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 Уманської територіальної громади Черкаської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Виконавець роботи **Трященко Олександр Костянтинович**
(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 **д.т.н. 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 Уманської територіальної громади Черкаської області»**

зі спеціальності **181 Харчові технології**

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

ступеня **бакалавр**

Прізвище, ім'я, по батькові **Трященко Олександра Костянтиновича**

Затверджена наказом ректора № 176-Н від «4» вересня 2025 р.
Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 17.09. 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Розробити лінії з виробництва дієтичних консервів: .«Компот з яблук з ксилітом» потужністю 17 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-500. 2. «Пюре з кабачків» потужністю 18 тоб/зм. Фасування в склобанку ІІІ-82-500
Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва або розширення існуючого підприємства. Розділ 2. Організаційно-технологічна частина. Розділ 3. Розрахунок і підбір технологічного обладнання. Розділ 4. Інженерна частина. Розділ 5. Охорона праці та навколишнього природного середовища. Висновки. Список використаних інформаційних джерел.

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

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

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

Дата видачі завдання «8» вересня 2025 р.

Здобувач вищої освіти _____ О. ТРЯЩЕНКО
(підпис) (ініціал, прізвище)

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

Результати захисту кваліфікаційної роботи

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

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

Секретар ЕК_____ А.ДІДЕНКО
(підпис) (ініціал, прізвище)

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи, виконаної здобувачем вищої освіти
Трященко Олександром Костянтиновичем
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
на тему:
«Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Уманської територіальної громади Черкаської області»

Кваліфікаційна робота Трященка Олександра Костянтиновича присвячена розробленню проєкту будівництва переробного підприємства з виробництва консервованої продукції на території Уманської територіальної громади Черкаської області.

Обрана тема є актуальною, оскільки розвиток переробної промисловості передбачає раціональне використання сільськогосподарської сировини, створення нових виробничих потужностей, розширення асортименту харчових продуктів та забезпечення населення якісною консервованою продукцією. Особливе значення має виробництво продукції дієтичного спрямування, зокрема консервів зі зниженим вмістом цукрів та овочевої продукції.

Відповідно до завдання здобувачем розроблено дві виробничі лінії: з виробництва «Компоту з яблук з ксилітом» продуктивністю 17 туб/зміну та «Пюре з кабачків» продуктивністю 18 туб/зміну з фасуванням готової продукції у скляну тару ІІІ-82-500.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувач опрацював значний обсяг нормативної, навчальної, науково-технічної та довідкової інформації. На основі опрацьованих матеріалів здійснено техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, проведено аналіз сировинної бази та обґрунтовано вибір асортименту продукції.

У технологічній частині роботи розроблено технологічні схеми виробництва передбаченої асортиментної продукції, визначено послідовність основних технологічних операцій, наведено характеристику сировини та допоміжних матеріалів, розглянуто особливості підготовки сировини та виробництва готової продукції.

Під час виконання розрахунково-технологічної частини здобувачем проведено необхідні розрахунки виробничої програми, потреби в основній та допоміжній сировині, матеріалах і тарі. Виконано розрахунок та підбір технологічного обладнання відповідно до прийнятих потужностей виробничих ліній.

Важливою складовою роботи є інженерна частина, у якій розглянуто питання компонування підприємства, розміщення технологічного обладнання, організації виробничих та допоміжних приміщень, а також забезпечення підприємства необхідними інженерними ресурсами.

У розділі, присвяченому охороні праці та навколишнього природного середовища, здобувач розглянув основні небезпечні та шкідливі виробничі

фактори, передбачив заходи щодо забезпечення безпечних умов праці, пожежної безпеки та зменшення негативного впливу виробничої діяльності на довкілля.

Графічна частина роботи виконана відповідно до завдання та включає генеральний план, план цеху з розташуванням технологічного обладнання, графік надходження сировини та програму роботи цеху, поздовжній розріз цеху із зображенням обладнання і будівельних конструкцій та технологічну схему виробництва продукції.

