

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)

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва переробного підприємства з виробництва плодоовочевих консервів на території Решетилівської територіальної громади Полтавської області»

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології**

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

ступеня _____ **бакалавр**

Виконавець роботи _____ **Федоренко Маргарита Миколаївна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

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

(підпис, дата)

Рецензент _____ **Рогова Наталія Володимирівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ПЛОДООВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ НА ТЕРИТОРІЇ РЕШЕТИЛІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва	
1.2 Оцінка сировинної зони підприємства	
1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства	
1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства	
Висновки за розділом 1.....	
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	
2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів	
2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	
2.3 Технологічні схеми виробництва.....	
2.4 Опис технологічних схем виробництва.....	
2.5 Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва	
2.6 Утилізація відходів виробництва	
2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію	
2.8 Продуктові розрахунки.....	
Висновки за розділом 2	
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	
3.1 Розрахунок технологічного обладнання	
3.2 Підбір технологічного обладнання	
Висновки за розділом 3	
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА	
4.1 Опис генерального плану	
4.2 Архітектурно-будівельні рішення будівлі	

4.3	Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства
	Висновки за розділом 4
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА	
5.1	Безпека праці та промислова санітарія
5.2	Протипожежні заходи.....
5.3	Охорона навколишнього природного середовища
5.4	Безпека у надзвичайних ситуаціях
	Висновки за розділом 5
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	

ВСТУП

Асортимент продуктів перероблення овочів і фруктів широкий, різноманітний і постійно оновлюється використанням місцевої та нетрадиційної сировини [1].

Продукти перероблення овочів і фруктів поділяють на групи залежно від методів консервування: овочеві й фруктові консерви, швидко заморожені, сушені, солоні, квашені, мочені, картопляні продукти. Остання група об'єднується не за методами консервування, а за сировиною.

Законсервовані овочі й фрукти проходять процес, який подовжує термін їх зберігання. Зазвичай вони зберігаються в герметичній банці, тобто у закритому вигляді, і мають термін придатності до 5 років. Більшість заготовлених овочів і фруктів проходять процес консервування поблизу місця їх збирання, що допомагає зберегти їхню поживну цінність [2].

Відомо, що процес консервування не впливає на вміст білків, жирів і вуглеводів. Більшість мінералів і жиророзчинних вітамінів, таких як вітаміни А, D, Е і К, також зберігаються. Більша кількість корисних сполук, наприклад, антиоксидантів, після термооброблення збільшується. Так у консервованих томатах їх більше, ніж у свіжих. Однак водорозчинні вітаміни, такі як С і В, руйнуються під дією температури, частково втрачаються під час консервування.

Виробництво високоякісних і безпечних харчових продуктів є настійною вимогою часу і вирішення цієї проблеми належить до числа пріоритетних завдань, які постали перед Українською державою у зв'язку з її вступом до СОТ [3].

Незважаючи на гостроту проблеми якості та безпеки харчової продукції, суперечності між деклараціями органів державного управління і практикою функціонування підприємств харчової промисловості, поза увагою науковців залишається поки що пошук ефективних важелів і механізмів стимулювання виробника за випуск конкурентоздатної продукції на внутрішньому та зовнішніх продовольчих ринках. Практика свідчить, що якість кінцевого продукту значною

мірою залежить від дотримання показників якості та безпеки вхідної сировини та інших компонентів.

Розвиток підприємств консервної промисловості, що призводить до зростання конкурентоздатності, як показує на сьогоднішній день світовий досвід, представлено за трьома сценаріями [4]:

- забезпечення конкурентних переваг за рахунок дешевих ресурсів (національна сировина та енергоресурси, людські ресурси);
- модернізація виробничого процесу з використанням найчастіше запозичених, ніж власних, науково-технічних досягнень;
- суттєва активізація інноваційної діяльності, яка призводить до інноваційного прориву, який передбачає виробіток нових ідей, їх розповсюдження та використання у власному виробництві.

Третій сценарій характеризується активізацією інноваційної діяльності, зростанням ролі інформаційних технологій, розвитком інноваційної інфраструктури.

Проведений аналіз маркетингових досліджень наявності плодово-овочевої сировини для будівництва переробного підприємства підтвердив наявність її вільних залишків у Полтавській області.

Тому, метою проєкту є будівництво переробного підприємства з виробництва плодовоовочевих консервів на території Решетилівської територіальної громади Полтавської області з проектуванням ліній:

1. Лінія з виробництва варення яблучного
2. Лінія з виробництва пюре томатного

Новизна кваліфікаційної роботи полягає у будівництві сучасного переробного підприємства з максимально автоматизованими технологічними лініями з перероблення томатів і яблук, що забезпечать випуск консервованої продукції високої якості і безпечності, яка стане конкурентоздатною на продовольчих ринках країни.

Практична значимість проєкту полягає у переробленні вільних залишків виробленої сировини та забезпеченні населення продукцією довготривалого

зберігання за рахунок будівництва переробного підприємства у Полтавській області.

РОЗДІЛ I
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ
БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ПЛОДООВОЧЕВИХ
КОНСЕРВІВ НА ТЕРИТОРІЇ РЕШЕТИЛІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ
ГРОМАДИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Решетилівська міська територіальна громада (далі - Решетилівська МТГ) розташована у центральній частині України, фактично у центральній частині Полтавської області та входить до Полтавського району. Адміністративний центр територіальної громади знаходиться в м. Решетилівка, який розташований на берегах річки Говтва (притока річки Псел) при злитті річок Вільхова Говтва та Грузька Говтва, за 40 км від обласного центру (автошлях М03) та за 10 км від залізничної станції Решетилівка (селище Покровське) [5].

Решетилівська територіальна громада Полтавського району Полтавської області утворена 31 грудня 2016 року з адміністративним центром у селищі Решетилівка (у 2017 році отримано статус міста), шляхом добровільного об'єднання ще Решетилівської селищної ради та Потічанської сільської ради Решетилівського району (ліквідований у 2020 році) Полтавської області.

13 грудня 2019 році до громади додалася Калениківська сільська рада, а 20 січня 2020 року Остап'ївська сільська рада, шляхом добровільного приєднання.

Відповідно до розпоряджень Кабінету Міністрів України від 13.05.2020 № 571-р «Про затвердження перспективного плану формування територій громад Полтавської області», від 12.06.2020 № 721-р «Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Полтавської області» та Постанови Верховної Ради України від 17.07.2020 № 807-ІХ «Про утворення та ліквідацію районів» було приєднано ще 16 сільських рад (Демидівська с/р, Кукобівська с/р, Лиманська Друга с/р, Лиманська Перша с/р, Лобачівська с/р, Малобакайська с/р, М'якеньківська с/р, Новомихайлівська с/р, Пашенківська с/р,

Піщанська с/р, Покровська с/р, Сухорабівська с/р, Федіївська с/р, Шевченківська с/р, Шилівська с/р, Говтвянська с/р» [5].

Загальна кількість мешканців Решетилівської громади – 25784 громадян, у тому числі 4327 осіб із статусом ВПО. Населення адміністративного центру м. Решетилівка становить 9021 мешканець.

Окрім м. Решетилівка, до Решетилівської громади увійшло селище Покровське та 83 села.

Загальна площа Решетилівської МТГ складає 1105,041 км², що становить трохи більше 10 % від площі Полтавського району та близько 4 % від площі області.

Кількість наявного населення на 01.01.2023 року складає 25784 жителі, що становить 4,4 % від загальної чисельності жителів району. При цьому, майже 35% від загальної чисельності населення громади проживають у м. Решетилівка. Густота населення в Решетилівській громаді становить 24 особи на км², що в середньому менший в два рази від показників по Полтавському району - 55 ос./км² та Полтавській області - 49 ос./км.

Слід відмітити зручне розташування адміністративного центру громади м. Решетилівка, а саме фактично в центральній частині громади. Тож, наявна рівновіддаленість адміністративного центру громади до інших населених пунктів є однією з сильних сторін громади, адже в середньому відстань до центру громади складає близько 20 км і є перевагою в порівнянні з іншими громадами.

На території Решетилівської міської територіальної громади працюють підприємства з виробництва сільськогосподарської продукції (у т.ч. фермерські господарства). Напрямки спеціалізації підприємств сільськогосподарського виробництва: вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур; вирощування інших однорічних і дворічних культур. Допоміжна діяльність у рослинництві: післязрожайна діяльність, оброблення насіння для відтворення, лісівництво та інша діяльність у лісовому господарстві, лісозаготівлі, надання допоміжних послуг у лісовому господарстві, виробництво олії та тваринних жирів, виробництво продуктів борошномельно-круп'яної

промисловості, виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання; надання в оренду сільськогосподарських машин і устаткування; надання в оренду інших машин, устаткування та товарів та ін.

Для обґрунтування вільного залишку сировини, що належить промислового переробленню, складено баланс сировини на розрахунковий рік, який наведений в таблиці 1.1.

Потреба населення розраховується за формулою:

$$ПН = Ч_n \cdot НС; \text{ кг}, \quad (1.1)$$

Перспективна чисельність населення розрахована за формулою:

$$Ч_n = Ч_{\phi} \left(1 + \frac{K_{np}}{100}\right), \text{ ос.}, \quad (1.2)$$

$$Ч_n = 25784 \cdot \left(1 + \frac{1,2}{100}\right) = 26093 \text{ осіб.}$$

Потребу населення в плодах і овочах розраховуємо згідно формули (1.1). Дані розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

Враховуючи втрати та відходи у сільському господарстві (10 % від валового збирання) складаємо баланс сировини і зводимо всі розрахунки в таблицю 1.

Таблиця 1.1 – Баланс сировини

Назва сировини	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т	Втрати і відходи в сільському господарстві, т	Потреба населення, т	Залишок, т	Потреба для будівництва цеху, т
Яблука	59,8	300	1794	180	652	962	957,55
Томати	284,5	240	6828	682	838	5308	5296,1
Разом:							

Вільний залишок овочевої сировини в обсязі 6270 т сировини дозволяє забезпечити виробництво переробного підприємства плодовоовочевої консервної

продукції.

