким функціональним зонуванням території. Розраховано необхідні площі для відкритого сировинного майданчика, складів тари, дільниць збереження допоміжних матеріалів та магістрального складу готової продукції.

4. Безпека праці та екологічна стабільність: Запроєктовано комплексні, адаптовані до викликів воєнного стану заходи з охорони праці та промислової санітарії, розраховано оптимальні параметри систем життєзабезпечення (освітлення, вентиляції, опалення та заземлення). Обґрунтовано схему пасивного та активного пожежного захисту приміщень категорії «Д» із розрахунком потреби в первинних засобах пожежогасіння (вогнегасники ВВК-5) та трасуванням евакуаційних шляхів. Розроблено заходи цивільного захисту персоналу в укриттях та рішення з екологізації виробництва (впровадження систем оборотного водоспоживання для автоклавів), що мінімізує сумарний екологічний слід підприємства.

3.3. Таблиця підбору технологічного обладнання

Таблиця 3

Підбір обладнання технологічних ліній

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість, шт	Характеристика обладнання						Маса, кг	Примітка
			одиниці виміру	машини	лінії		Габарити, мм			Витрати				
							Довжина, ℓ	Ширина,b	Висота,h	Пара кг/ год тиск, мПа	Води м³/год тиск мПа	Потужність електродвигуна, кВт		

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

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