Під час виконання кваліфікаційної роботи Трященко Олександр Костянтинович проявив достатній рівень теоретичної та практичної підготовки, уміння працювати з навчальною, нормативною та технічною документацією, самостійно аналізувати інформацію та застосовувати отримані знання для вирішення інженерно-технологічних завдань.

Здобувач працював над виконанням кваліфікаційної роботи відповідно до поставленого завдання та календарного графіка. У процесі роботи враховував зауваження та рекомендації керівника, доопрацьовував окремі положення роботи та забезпечив комплексне опрацювання основних питань проєкту.

Кваліфікаційна робота Трященка Олександра Костянтиновича є завершеною самостійною роботою, у якій комплексно розглянуто основні питання проєктування підприємства з виробництва консервованої продукції. Робота відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 181 «Харчові технології».

Вважаю, що кваліфікаційна робота Трященка Олександра Костянтиновича на тему «Проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Уманської територіальної громади Черкаської області» може бути рекомендована до захисту в екзаменаційній комісії, а її автор заслуговує на присвоєння ступеня бакалавра за освітньою програмою «Харчові технології та інженерія».

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

ЗМІСТ

ВСТУП …….. 7
РОЗДІЛ 1.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ УМАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ……..…..…… 10
1.1.Характеристика регіону і об’єкту будівництва…….……. 10
1.2. Оцінка сировинної бази підприємства……. 22
1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства…… 27
1.4. Забезпечення виробничих зв’язків……..….. 32
Висновок за розділом 1 ……..…. 35
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА……....… 36
2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів……..... 36
2.2. Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень…….. 40
2.3 Технологічні схеми виробництва……... 42
2.4 Опис технологічних схем виробництва…….. 45
2.5 Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва……..….. 55
2.6 Утилізація відходів виробництва……..… 57
2.7 Нормативно-технічна документація на готову продукцію……..…. 60
2.8 Продуктові розрахунки……..... 61
Висновок за розділом 2……..... 70
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИ ЛІНІЙ ……. 71
3.1 Розрахунок технологічного обладнання.…… 71
3.2 Підбір технологічного обладнання…… 79
Висновок за розділом 3…… 82
РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА……..…. 84
4.1. Опис генерального плану……... 85
4.2. Архітектурно-будівельна частина……..... 89
4.3 Розрахунок допоміжних приміщень і складів…… 97
Висновок за розділом 4……. 100

Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Трященко 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		Трященко 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…….. 102
5.1. Безпека праці та промислова санітарія……. 102
5.2. Пожежна безпека…… 104
5.3. Охорона навколишнього середовища……. 107
5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях……. 109
Висновок за розділом 5……
111
ВИСНОВКИ…….. 113
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ……. 115
ДОДАТКИ…… 118

ВСТУП

Черкаська область є одним із важливих аграрно-промислових регіонів України, що має сприятливі природно-кліматичні умови, значний ресурсний потенціал та розвинену сільськогосподарську базу. Особливе значення для економіки області має розвиток підприємств, які забезпечують перероблення сільськогосподарської продукції та створення продукції з високою доданою вартістю. У сучасних умовах важливим напрямом регіональної політики є підвищення ефективності використання місцевої сировини, розвиток переробної промисловості, впровадження сучасних технологій та створення нових робочих місць.

Уманська територіальна громада Черкаської області має значний потенціал для розвитку підприємств харчової та переробної промисловості. Вигідне географічне розташування, розвинена транспортна інфраструктура, наявність сільськогосподарських підприємств та виробників плодової продукції створюють передумови для організації ефективного переробного виробництва. Створення підприємства з виробництва фруктових консервів сприятиме раціональному використанню місцевої плодової сировини, зменшенню її втрат у період сезонного надходження та забезпеченню споживачів якісною продукцією протягом року.