Маркетингові дослідження дозволили зробити висновок, що в торговій мережі Решетилівської МТГ відсутня власна консервована плодово-овочевої продукції.

Сировинна зона Решетилівської МТГ Полтавської області багата фермерськими господарствами і плодовими садами. Існують вільні залишки, які доцільно використати для перероблення та створення власного виробництва харчової продукції.

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва переробного підприємства

Для збереження позитивної динаміки розвитку споживчого ринку, зокрема, забезпечення зростання обсягів обороту роздрібною торгівлі, потрібно збільшити на споживчому ринку територіальної громади частки конкурентоспроможної продукції місцевих виробників за доступними для споживачів цінами. Досліджено, що на продовольчому ринку недостатньо плодово-овочевої консервованої харчової продукції, зокрема, із яблук і томатів. Існують вільні залишки сировини та потужності у Решетилівській МТГ Полтавської області. Тобто а саме, є можливість прив'язки до існуючих комунікаційних мереж СФГ «Сад». Це допоможе забезпечити перероблення вільних залишків плодово-овочевої сировини і зменшити економічні витрати на будівництво допоміжних будівель і споруд.

Проектом передбачено будівництво цеху плодово-овочевих консервів, в якому буде встановлено потокові комплексно-механізовані лінії з максимальною автоматизацією технологічних процесів. За умови поточності технологічних процесів буде забезпечено скорочення тривалості циклу перероблення сировини, покращення умов праці, зниження собівартості готової продукції, підвищення якості та безпечності виробляємої продукції. Будівництво нового цеху з прив'язкою до рядом розташованих комунікаційних мереж та вільних будівель і

споруд фермерського підприємства дозволить отримати додатковий прибуток Решетилівській територіальній громаді на забезпечення соціальних витрат населення та скоротити термін окупності капіталовкладень нового цеху.

Послуги з водопостачання та водовідведення надає КП ПОР «Решетилівське підприємство «Водоканал». На обслуговуванні підприємства знаходиться близько 131,4 км. мереж водопостачання. Подача води здійснюється цілодобово.

Проведено аналіз існуючого стану забезпечення підприємства паром, водою, електроенергією. Визначено, що для будівництва нового цеху є потреба у збільшенні потужності паром, тобто встановлені додаткового котлу марки ДКВР – 10/13 продуктивністю 10 т/год. Також, для забезпечення безперебійної роботи нового переробного підприємства буде встановлено трансформатор ТСМА – 500/10 із загальною потужністю 500 кВА. Пропускна здатність існуючого водопроводу складає 320 м³/год, що достатньо для забезпечення потреби у воді.

1.4 Забезпечення виробничих зв'язків підприємства

Для будівництва нового переробного підприємства будівельні матеріали будуть надходити автомобільним транспортом від постачальників за заключними договорами. Цеглу постачатиме ВАТ «Решетилівський цегельний завод», залізобетонні споруди – Лубенський комбінат будівельних товарів, жовтий пісок, гранітний щебінь, відсів – ТОВ «Мілан», який є надійним постачальником високоякісних будівельних матеріалів з доставкою по всій Полтаві та Полтавській області.

Зручне географічне положення заводу сприяє безперебійному транспортуванню сировини автомобільним транспортом із будь-якої частини територіальної громади та відвантаженню готової продукції замовникам по території всієї України.

Цукор для виробництва консервів надходитиме від ВАТ «Веселоподільський цукровий завод» ТОВ АПО «Цукровик Полтавщини», сіль – компанія імпортер

солі ТОВ «РОСТ ТРЕЙДІНГ», кришки – від ТОВ «ТАЛАМУС ЛТД» м. Одеса, склобанки – Пісківський завод скловиробів.

Транспортування готової продукції відбуватиметься автомобільним транспортом за договорами перевезення з відповідними підприємствами, або автотранспортом замовника продукції.

Після введення в дію переробного підприємства є необхідність у трудових ресурсах. Найбільша кількість жителів проживає в м. Решетилівка та селищі Покровське – близько 44 % від загальної чисельності населення. З точки зору відстані до адміністративного центру громада є доволі компактною. Більш ніж 40 % населених пунктів розташовані в радіусі від 20 до 32 км від міста Решетилівка. Отже, переробне плодоовочеве підприємство буде повністю забезпечено робітниками за рахунок Решетилівської територіальної громади. Інженерно-технічний персонал буде забезпечено за рахунок випускників Полтавського університету економіки і торгівлі та коледжу.

Висновки за розділом 1

Аналіз Решетилівської територіальної громади Полтавської області дозволив виявити залишки плодоовочевої сировини, а саме, томатів і яблук. Зроблено висновок про необхідність перероблення сировини в продукцію довготривалого зберігання, а саме – герметично консервовану.

Будівництво цеху з перероблення плодоовочевої продукції надасть можливість випуску власної продукції із місцевої сировини, розширити асортимент продукції у торговій мережі.

Прив'язка нового сучасного виробництва до існуючих інженерних мереж значно зменшить інвестиції на його будівництво і скоротить собівартість готової продукції.

Отже, плодоовочева продукція українського виробника за конкурентними цінами високої якості гарантують її збут на ринку продовольчих товарів.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Для виготовлення консервів використовують сировину і допоміжні матеріали у відповідності до вимог стандартів на свіжу сировину.

Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання - ДСТУ 8133:2015. Рекомендуємі сорти: Антонівка, Бойкен, Кальвіль сніжний, Наполеон, Пепін шафранний та ін.

Пектин харчовий сухий яблучний за ОСТ 18-68-72.

Томати свіжі – ДСТУ 3246-95. Рекомендовані сорти: Буковинський місцевий, Консервний штамбовий, Маринадний І, Сливовидний, Кримський та ін.

Цукор білий – ДСТУ 4623:2006.

Вода питна – ДСТУ 7525:2014.

Контейнери – ДСТУ 2052-92.

Ящики із дощок багаторазові для овочів та фруктів – ДСТУ 2052-92.

Банки скляні для консервів - згідно ДСТУ 5717.2:2006.

Кришки металеві для тари скляної з вінчиком горловини типу III - за ДСТУ 4274:2003.

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

Із таблиці 2.1 видно, що сировина, яка використовується для виробництва консервів багата мінеральними речовинами та вітамінами. Вона містить значну кількість калію, кальцію, натрію, магнію, фосфору. Багато елементів входять в склад живої матерії в якості пластичного матеріалу, що приймають участь в кровотворенні, є складовими частинами ряду вітамінів, ферментів і гормонів. Харчова та біологічна цінність плодів та овочів зумовлена значним вмістом у них вітамінів С і В₂, які відіграють важливу роль в фізіології харчування та відновлення організму. Багаті на мінеральні речовини (Na, K, Ca, Mg, Fe, особливо томати. Отже, підібрана сировина дозволить отримати цінні харчові продукти.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад та харчова цінність

Продукт	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи			Органічні кислоти у перерахунку на яблучну кислоту	Зола	Мінеральні речовини						Вітаміни					Енергетична цінність,
				Моно- і дисахариди	Крохмаль	Клітковина			Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β -каротин	B ₁	B ₂	PP	C	
Яблука	87	0,4	0,4	9,0	0,8	0,6	0,8	0,5	26	278	16	9	11	2,2	0,03	0,03	0,02	0,3	165	45
Томати	93,5	1,1	-	3,5	0,2	0,8	0,5	0,7	40	1100	50	103	541	5,9	-	0,5	0,18	2,1	-	288

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Мета вибору технологічних схем – максимальне навантаження ліній, ефективне використання технологічного обладнання і забезпеченні якості оброблення сировини в готову продукцію.

На лінії виробництва томатного пюре лінія забезпечена кожухотрубними підігрівачами: 1) для гідролізу протопектина, що полегшує відділення шкірки від м'якоті під час протирання, підвищує перехід м'якоті в пульпу і в 3 рази знижує кількість відходів; 2) піддається жорсткому тепловому обробленню за схемою: підігрівання до 125°C і витримка протягом 70 с, охолодження до 85°C для знищення спор збудників ботулізму.

На лінії виробництва варення яблучного передбачено нарізання яблук на дольки та очищення яблук від насінневої камери на спеціальному обладнанні.

На лініях накопичення напівфабрикату, змішування компонентів концентрування та уварювання суміші здійснюється в вакуум-випарних апаратах, що прискорює процес варіння та підігрівання за більш низьких температурах, що максимально зберігає поживні речовини.

Фасування готової продукції відбувається в скляну тару III типу, що забезпечує зручність при використанні та підвищує конкурентоспроможність.

Закупорювання здійснюється в паровакуумних закупорювальних машинах. Якість закупорювання контролюється за допомогою вакуумного детектора. Стерилізація готової продукції проводиться в автоклавах періодичної дії, а оформлення в термоусадну плівку та витримку.

2.3 Технологічні схеми виробництва

Принципові технологічні схеми виробництва подібних фруктових консервів для дитячого харчування наведено на рисунках 2.1 і 2.2.

2.4 Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання

Сировину доставляють на завод автотранспортом: томати - в ящиках вагою 16 кг, яблука – в контейнерах вагою до 200 кг.

Контейнери та ящики з сировиною встановлюють в штабелі висотою до 2 м. Між штабелями залишають відстань для циркуляції повітря. Сировину піддають якісному і кількісному прийманню у відповідності за діючими стандартами.

Зберігання відбувається на критому сировинному майданчику. У процесі перероблення сировини строго дотримуються позачерговості надходження її з урахуванням якісного стану. Для цього партії сировини забезпечують ярликами з вказівкою товарного сорту і часу надходження кожної партії на сировинний майданчик. Пуста тара, яка призначена для обороту, проходить санітарну обробку. Ящики та піддони відмивають холодною водою від залишків сировини та землі і 30 хвилин дезінфікують розчином хлорного препарату, який містить 200 мг/дм³ активного хлору, потім споліскують холодною водою.

Граничні строки зберігання на сировинному майданчику томатів – 12 год, яблук – 48 год.





Рисунок 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва консервів «Томатне пюре 12 %»

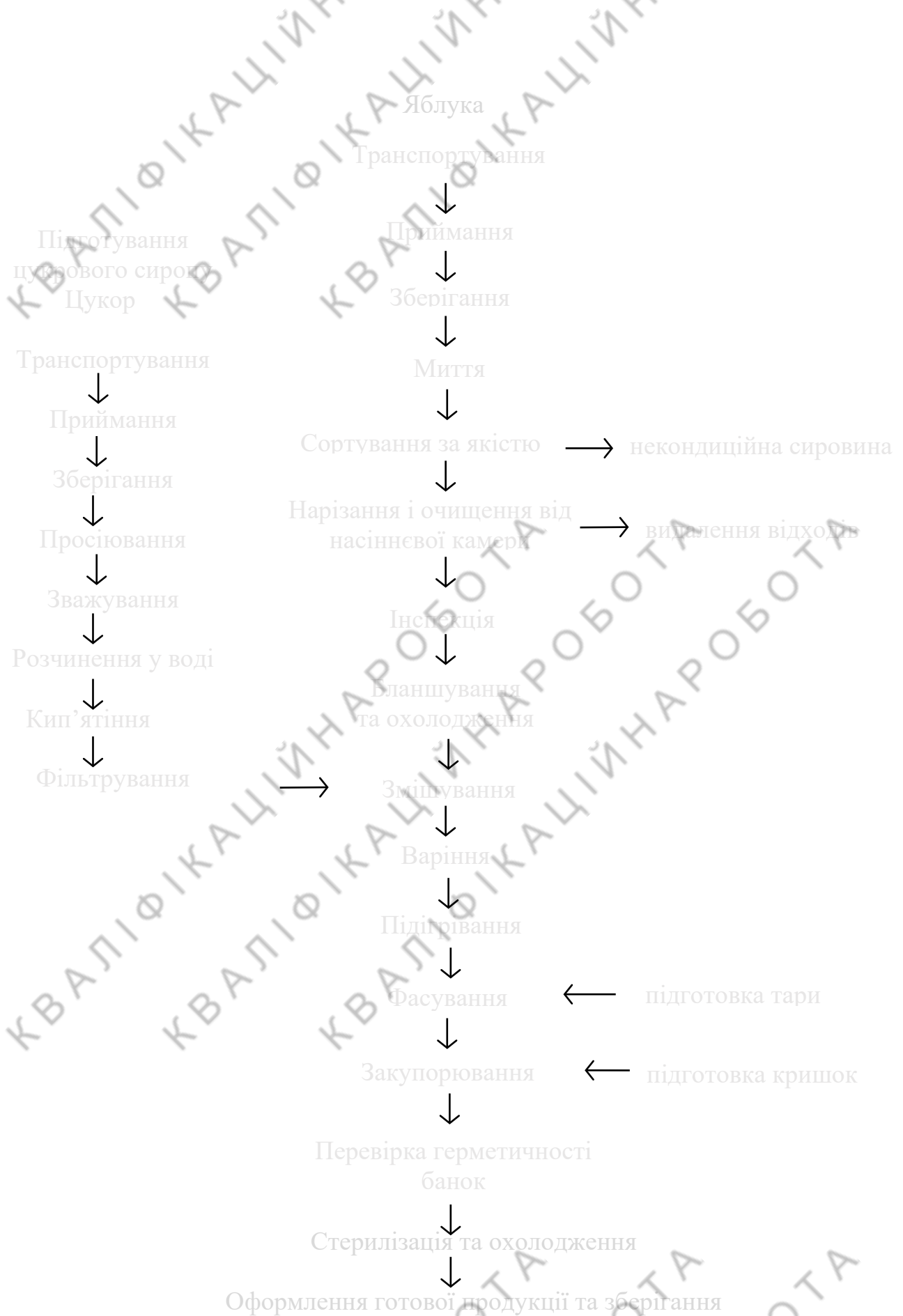


Рисунок 2.2 – Принципова технологічна схема виробництва консервів «Варення яблучне»

У документах на сировину, що надійшла на перероблення, повинно бути вказано дату останнього терміну оброблення отрутохімікатами, вид і остаточну кількість нітратів, пестицидів і токсичних елементів. На перероблення не допускається сировина, яка має остаточну кількість пестицидів і нітратів та перевищує максимально допустимі затверджені рівні та норми в Україні.

Описання технологічної схеми виробництва

«Томатне пюре 12 %»

Томати за допомогою електрокару доставляють до ящикоперекидача (л 2 поз 1) яким вивантажують їх у дві послідовно встановлені вентиляторні машини (л 2 поз 2) для миття.

Чиста сировина надходить на роликовий конвеєр (л 2 поз 3), де відбувається його сортування за якістю і кольором та видаляються дефектні та недостиглі томати, а також сторонні випадкові домішки.

Якісна сировина за допомогою елеватора (л 2 поз 4) направляється в дробарку (л 2 поз 5), де відбувається її подрібнення з метою полегшення протирання та очищення від насіння. Подрібнена маса самопливом надходить у протиральну машину (л 3 поз 6) з діаметром сит 5 мм, де відбувається її грубе протирання (видаляються грубі включення, зелені частки плодів, найбільші крупні частки шкірки та насіння).

Грубопротерта пульпа накопичується в ємності під естакадою (л 3 поз 7) і насосом (л 3 поз 8) направляється в кожухотрубний підігрівач (л 4 поз 9), де підігрівається до температури $75 \pm 5^\circ\text{C}$ (для інактивації окислювальних і пектолітичних ферментів, знищення мікроорганізмів, гідролізу протопектину, що полегшує відділення при наступному протиранні шкірки від м'якоті, підвищує перехід м'якоті в пульпу і в 3 рази знижує кількість відходів).

Підігріта томатна пульпа надходить у подвоєну протиральну машину (л 3 поз 11), де на першому ситі з діаметром отворів 1,2 мм видаляються залишкове насіння та шкірка, грубі волокна, а на другому ситі з діаметром отворів 0,4 мм - здійснюється остаточне протирання маси до отримання тонкодисперсної консистенції.

Томатна пульпа накопичується в ємності (л 3 поз 7) і насосом (л 3 поз 8) направляють у кожухотрубний підігрівач (л 3 поз 9), де піддається жорсткому тепловому обробленню за схемою: підігрівання до 125°C, витримка протягом 70 с, охолодження до 85°C з метою знищення спор збудників ботулізму. Після теплового оброблення маса направляється у вакуум-випарний апарат (л 3 поз 10) для концентрування до вмісту сухих речовин 12 %.

Готовий продукт у вакуум-випарному апараті (л 2 поз 10) підігрівається до температури 85°C і самопливом направляється на фасування в дозувально-наповнювальний автомат (л 2 поз 14) у заздалегідь підготовлену тару Ш-82-500 (див. «Підготування тари», стор. 28).

Наповнені банки пересуваються по пластинчастому конвеєру (л 2 поз 15) у закупорювальну машину (л 2 поз 16), де герметизуються. Герметично закупорені банки проходять через пристрій для перевірки герметичності (л 2 поз 17) і надходять на завантажувальний пристрій (л 2 поз 18) для вкладання банок в автоклавні сітки. За допомогою електротельферу (л 2 поз 19) сітки завантажуються в автоклави (л 2 поз 20) для стерилізації.

Консерви стерилізують за режимом :

$$\frac{15-30-20}{120^{\circ}\text{C}}, 120\text{кПа}.$$

Після стерилізації консерви охолоджують до температури 40...45°C, вивантажують електротельфером з автоклавів і подають електротельфером у склад готової продукції на оформлення і зберігання.

Описання технологічної схеми виробництва «Варення яблучне»

На виробництво яблука надходять у контейнерах, які за допомогою контейнероперекидача (л 2 поз 21) вивантажуються в барабанну мийну машину (л 2 поз 22). Для більш ретельного миття сировина направляється в бункер вентиляторної мийної машини (л 2 поз 23). Чисті плоди надходять на роликовий сортувальний конвеєр (л 2 поз 24), де вручну проводиться сортування сировини за якістю, а також відбирають від загальної маси некондиційні плоди (з механічними

пошкодженнями, вражені шкідниками, недостиглі, перестиглі) і сторонні домішки.

Якісні плоди очищають від насінневої камери і ріжуть на дольки в машині для нарізання та очищення насінневої камери яблук (л 2 поз 25). Підготовлена сировина подається на стрічковий інспекційний конвеєр (л 2 поз 26), де перевіряють якість її очищення і проводять доочищення вручну.

Дольки яблук збирають в тарованій ємності на колесах (л 2 поз 27). Після наповнення підвозять до вакуум-випарного апарату (л 2 поз 10) та за допомогою вакууму завантажують їх через нижній отвір. Завантажені плоди бланшують в вакуум-випарному апараті за атмосферним тиском до пом'якшення (10...15 хв) у 10%-му цукровому сиропі (25...30 %). Потім додають за рецептурою 50%-й цукровий сироп (див. «Підготування цукру та цукрового сиропу», стор.27) і варять до готовності.

Після завантаження і перемішування компонентів в апараті створюють розрядження, подають в рубашку пару і варять варення за режимом, який наведений в таблиці 2.2 до вмісту сухих речовин 68 %.

Готовий продукт за температури не нижче 60 °С з допомогою насосу (л 3 поз 28) направляється на фасування в дозувальний-наповнювальний автомат (л 2 поз 29), куди одночасно надходить попередньо підготовлена тара (див. «Підготування тари», стор. 28). Фасовані банки проходять до закупорювальної машини (л 2 поз 16), де герметизуються.

Таблиця 2.2 - Режим варіння варення

Варки	Початкова концентрація сиропу, 50 %			Охолодження після 1-го варіння	
	Тривалість, кипіння, хв.	Залишковий тиск при варінні, кПа	Розрідження, мм рт.ст.	Залишковий тиск при охолодженні, кПа	Розрідження, мм рт.ст.
Перша	30	68...61,3	250...300	54,6...47,9	350...400
Друга	30	61,3...47,9	300...350	54,6...47,9	350...400
Третя та наступні	30	61,3...47,9	300...350	54,6...47,9	350...400

Операції – закупорювання, перевірка герметичності банок, стерилізація, витримка, складські операції та зберігання готової продукції аналогічні попередній лінії виробництва томатного пюре (див. стор. 24).

Консерви стерилізують за режимом :

$$\frac{15-30-20}{100^{\circ}\text{C}} \text{ (тиск в автоклаві - за таблицею 2.1)}$$

Підготування тари

Скляна тара ретельно оглядається і піддається санітарному обробленню для видалення забруднень і засіяності мікроорганізмами.

Миття оборотних банок здійснюють на машині для миття тари (л 2 поз 36). Зі столів-накопичувачів (л 2 поз.12) банки пластинчастими конвеєрами (л 2 поз 15) надходять у машину для миття тари (л 2 поз 36), де проводяться наступні операції: замочування в гарячій воді температурою 45...50 °C на 1,4...2,8 хв; шприцювання водою за температури 80 °C при обробленні 0,23...0,42 хв; ополіскування чистою водою за температури 90 °C тривалістю 0,23...0,42 хв.

Ретельно вимиті банки пластинчастим конвеєром (л 2 поз 15) проходять через світлові екрани (л 2 поз 37) і надходять на накопичувальний стіл (л 2 поз 12). Робітники одягають банки на вилковий конвеєр (л 2 поз 38). Потім також знімають їх на накопичувальні столики (л 2 поз 12) у виробничому цеху та направляються до автоматів-наповнювачів (л 2 поз. 14, 29).

Підготування кришок

Кришки розпаковуються на столі (л 2 поз 12) і завантажуються в приймальний бункер закупорювальної машини (л 2 поз 16), де вони також обробляються парою.

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

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

Таблиця 2.3 – Схема хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль сировини	Згідно ДСТУ 24297	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
Зберігання сировини	Якість сировини, режими	Органолептичний технічний	Кожна партія
Сортування (інспекція)	Якість сортування, відсоток відходів	Органолептичний	1...2 рази за годину 1...2 рази в зміну
Миття в мийних машинах, ополіскування на конвеєрі	Якість миття, змінюваність води, мікрозасіяність	Органолептичний Технічний мікробіологічний	1 раз в зміну 1 раз в зміну 1 раз в зміну
Протирання	Якість протертої маси, вміст домішок, % відходів	Органолептичний технічний Технічний	2 рази за годину 1 раз за годину 1 раз за годину
Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз за годину
Нарізання та очищення від насіннєвої камери	Якість очищення, якість нарізання, % відходів	Органолептичний Технічний Технічний	1 раз за годину 1 раз за годину Кожна партія
Бланшування	Режим, якість	Технічний органолептичний	безперервно 1 раз в зміну
Фільтрування	Тиск Якість очищення	Технічний Технічний	Постійно Кожна партія
Варіння, концентрування	Вміст сухих речовин Якість готового продукту	Технічний органолептичний Хімічний	Кожна партія
Зберігання цукру на складі	Відповідно вимог діючої НТД	Органолептичний Технічний	Кожна партія
Контроль тари	Санітарний стан, відповідність НТД	Органолептичний технічний мікробіологічний	2...3 рази за годину 1 раз в зміну
Фасування продукту	Режим фасування маса нетто мікрозасіяність	Технічний Мікробіологічний	Безперервно 1 раз в зміну
Закупорювання	Якість закупорювання, герметичність	Візуальний технічний	Безперервно 1 раз за годину
Стерилізація	Режим	Технічний	Безперервно
Контроль готової продукції	Відповідність діючої НТД	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
Зберігання на	Умови зберігання	Технічний	Безперервно

Контрольована операція	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
складі			

2.6 Утилізація відходів виробництва

На переробних підприємствах у процесі перероблення плодової і овочевої сировини на технологічних процесах утворюється значна кількість відходів, які за хімічним складом не суттєво відрізняються від хімічного складу свіжої сировини.

У процесі виробництва пюре томатного утворюються відходи - витерки до 10%, варення яблучного – насіннєва камера до 24 %. Частіше відходи безпосереднє використовують на згодовування худобі, що є найбільш вигідним і дешевим способом їх утилізації для підприємства.

Яблучні відходи можуть бути використані для одержання пектину, для кормових цілей, для одержання з насіння олії. З витерок можна одержати фруктовий порошок, бо в них міститься цукор – 26,3...52,7 %, пектин – 3,6...10,7 %, клітковина – 7,1...13,8 %. Яблучний порошок використовують у кондитерській, хлібопекарській та кондитерській промисловості.

У запроектованому цеху утворені відходи в процесі виготовлення «Пюре томатне 12, %», «Варення яблучне» після операцій сортування на конвеєрах (л 2 поз 3, 24), видалення насіннєвої камери (л 2 поз 25), протирання (поз 3 поз 6, 11) вивантажують на гвинтовий конвеєр (л 2 поз 39), який розташований нижче рівня підлоги. Відходи переміщуються до елеватора «Гусяча шия» (л 2 поз 40), який направляє їх у бункер для відходів (л 2 поз 41). Накопичені відходи вивозяться на фермерські та приватні господарства на відгодівлю худоби.

2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Консерви повинні виготовлятися у відповідності з технічними інструкціями, а за фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам діючих стандартів.

За фізико-хімічними показниками варення яблучне повинно відповідати ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови».

Вміст сухих речовин у варенні (за рефрактометром), %, не менше стерилізованому 68

Вміст (загальний) цукру (у перерахунку на інвертний), %, не менше стерилізованому 62

Вміст плодів у варенні, % за масою 40...55

За органолептичними показниками варення не повинно бути розвареним; сироп - густий, в'язкий, але не желуючий, вільно відокремлюватися від плодів. За якістю варення поділяється на 3 сорти: "Екстра", Вищий і 1.

За фізико-хімічними показниками консерви «Пюре томатне» повинно відповідати ДСТУ 5081:2008 «Томатні продукти концентровані. Загальні технічні умови».

Вміст сухих речовин - 12 %

Вміст твердих мінеральних домішок - не допускається

Вміст солей важких металів (в мг на 1 кг консервів) не має перевищувати:

- олова (у перерахунку на олово) - не допускається;

- мідь (у перерахунку на мідь) -120;

- свинець в консервах не допускається;

Вміст сторонніх домішок - не допускається.

2.8 Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Графік надходження сировини

Основна сировина	сі- чень	лю- тий	бере- зень	кві- тень	тра- вень	чер- вень	ли- пень	сер- пень	вере- сень	жов- тень	листо- пад	гру- день
Яблука					Р		25				3	
Томати					е			5		12		
					м							
					о							

Графік роботи цеху представлений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Графік роботи цеху

Основна сировина	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Разом
Варення яблучне	2 29						25 27				3 5	29	
Днів (змін)	25 (25)	25 (25)					6 (10)	26 (52)	25 (50)	27 (54)	26 (29)	25 (25)	185 (270)
Томатне пюре 12 %	2 13						23 25 27				3 5 30	30	
Днів (змін)	23 (23)	11 (11)					8 (14)	26 (52)	25 (50)	27 (53)	26 (27)	25 (25)	171 (255)

Програма роботи цеху представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Програма роботи цеху

Найменування консервів	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього
Пюре томатне	368	176					224	832	800	848	432	400	4080
Варення яблучне	400	400					160	832	800	864	464	400	4320
Разом	768	576					384	1664	1600	1712	896	800	8400

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів консервів

«Томатне пюре 12%»

Рецептура та норми витрат сировини та матеріалів на виробництво консервів наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва сировини	Масова частка сухих речовин %	Втрати і відходи на технологічних операціях, %	Втрати та відходи при відділенні насіння і протиранні, %	Норма витрат кг/т
Томати	4,0	3,0	4,1	3225

Витрати і відходи складають: у процесі протирання - 4,1 %, на інших технологічних операціях - не більше 6 %.

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

Отримані дані зводимо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 – Витрати сировини та матеріалів

Назва сировини	Годинна продуктивн. тоб/год	Норма витрат за розрахун. кг/тоб	Норма витрат за інструкцією кг/тоб	Витрати, кг		
				за годин у	за зміну	за сезон, т
Томати	2,3	1290	1290	2967	20769	5296,1

Вихід напівфабрикатів по процесах представлено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Рух сировини за технологічними операціями

Технологічна операція	Томати
Надійшло на зберігання, кг	2967
Втрати і відходи, %	1,0
кг	29,67
Надійшло на миття, кг	2937,33
Втрати і відходи, %	1,0
кг	29,67
Надійшло на сортування за якістю, кг	2907,66
Втрати і відходи, %	1,0
кг	29,67

Надійшло на подрібнення та протирання, кг	2877,99
Втрати і відходи, %	4,1
кг	118,00
Надійшло на концентрування кг	2759,99
Випарено вологу, кг	1839,99
Надійшло на фасування та в банки, кг	920,0
Вироблено тоб	2,3
Вироблено фізичних банок, шт	$920,0 : 0,5 = 1840 \text{ б/год} = 30 \text{ б/хв.}$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів консервів

«Варення яблучне»

Рецептура, норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг готової продукції наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Рецептатура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва сировини та матеріалів	Вміст сухих речовин, %	Рецептура, частини	Втрати та відходи, %	Норма витрат, кг/тоб
Яблука	12,0	100	24,0	561
Цукор-пісок	99,85	160	2,5	656

Масова частка сухих речовин у готовому продукті – 68,0 %.

Розрахунки потреби в сировині і матеріалах наведено в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Витрати сировини та матеріалів

Назва сировини	Годинна продуктивність, тоб/год	Норма витрат за розрахунком, кг/тоб	Норма витрат за інструкцією, кг/тоб	Витрати, кг		
				за годину	за зміну	за сезон, т
Яблука	2,29	221,24	224,40	506,64	3546,48	957,55
Цукор		258,68	262,40	592,38	4146,64	1119,6

Вихід напівфабрикатів по процесах представлено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Вихід напівфабрикатів по процесах

Технологічна операція	Яблука	Цукор	Разом
Надійшло на обрігання, кг	506,64		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	5,07		
Надійшло на миття, кг	501,57		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	5,07		
Надійшло на сортування, кг	496,50		
Втрати і відходи, %	2,0		
кг	10,13		
Надійшло на очищення, кг	486,37	592,38	
Втрати і відходи, %	18,0	1,5	
кг	91,20	8,89	
Надійшло на бланшування, кг	395,17		
Втрати і відходи, %	1,0		
кг	5,07		
Надійшло на варіння, кг	390,10	583,49	973,59
Випарена волога, кг			47,25
Надійшло на фасування, кг			926,34
Втрати і відходи, %			1,0
кг			9,26
Надійшло в банки, кг			917,08
Виготовлено тоб			2,29
Виготовлено фізичних банок	917,08:0,656=1411 б/год=24 б/хв.		

Висновки за розділом 2

Обґрунтовано наведені технологічні схеми виробництва консервів. Описано технологію виробництва консервів. Визначено необхідну кількість сировини та допоміжних матеріалів, які необхідні для виробництва готової продукції. Складено графіки надходження сировини, програму роботи ліній. Розраховано продуктивність ліній та технологічних процесів, що дозволяє правильно обрати технологічне обладнання.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1 Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок роликового конвеєру

Довжину роликового конвеєру знаходимо за формулою :

$$L = a \cdot z + l_1 + l_2 \quad (3.1)$$

$$z = \frac{Q_{зм}}{n \cdot A} \quad (3.2)$$

За формулою (3.2) знаходимо найбільшу кількість робочих місць в одну з сторін конвеєру :

$$Z_{\text{томати}} = \frac{20353,62}{2 \cdot 2100} = 5 \text{ люд};$$

$$Z_{\text{варення}} = \frac{496,50 \cdot 7}{2605 \cdot 2} = 1 \text{ люд.}$$

Довжину визначаємо за формулою (3.1) :

$$L_{\text{томати}} = 5 \cdot 0,8 + 1,5 + 1,5 \approx 7$$

$$L_{\text{яблука}} = 1 \cdot 0,8 + 1,5 + 1,5 \approx 4$$

Ширину конвеєрів приймаємо 1,2 м

Розмір конвеєру для лінії пюре томатного – 7х1,2 м, для варення – 4х1,2 м.

Розрахунок автоклавів

1. Розраховуємо час наповнення банками однієї сітки :

$$\tau_c = \frac{z}{n} \quad (3.3)$$

$$z = 435 \text{ бан}$$

$$n_1 = 24 \text{ б/хв}; \quad n_2 = 30 \text{ б/хв}.$$

$$\tau_{c1} = \frac{435}{24} = 18 \text{ хв}, \quad \tau_{c2} = \frac{435}{30} = 14,5 \text{ хв}.$$

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

$$Z_c = \frac{\tau_\partial}{\tau_e} \quad (3.4)$$

де τ_∂ - максимальна тривалість витримки (накопичення) банок до їх стерилізації після закупорювання, $\tau_\partial = 1800 \text{ сек} = 30 \text{ хв}$,

$$Z_{c1} = \frac{30}{18} = 1,7; \quad Z_{c2} = \frac{30}{14,5} = 2,1.$$

Приймаємо цілу меншу кількість сіток, тобто 2 шт.

3. Розраховуємо кількість банок, які завантажуються в автоклав:

$$n_\partial = z_c \cdot z \quad (3.5)$$

$$n_{\partial 1} = 1,7 \cdot 435 = 740_{шт};$$

$$n_{\partial 2} = 2,1 \cdot 435 = 914_{шт}.$$

4. Розраховуємо тривалість циклу роботи автоклаву:

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \quad (3.6)$$

$$\tau_{1,2} = 5 + 15 + 30 + 20 + 5 = 75 \text{ хв}.$$

5. Розраховуємо продуктивність одного автоклаву, бан/хв:

$$M = \frac{n_\partial}{\tau} \quad (3.7)$$

$$M_1 = \frac{740}{75} = 10 \text{ б/хв}; \quad M_2 = \frac{914}{75} = 12 \text{ б/хв}.$$

Розраховуємо кількість необхідних автоклавів для стерилізації банок у хвилину:

$$n_a = \frac{n}{M} \quad (3.8)$$

$$n_{a1} = \frac{30}{10} = 4_{шт}; \quad n_{a2} = \frac{30}{12} = 2,5 \approx 3_{шт}.$$

7. Інтервал між завантаженнями автоклавів:

$$\Delta\tau = \frac{n_\partial}{n} \quad (3.9)$$

$$\Delta\tau_1 = \frac{740}{24} = 30 \text{ хв}; \quad \Delta\tau_2 = \frac{914}{30} = 30 \text{ хв}.$$

Графіки роботи автоклавів наведені в таблицях 3.1 і 3.2.

Таблиця 3.1 –Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів
«Пюре томатне 12 %»

Операції	№1	№2	№3	№1
Завантаження (початок) 5	9^{00}	9^{30}	10^{00}	10^{30}
Підігрівання 10	9^{05}	9^{35}	10^{05}	
Стерилізація 30	9^{20}	9^{55}	10^{20}	
Охолодження 20	9^{50}	10^{20}	10^{50}	
Розвантаження (початок) 5	10^{10}	10^{40}	11^{10}	
Розвантаження (кінець)	10^{15}	10^{45}	11^{15}	

Таблиця 3.2 - Графік роботи автоклаву для лінії виробництва консервів
«Варення яблучне»

Операції	№1	№2	№3	№4	№1
Завантаження (початок) 5	9^{00}	9^{30}	10^{00}	10^{30}	11^{00}
Підігрівання 15	9^{05}	9^{35}	10^{05}	10^{35}	
Стерилізація 30	9^{20}	9^{55}	10^{20}	10^{55}	
Охолодження 20	9^{50}	10^{20}	10^{50}	11^{20}	
Розвантаження (початок) 5	10^{10}	10^{40}	11^{10}	11^{40}	
Розвантаження (кінець)	10^{15}	10^{45}	11^{15}	11^{45}	

Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Для асептичного зберігання соків використовують вертикальні резервуари місткістю 100 м³.

Кількість резервуарів визначаємо за таблицею 3.4.

Таблиця 3.3 – Розрахунок резервуарів для асептичного зберігання напівфабрикатів

Найменування напівфабрикату	Потужність лінії в сезон		Кількість резервуарів, шт
	тоб	т	
Пюре томатне	1344	538	6

3.2 Підбір технологічного обладнання

У таблиці 3.4 наведено підібране технологічне обладнання для ліній виробництва плодово-овочевих консервів.

Таблиця 3.4 - Підбір обладнання

№ п/ п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність			Кількість	Характеристика обладнання						Маса, кг
			Одиниця виміру	Машина	Лінії		Габарити, мм			Витрати			
							Довжина	Ширина	Вишина	Пара, витрати, кг/г:тиск, Мпа	Води, витрати м³/г: тиск, МПа	Потужність електродвигу на кВтч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Лінія з виробництва томатного пюре 12 %													
1.	Ящико- перекидач	A9- KP2-Ж	підд/ год	20	20	1	2600	1000	1900	-	-	1,3	600
2.	Конвеєр роликовий сортувальний	A9- KRT-1	кг/год	3000	2967	1	5000	1300	2100	-	5	0.75	1050
3.	Машина мийна вентильторна	A9- КМБ-4	кг/год	4000	2938	2	4500	1050	1900	-	4	0,965	1050
4.	Елеватор «Гусяча шия»	P9-КТ2- Е	кг/год	5000	2908	1	4880	830	4490	-	-	1,0	800
5.	Дробарка	A9- КИХ	кг/год	3000	2878	1	1520	540	1340	-	-	0,75	550
6.	Ємкість	Н/с	кг/год	1000	1000	2	1000	1000	8000	-	-	-	50
7.	Машина для протирання	T1- КП2У	кг/год	7000	2500	1	1770	770	1115	-	-	7,5	500
8.	Машина для протирання	П17.1	кг/год	1750	1700	1	895	410	660	-	-	1,5	120

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9.	Насос	A9-КНА	м³/год	20	17	2	590	350	400	-	-	4	80
10.	Підігрівач-кожухотрубний	A9-КБД	кг/год	6000	2700	2	2285	1390	1400	0,4	-	1,0	600
11.	Вакуум-апарат	M3C-320	м³	1000	1000	3	1750	1380	3200	0,4	-	2,7	1700
12.	Автомат дозувально-наповнювальний	ДН2-01-160-2	б\хв	160	30	1	1350	1700	1750	-	-	1,1	1220
13.	Закупорювальний автомат	Б4-КУТ-2	б\хв	125	30	1	2435	1470	2200	-	-	1,1	2315
14.	Конвеєр пластинчастий	M8-АКС	б\хв	30	30	1	3000	3000	1100	-	-	0,75	1500
15.	Пристрій для завантаження (розвантаження)	A9-КР2-Г	б\хв	30	30	2	2615	1271	950	-	-	0,5	620
16.	Автоклав вертикальний	Б6-КАВ-2	б\хв	30	30	3	1350	2200	2750	-	-		2370
17.	Електроталь	ТС-0,25-511	кг	120	30	1	12000	300	2500	-	-	0,75	50
18.	Пристрій для перевірки герметичності закупорювання	P3-КВГ	б\хв	30	30	1	1460	710	856	-	-	0,4	125
19.	Стіл накопичувальний	Н/с	б\хв	30	30	1	700	700	1200	-	-		70

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Лінія з виробництва варення яблучного													
1	Контейнер оперекидач	КУП- 10011	кг/год	507	1000	1	2170	2100	3300			0,75	785
2	Барабанна мийна машина	A9- КМЛ	т/год	502	1,25	1	2900	1000	1600		1,25	0,43	760
3	Вентилятор на мийна машина	KMT	кг/год	502	3000	1	3925	1220	1690		4..8	4	1050
4	Роликовий конвеєр сортувальн ий	A9-K2- 1.5,0	кг/год	497	1000	1	4000	1200	1700		0,3	4,1	1150
5	Машина для нарізання яблук і очищення насіннєвої камери	A9- КАН	кг/год	486	600... 800	1	2500	1200	1650			1,1	700
6	Конвеєр стрічковий інспекційн ий	A9- K1,0	кг/год	395	3000	2	4000	1200	2100		5	0,75	1050
7	Ємкість тарована	н/с	кг/год	396	500	1	800	800	800				45
8	Вакуум- апарат	M3C- 320	м3	973	1000	2	1750	1380	3200	0,4		2,7	1700

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	Автомат дозувально-наповнювальний	ДНЗ-3-63	б/хв	24	125	1	1350	1700	1750			2,2	1450
10	Пластинчастий												
11	Закупорювальна машина	Б4-КУТ-2	б/хв	24	125	1	2435	1470	2100	15		1,1	2315
12	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	б/хв	24	65	1	3000	740	1100	0,4		1,2	300
13	Пастеризатор зрошувального типу	РР-16-10	б/хв	24	24	1	7500	1900	1500	10	42	1,5	900
14	Стіл	н/с	б./хв	24	125	1	500	500	500				45
15	Насос	П8-ОНА	м3/год	0,4	1,42	1	650	600	400			1,1	66,6
16	Жолоб	н/с	кг/год	1017	1100	1	2000	500	1100				30

КВАЛІФІКАЦІЙНІ
КВАЛІФІКАЦІЙНІ
КВАЛІФІКАЦІЙНІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ЦІЙНА РОБОТА
ЦІЙНА РОБОТА
ЦІЙНА РОБОТА

Висновки за розділом 3

Проведені розрахунки дозволили правильно зробити вибір технологічного обладнання, яке запроєктовано у новому цеху для виробництва плодово-овочевих консервів. Обрано технологічне обладнання для допоміжних відділень, а саме, для відділень з підготування цукру і цукрового сиропу, асептичного зберігання томатного пюре та підготування тари.

КВАЛІФІКАЦІЙНІ
КВАЛІФІКАЦІЙНІ
КВАЛІФІКАЦІЙНІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ЦІЙНА РОБОТА
ЦІЙНА РОБОТА
ЦІЙНА РОБОТА

РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1 Опис генерального плану

Решетилівська громада розташована у середній частині Лівобережної України. Для неї характерні наступні кліматичні умови.

Кліматичний пояс – помірний, тип – помірно-континентальний. Середня температура січня: $-3,7^{\circ}\text{C}$, липня: $+21,4^{\circ}\text{C}$, кількість опадів становить 580–480 мм/рік, що випадають переважно влітку у вигляді дощів. Решетилівська МТГ, як і Полтавська область, знаходиться в помірному кліматичному поясі [5].

Найбільший вплив на формування погодних умов і клімату громади та області мають величина і характер сонячного випромінювання, віддаленість регіону від великих водних мас, належність області до зони дії переважно атлантичних помірних та арктичних холодних повітряних мас, рівнинність. У цілому, кліматичні умови Решетилівської громади сприятливі для людей і розвитку сільськогосподарського виробництва.

На території Решетилівської міської територіальної громади залягають поклади: глини, піску. По території протікають річки Говтва, Псел. Ґрунти чорноземні. Територія громади лежить у лісостеповій зоні. Природний ландшафт, водні об'єкти, ліс та луки формують рекреаційні зони комфортні для відпочинку та реабілітації.

На території громади розташовані 61 водний об'єкт (озера, ставки), з яких 53 водні об'єкти.

Рельєф поверхні території громади – хвиляста рівнина. Територія громади лежить у лісостеповій зоні. На піщаних терасах річок поширені соснові ліси з домішкою дуба, в заплавах – луки.

Клімат помірно континентальний з помірно холодною зимою і помірно теплим літом.

Територія заводу має передзаводську зону, яка включає прохідну (л 1 поз. 11), адміністративний корпус (л 1 поз. 10), автомобільні ваги (л 1 поз. 18) стоянку особистого транспорту (л 1 поз. 25). Зона основного виробництва включає запроектований цех з виробництва плодоовочевих консервів (л 1 поз.1) та цех асептичного зберігання (л 1 поз. 3,). Складська зона включає в себе склади тари (л 1 поз.5) та готової продукції (л 1 поз. 4). Зона допоміжних будівель і споруд включає: бондарний цех (л 1 поз. 8), трансформаторну підстанцію (л 1 поз. 13), котельню (л 1 поз.14), мазутонасосну станцію (л 1 поз. 16), водопровідну насосну станцію (л 1 поз. 20), артезіанську свердловину (л 1 поз. 21) та ін.

Цех з виробництва плодоовочевих консервів об'єднує в собі сім відділень: виробничий цех, відділення підготування цукру, відділення підготування цукрового сиропу, відділення для стерилізації консервів, банкомийне відділення, склади скляної тари та готової продукції.

Сировина постачається на підприємство автотранспортом через в'їзні ворота з автовагами, а основний потік працівників заходить через прохідну. Готову продукцію також відвантажують автотранспортом, але через другі ворота для попередження перехресних потоків.

Надходження в цех сировини забезпечується з західної сторони з сировинного майданчика. З південної сторони будівлі розташований критий сировинний майданчик розміром 18х18 з якого сировина надходить у виробничий цех.

Водопостачання підприємства здійснюється через артезіанську свердловину. Водопровідна мережа обладнана колодязями з пожежними підставками і гідрантами. Для поливу території та зелених насаджень передбачено встановлення поливальних кранів по периметру будівлі через кожні 50-70 м.

Пожежне водопостачання забезпечується гідрантами, розміщеними по території підприємства, а внутрішнє пожежогасіння — через внутрішні пожежні крани.

Відведення опічних і атмосферних вод відбувається через каналізаційну систему підприємства з подальшим направленням на поля зрошення після очищення та відстоювання на відповідних спорудах.

Озеленення території здійснюється шляхом насаджень листяних і хвойних дерев, квітників, газонів і чагарників.

На території підприємства прокладено асфальтовані дороги. Ширина проїзду при односторонньому русі складає 3,5 м, а за двостороннього - 7 м. Тротуари для безпечного руху працівників мають ширину 1,5 м.

Інженерні мережі на підприємстві розташовані в спеціально відведених технічних смугах шириною до 10 м, які проходять поза проїжджою частиною і містяться в каналах під зеленими насадженнями і тротуарами.

Для прокладання теплових мереж передбачено їх надземне розміщення на низьких опорах. Зовнішня розподільна газова мережа буде прокладена на високих опорах. Відстані між силовими електричними кабелями, водопровідними, каналізаційними та газовими мережами і будівлями, спорудами, інженерними мережами визначаються згідно з вимогами ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». Технічні показники генплану приведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники

Назва показника	Одиниці виміру	Кількість
Загальна площа території ділянки	га	
Площа забудови ділянки	м ²	
Площа озеленення	м ²	
Щільність забудови	%	
Площа використаної території	м ²	
Коефіцієнт використання території	-	

Отже, запроектовані будівлі і споруди забезпечать випуск плодоовочевої консервованої продукції.

4.2. Архітектурно-будівельні рішення будівлі

Цех з виробництва овочевих консервів розміщений у центральній частині підприємства. Основна будівля 2-прогінна, розмірами: ширина 18 м, довжина 108 м, висота поверху 6 м. Для побудови цеху використали сітку колон 18 х 6 м.

Цех має критий сировинний майданчик, на якому розташовані вивантажувачі сировини. Розміри сировинного майданчика: довжина – 18 м, ширина – 18 м.

Покриття будівлі складається з несучих та огорожувальних елементів: настилу, пароізоляції, теплоізоляції, вирівнюючого шару та покрівлі. Настил передбачено із залізобетонних ребристих плит розмірами 3 х 6 м, які зварюються до балок через закладні деталі. Плити серії 1.465-7 «Збірні залізобетонні попередньо-напружені плити для покриття промислових будівель». Пароізоляція передбачається з 1-2 шарів руберойду на бітумній мастиці. Теплоізоляція у вигляді засипки (керамзит). Тип покрівлі – рулонна з руберойду РМ-350 на бітумній мастиці з гравійним захисним покриттям фракції 5-10 мм. Кількість шарів руберойду обрана з урахуванням 1,5 % ухилу покрівлі. Утеплення покрівлі – мінераловатні плити ISOVER товщиною 10 см; цементно-піщана стяжка товщиною 4 см по утеплювачу.

Водовідведення з покриття здійснюється внутрішнім способом. Система водовідведення складається з водозбірних воронок і труб для відведення стоків.

Освітлення цеху забезпечується zenітним ліхтарем зі світлопрозорим заповненням із склопакетів розміром 12х24 м та вікнами розмірами 3В1 3,0 х 2,2м із дерев'яними рамами і подвійним заскленням (ДСТУ EN 14351-1:2020 (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT)). В осях ($A^1 - A^{11}$) запроектований ліхтар для покращення освітлення приміщення розмірами 6х48 м.

Внутрішні перегородки запроектовані з цегли товщиною 120 мм. Марка цегли не менше 100 за міцністю на цементно-піщаному розчині. Двері дерев'яні ДСТУ EN 14351-1:2020 (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT), одностулкові 1,0х2,2 м та двостулкові 1,5х2,2 м, ворота двостулкові розсувні розміром 3х3 м. Підлога покрита полівінілхлоридними плитами.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1. Площа забудови	$P_{\text{заб.}}$	м^2	
2. Будівельний об'єм будівлі	$V_{\text{буд.}}$	м^3	
3. Загальна площа	$P_{\text{заг.}}$	м^2	
4. Робоча площа	P_p	м^2	
5. Планувальний показник: $K_1 = \frac{P_p}{P_{\text{заг.}}}$	K_1	-	
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2 = \frac{V_{\text{буд.}}}{P_p}$	K_2	-	

Отже, розраховано технічні показники будівлі.

4.3 Розрахунок об'єктів генерального плану підприємства

Розрахунок сировинного майданчика

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

$$F = \frac{TP_{\text{збер}}}{q} \quad (4.1)$$

Таблиця 4.3 – Розрахункові дані

Сировина	Продуктивність тоб/годин	Норма витрат, кг/тоб	Терміни зберігання, які допускаються, год	Навантаження на 1 м^2 , кг
Томати	2,3	1290	12	400
Яблука	2,3	221,24	48	850

Розраховуємо площину сировинного майданчика з урахуванням проходів:

$$F = \frac{2,29 \cdot 221,24 \cdot 48}{850} + \frac{2,3 \cdot 1290 \cdot 12}{400} = 117,62 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площину сировинного майданчика з урахуванням проходів:

$$F = F \cdot 1,5 \quad (4.1)$$

$$F = 117,62 \cdot 1,5 = 176,43 \text{ м}^2$$

Ширину сировинного майданчика приймаємо 18 м, тоді її довжина складе

$$Д = \frac{F}{Ш} \quad (4.2)$$

$$Д = 176,43 : 18 = 10 \text{ м}$$

Таким чином, площа сировинного майданчика складе $18 \times 12 = 216 \text{ м}^2$ з врахуванням розташованого обладнання технологічних ліній.

Розрахунок складу готової продукції

За висотою складування 3 м і нормі завантаження 2,7 тоб/м² площа складе:

$$F = \frac{A}{2,7} = \frac{1654}{2,7} = 613 \text{ м}^2$$

Склад готової продукції розміщується у цеху і має площу 648 м².

Розрахунок складу склотари

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

$$F' = \frac{3864}{3} = 1288 \text{ м}^2$$

Тому як 50 % тари зберігається на складі готової продукції, то

$$F = 1288 : 2 = 644 \text{ м}^2$$

Попередній склад склотари у цеху має площу (див. л 2) 144 м². Залишкова його частина ($1288 - 644 - 144 = 500 \text{ м}^2$) буде розміщена в окремій будівлі.

Висновки за розділом 4

Запроектований цех з плодово-овочевих консервів представлено на генерального плану підприємства і проведено його описання. Наведено будівлі і споруди, які будуть забезпечувати виробництво. Розраховано технічні показники генерального плану та запроектованого цеху. Описано архітектурно-будівельну частину нової будівлі. Розраховано допоміжні відділення у виробничій будівлі.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Безпека праці та промислова санітарія

Відповідно до проектної документації, розміщення та монтаж технологічного обладнання у виробничому цеху здійснено згідно з вимогами ДСТУ prEN 1672-1:2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки». Забезпечено дотримання норм електро-, пожежної та вибухової безпеки, а також екологічних стандартів щодо недопущення викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище.

На виробничих лініях з виготовлення консервів передбачено комплексну механізацію, автоматизацію процесів і дистанційне управління обладнанням. Устаткування відповідає сучасним вимогам герметичності, що мінімізує ризики забруднення продукції та довкілля.

Запроектований цех з виготовлення плодово-овочевих консервів буде розташований на території Решетилівської МТГ Полтавської області на площі $108,8 \times 18,8$ м.

Керівник служби охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Він має вищу професійну освіту, пройшов відповідну атестацію з питань охорони праці в регіональному центрі Держпраці. На підприємстві затверджено Положення про службу охорони праці, яке визначає основні напрями її діяльності. Серед ключових функцій служби:

- участь у розробленні та впровадженні заходів щодо попередження виробничого травматизму та професійних захворювань;
- контроль за дотриманням вимог законодавства з охорони праці, пожежної безпеки та промислової санітарії;
- проведення інструктажів, навчань і перевірок знань працівників з питань охорони праці;

- участь у розслідуванні нещасних випадків, аналіз причин їх виникнення та розроблення профілактичних заходів;
- організація медичних оглядів працівників згідно з вимогами чинного законодавства;
- взаємодія з контролюючими органами та підготовка необхідної звітності.

Ділянка забудови цеху для виготовлення плодоовочевих консервів має сучасне тверде покриття: основні проїзди та пішохідні зони облаштовані асфальтобетоном, а розвантажувальні майданчики – бетоном. Ширина тротуарів становить 1,5; 2 та 2,5 м відповідно до інтенсивності руху персоналу та транспорту, з урахуванням мінімізації перехресть і забезпечення безперешкодного руху машин.

Вільні території підприємства озеленено декоративними деревами, кущами та квітниками, що сприяє створенню сприятливого мікроклімату та покращує загальну естетику промислового простору.

Проектування виробничих приміщень здійснено з дотриманням чинних санітарних норм і правил, включаючи вимоги до площі робочих зон, розміщення технологічного обладнання та розмірів проходів, що забезпечує безпечну експлуатацію та зручне обслуговування технічного оснащення.

Виробничі будівлі та приміщення повинні відповідати: вимогам СНіП 2.09.02-85* Виробничі будівлі. Зміна № 1 (національна) (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195 набуття чинності встановлено з 1 квітня 2005 року); вказівкам із будівельного проектування підприємств, будівель та споруд харчової промисловості та іншій нормативно-технічній документації.

Будівництво цеху, підбір і розміщення технологічного обладнання у цеху здійснено за вимогами ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT). Передбачено дотримання наступних умов:

–безпечне розміщення обладнання, що забезпечує вільний доступ для технічного обслуговування, санітарного оброблення та евакуації в разі аварійних ситуацій;

–гігієнічність матеріалів, з яких виготовлено елементи технологічного устаткування, що контактують із харчовою сировиною та продукцією (нержавіюча сталь, харчові полімери тощо);

–захист персоналу від небезпечних зон устаткування шляхом застосування огорожень, блокувальних пристроїв та систем аварійного зупинення;

–наявність системи контролю якості та безпеки продукції, що відповідає принципам HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

Усі ці заходи реалізовані з урахуванням положень національного законодавства у сфері охорони праці, промислової безпеки, санітарно-гігієнічних та екологічних вимог, що гарантує стабільну й безпечну роботу цеху та високу якість готової продукції.

Згідно з санітарними нормами, об'єм виробничих приміщень на одного працівника складатиме не менше 15 м³, а площа приміщень – не менше 4,5 м². Адміністративні приміщення (кабінет начальника цеху, кімната майстрів) розміщені в одному блоці приміщень.

Встановлене обладнання відповідає вимогам виробничої санітарії, правилам безпечної експлуатації відповідно до ДСТУ 3235-95 Устаткування овочевфруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки. Обладнання має відстані між іншим обладнанням дорівнює – 1,5; 2,5 м; між технологічними лініями – 3,0; 3,5 м; від обладнання до стін –1,8; 2,0 м, що відповідає нормам технологічного проектування (див. арк. 2,3).

Переміщення порожньої склотари здійснюють за допомогою пластинчастих (л. 2 поз.15) та вилкових (л. 2 поз. 38) конвеєрів. Для транспортування цукру, цукрового сиропу, протертої та плодової маси застосовують насоси різних конструкцій (л. 2 поз. 8, 28, 38). У складі готової продукції вантажно-розвантажувальні роботи здійснюються за допомогою електрокарів.

Теплові апарати – кожухотрубний підігрівач (л. 2 поз. 9), вакуум-випарні апарати (л. 2 поз. 10), автоклави (л. 2 поз. 20), паро- і трубопроводи для гарячої води і продукту забезпечені тепловою ізоляцією. Температура корпусу не перевищує 40 °С згідно ДН ОП «Правила будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води».

Частини обладнання, які обертаються і рухаються (машини для миття сировини (л. 2 поз. 2,22,23), огорожені, що виключає стикання з ними обслуговуючого персоналу, чим понижує виробничий травматизм.

Автомати для наповнення готового продукту (л. 2 поз. 14, 29) і закупорювальні машини (л. 2 поз. 16) обладнані захисними щитами, які попереджають попадання гарячої маси на робочих.

Сортувальні конвеєри (л. 2 поз. 3, 24) мають швидкість руху стрічки, яка не перебільшує 0,2 м/с. Нахил стрічкових конвеєрів відповідає нормі – не перевищує 20°.

Для створення належного мікроклімату та забезпечення нормативної чистоти повітря на робочих місцях у виробничому цеху передбачено комплекс інженерно-технічних заходів. Зокрема, для підтримання оптимальної температури повітря в холодний період року на рівні +18 °С запроєктовано систему водяного опалення та механічної вентиляції відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція і кондиціонування».

Калорифери використовують як опалюванні пристрої, за допомогою яких здійснюється нагрівання цеху та компенсація тепловитрат будівлі через огорожуючі конструкції.

Організація робочих місць на консервному підприємстві здійснена відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт», з урахуванням особливостей технологічного процесу виробництва консервів. Усі ділянки, пов'язані з переміщенням сировини, тари та готової продукції, оснащені технічними засобами, що забезпечують безпечне та ефективне виконання робіт.

Для мінімізації фізичного навантаження на працівників у виробничих зонах передбачено використання механізованих пристроїв: транспортерів, підйомників, електронавантажувачів, гідравлічних візків. Робочі місця обладнані у спосіб, що виключає необхідність ручного підймання важких вантажів вище плечового рівня або нижче рівня колін.

Підлоги в приміщеннях мають антиковзке покриття та нахил для водовідведення, що виключає скупчення вологи та сприяє безпечному пересуванню. На дільницях, де здійснюється вантажно-розвантажувальна діяльність, передбачено попереджувальні знаки, сигнальне освітлення та зони безпечного перебування працівників.

На консервному підприємстві експлуатується електротехнічне обладнання, відповідність якого вимогам НПА ОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок» та НПА ОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» забезпечує безпечні умови праці.

Усі електроустановки проходять планові технічні огляди та випробування. Обслуговування здійснюють кваліфіковані електротехнічні працівники, які пройшли відповідну підготовку та перевірку знань. Особлива увага приділяється заземленню обладнання, захисту від короткого замикання, перегріву і ураження електричним струмом.

5.2 Протипожежні заходи

Правова база у сфері пожежної безпеки в Україні ґрунтується на Кодексі цивільного захисту України, а також на законах, указах Президента, постановах Кабінету Міністрів, рішеннях Верховної Ради та інших нормативно-правових актах, прийнятих в межах відповідної компетенції органів державної влади та місцевого самоврядування.

Кодекс визначає основні правові, соціальні й економічні принципи забезпечення пожежної безпеки на всій території України, а також регламентує

взаємодію між державними установами, суб'єктами господарювання та громадянами незалежно від форми власності чи сфери діяльності.

Під час розроблення генерального плану враховано такі профілактичні заходи:

- правильне розміщення та безпечні відстані між кабельними і повітряними електромережами;

- оптимальне розташування автомобільних і залізничних шляхів;

- прокладання газопроводів, водогонів та інших інженерних комунікацій з урахуванням норм безпеки;

- зонування промислових, допоміжних і складських об'єктів згідно з технологічним процесом;

- виділення окремих площ для зберігання паливних матеріалів;

- організація вантажно-розвантажувальних майданчиків;

- передбачення резервних джерел водопостачання для цілей пожежогасіння;

- наявність необхідної кількості первинних засобів пожежогасіння;

- підтримання належного санітарного стану, чистоти і порядку на всій території підприємства.

В основній будівлі цеху та складі готової продукції передбачено належне організування шляхів евакуації, що забезпечують безпеку працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації. Всі двері на шляхах евакуації відкриваються в бік виходу з приміщень, що відповідає вимогам для забезпечення безперешкодного руху людей до виходу.

Також у проекті враховано наявність виходів, що ведуть безпосередньо на зовнішню територію підприємства, що суттєво підвищує безпеку у разі евакуації. Для забезпечення безпеки також передбачено встановлення двох пожежних драбин, а також облаштування пожежного трубопроводу, що інтегрований із системами питного та господарчого водопостачання.

Пожежні гідранти встановлені на зовнішньому пожежному трубопроводі, що гарантує швидкий доступ до води у разі виникнення пожежі (див. лист 1).

Згідно ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги для будівель, які відносяться по пожежній небезпеці до категорії виробництва «Д», передбачається два вуглекислотних вогнегасника ВВ-5 на 1800 м² площі, що захищається.

Згідно даних ТЕП плану цеху (див. розділ 4.2 «Архітектурно-будівельна частина») площа цеху складає 864 м². За ISO 3941-2007 цех, що проектується, відноситься до класу пожежі «Е» (пов'язано з горінням електроустановок).

Необхідна кількість комплектів вогнегасників:

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

де S – площа запроектованого цеху, м²

$$n = 864 / 1800 = 1 \text{ шт}$$

На випадок виникнення пожежі на початковій стадії в цеху передбачено встановлення первинних засобів пожежогасіння – зокрема однієї установки, яка включає два вуглекислотних вогнегасники типу ВВ-5. Від зовнішньої водопровідної мережі до будівлі прокладені відповідні вводи, що підключені до внутрішньої мережі пожежогасіння.

5.3 Охорона навколишнього природного середовища

Запроектоване виробництво та встановлене технологічне обладнання, з урахуванням їх конструктивних особливостей, виду сировини та характеру технологічних процесів, класифікуються як такі, що належать до першої групи за критеріями складності та ступеня шкідливості викидів у навколишнє середовище. Зокрема, викиди (наприклад, димові гази від роботи котельні) за своїм складом і концентрацією відносяться до першого гатунку – тобто, вентиляційне повітря містить шкідливі речовини у межах допустимих гігієнічних норм і не створює загрози здоров'ю людей та довкіллю.

Відпрацьовані люмінесцентні лампи зберігаються в металевих ящиках в існуючому приміщенні, яке недоступне для сторонніх осіб, з подальшим вивезенням на утилізацію.

Вентиляційне обладнання прийнято безшумне. Тому, устаткування і пристрої, що передбачені проектом, не є джерелом шуму, який може розповсюджуватись на прилеглу територію.

Від житлової зони виробництво відокремлено санітарно-захисною зоною відстанню 0,5 км відповідно до СП 2.2.1.1312-03). Запроектований цех розміщений на генеральному плані ділянки відносно сторін світу та переважаючих вітрів з урахуванням необхідності природного освітлення та провітрювання (див. лист 1).

Територія підприємства утримується у постійній чистоті, щоденно прибирається згідно СанПиН 2.3.6.1079-01.

Труба котельні, очисні споруди (див. лист 1) передбаченого підприємства відповідно до «рози вітрів» розміщені з підвітряної сторони південно-східного напрямку вітру.

На території заводу спроектована місцева система каналізації згідно СП 30.13330.2016. Каналізаційні стоки проходять через піскоуловлювачі (л.1 поз. 23), відстійники (л 2 поз. 24) та відправляються на поля зрошення.

У проекті передбачено комплекс заходів, спрямованих на забезпечення необхідної чистоти атмосферного повітря в приземному шарі, як у межах населеного пункту, так і на межі санітарно-захисної зони підприємства. Ці заходи включають:

- встановлення ефективних вентиляційних систем із локалізацією та фільтрацією викидів перед викидом у атмосферу;
- застосування очисного обладнання (наприклад, пиловловлювачів, фільтрів грубої і тонкої очистки) на джерелах забруднення;
- раціональне розміщення виробничого обладнання з урахуванням напрямку панівних вітрів для мінімізації впливу викидів на житлову забудову;

- контроль за станом атмосферного повітря у межах санітарно-захисної зони, відповідно до вимог ДСП 201–97, ДСТУ ISO 4225:2003, ГОСТ 17.2.3.01-86;
- дотримання нормативів максимально допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у повітрі, згідно з чинними санітарно-гігієнічними нормами;
- забезпечення озеленення території підприємства, яке виконує функцію додаткового природного фільтру повітря.

5.4 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Для подальшої діяльності підприємства розроблено ряд заходів для захисту об'єкта господарювання від надзвичайних ситуацій.

Фонд складається із захисних споруд (сховищ та протирадіаційних укриттів), зокрема швидкоспоруджуваних, споруд подвійного призначення та найпростіших укриттів і є основним засобом колективного захисту людей.

Головним нормативним документом в Україні в сфері будівництва бомбосховищ (точніше сховищ, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними властивостями) є Державні будівельні норми ДБН В.2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту.

Захисні споруди цивільного захисту призначаються для захисту в мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час - від сучасної зброї масового ураження. У мирний час захисні споруди використовуються для господарчих потреб. Сховища розміщені у підвальних та цокольних поверхах будинків та споруд.

Під час проектування приміщень, пристосованих під захисні споруди, передбачено більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Габарити приміщень мінімальні, але забезпечують дотримання вимог щодо ефективного використання вказаних приміщень у мирний час для інших потреб.

Під час повітряної тривоги законодавством України не передбачено закриття або припинення роботи підприємств, установ та організацій, тому заклад діє

відповідно до місцевих норм і правил, а також керуються рекомендаціями ДСНС України.

- забезпечення всього персоналу засобами індивідуального захисту.

Для забезпечення безпечного функціонування об'єкту і запобігання можливих терористичних актів на його території передбачено освітлення входу та прилеглої території в нічний час.

Висновки за розділом 5

Приділено увагу проектним рішенням щодо безпеки праці та промислової санітарії. Запропоновано заходи з пожежної безпеки. З врахуванням площі будівлі розраховано необхідну кількість пожежогасників. Розроблено заходи, що забезпечують охорону навколишнього природного середовища. Передбачено заходи щодо безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

На підставі аналізу сировинної бази та оцінки виробничого потенціалу Полтавської області встановлено технічну доцільність і економічну ефективність реалізації проєкту будівництва плодоовочевого цеху.

Розміщення підприємства на території Решетилівської міської територіальної громади дозволить досягти наступних результатів:

- розширити асортимент плодоовочевої продукції в регіоні та задовольнити наявний споживчий попит;
- впровадити дві сучасні потоково-механізовані та автоматизовані виробничі лінії, здатні забезпечити випуск продукції відповідно до європейських стандартів;
- створити нові робочі місця для місцевого населення;
- забезпечити ефективне перероблення плодоовочевої сировини, зокрема яблук з овочесховищ і пюре - з асептичного зберігання у міжсезоння;
- організувати зручне фасування продукції у скляну тару III типу;
- спрямувати прибуток підприємства на поповнення бюджету територіальної громади.

Таким чином, результати маркетингового аналізу та оцінки виробничого потенціалу свідчать про технічну можливість і економічну доцільність будівництва цеху з виробництва плодоовочевих консервів у Полтавській області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Продукти переробки фруктів та овочів. URL: <http://nkkep.com/wp-content/uploads/2020/10/Tovaroznaystvo-Lektsiya-PTBD-21-1-para.pdf> (дата звернення: 27.04.25 р.)
2. Як консервація впливає на овочі та фрукти і чи варто нею займатися. URL: <https://klopotenko.com/ye-nyuansy-yak-konservacziya-vplyvaye-na-ovochi-ta-frukty-i-chy-varto-neyu-zajmatysya/> (дата звернення: 27.04.25 р.).
3. Крисанов. Д. Державне стимулювання виробництва високоякісних та безпечних продуктів дитячого харчування. URL: https://eip.org.ua/docs/EP_08_1_105_uk.pdf (дата звернення: 27.04.25 р.).
4. Інноваційні технології в підвищенні конкурентоспроможності. URL: https://www.rusnauka.com/4_SND_2014/Economics/9_157091.doc.htm (дата звернення: 27.04.25 р.).
5. Стратегія розвитку Решетилівської міської територіальної громади до 2027 року. URL: <https://reshsmart.gov.ua/upload/editor/pmgwPNmL7AZtjUv.pdf> (дата звернення: 27.04.25 р.).
6. Вікіпедія. Решетилівка. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B0> (дата звернення: 27.04.25 р.).
- 7.
8. Діючі рецептури і норми витрати сировини і матеріалів на переробних консервних підприємствах споживчої кооперації: в 4 частинах. М.: Центросоюз, 1987. Ч. 2 .140 с. 108 с.
9. Норми технологічного проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості. М.: Цбнтілєсгосп, 1980. 282 с.
10. Збірник технологічних інструкцій з виробництва консервів: в 2 т. М.: Харчова промисловість, 1977. т. 1. 480 с.; т. 2 . 430 с.

11. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: Підручник / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін.; За ред. Б.Л. Флауменбаума. К.: Вища школа, 1995. 301 с.
12. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва. / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г. П. Хомич. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
13. Ястребов С.М. Технологічні розрахунки з консервування харчових продуктів. М.: легка і харчова промисловість, 1981. 200 с.
14. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ :ВБН-АПК-03.07. [Введ. в дію 11.03.2008]. К.: Міністерство аграрної політики України, 2008. 32 с.
15. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНіП-46-25.96. Ч.1. К.: Міністерство сільського господарства і продовольства України, 1996. 38 с.
16. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. К.: Мінрегіон України, 2014. 33 с.
17. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-2015. [Введ. в дію 22.06.2015]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
18. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.
19. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.
20. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 34 с.

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

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