Харчова промисловість є важливою складовою агропромислового комплексу України, оскільки забезпечує перероблення сільськогосподарської сировини та формує значну частину продовольчих ресурсів держави. Одним із перспективних напрямів харчової промисловості є перероблення плодів і ягід, які характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю, але водночас є сировиною, що швидко втрачає споживні властивості під час тривалого зберігання.

Фрукти є важливим джерелом вітамінів, органічних кислот, мінеральних речовин, харчових волокон, природних цукрів, пектинових речовин та інших біологічно активних компонентів. Завдяки високому вмісту цінних нутрієнтів плодова продукція відіграє важливу роль у формуванні повноцінного та

збалансованого харчування людини. Однак сезонність виробництва та обмежені строки зберігання свіжих плодів зумовлюють необхідність їх своєчасного перероблення.

Одним із найбільш поширених способів тривалого зберігання плодової сировини є консервування. Технологічне перероблення дозволяє значно подовжити термін придатності фруктів, зберегти значну частину їх харчової цінності та отримати продукцію, придатну для реалізації протягом усього року. До основних видів фруктових консервів належать компоти, фруктові пюре, джеми, повидло, варення, соки та інші продукти перероблення плодів.

Важливим завданням сучасної консервної промисловості є забезпечення максимальної ефективності технологічних процесів із одночасним збереженням цінних властивостей вихідної сировини. Для цього необхідно застосовувати раціональні режими миття, інспектування, підготовки та теплового оброблення плодів, використовувати сучасне технологічне обладнання, удосконалювати процеси фасування та стерилізації готової продукції. Особлива увага повинна приділятися забезпеченню мікробіологічної безпеки, стабільності якості та відповідності готової продукції вимогам чинних нормативних документів.

Розвиток підприємств з виробництва фруктових консервів має також важливе економічне значення для територіальних громад. Перероблення місцевої сировини дозволяє створювати додаткову вартість безпосередньо в регіоні, забезпечує гарантований ринок збуту для виробників плодів, сприяє створенню нових робочих місць та збільшенню надходжень до місцевого бюджету. Крім того, функціонування сучасного переробного підприємства може сприяти розвитку суміжних сфер – транспортних, логістичних, пакувальних та сервісних послуг.

Проєктування нового підприємства на території Уманської територіальної громади є доцільним з огляду на необхідність розвитку сучасної переробної інфраструктури та ефективного використання потенціалу плодової сировини Черкаського регіону. Передбачене підприємство має забезпечувати приймання, зберігання, підготовку та технологічне перероблення фруктової сировини з отриманням консервованої продукції стабільної якості.

У даній кваліфікаційній роботі розроблено проєкт будівництва переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Уманської територіальної громади Черкаської області. Проєктом передбачено організацію технологічних ліній з виробництва фруктових консервів, оснащених сучасним технологічним обладнанням, що забезпечує механізацію та автоматизацію основних виробничих операцій.

При розробленні проєкту враховано особливості плодової сировини, вимоги до її приймання та підготовки, послідовність технологічних операцій, режими теплового оброблення, фасування та стерилізації консервів. Передбачено використання сучасних технологічних рішень, спрямованих на забезпечення потоковості та безперервності виробничого процесу, раціональне використання сировини, енергетичних і матеріальних ресурсів, а також підвищення продуктивності праці.

Проєктні рішення розроблено з урахуванням чинної нормативно-технічної документації, технологічних норм проєктування підприємств харчової промисловості, санітарно-гігієнічних вимог, вимог щодо охорони праці та пожежної безпеки. Під час проєктування передбачено раціональне компонування виробничих, складських, допоміжних та адміністративно-побутових приміщень, що забезпечує логічну організацію виробничих потоків та запобігає перехресному забрудненню сировини і готової продукції.

Застосування сучасного обладнання, механізація трудомістких операцій та автоматизація окремих технологічних процесів дозволять підвищити ефективність роботи підприємства, забезпечити стабільність технологічних параметрів та отримувати конкурентоспроможну фруктову консервовану продукцію.

Таким чином, будівництво переробного підприємства з виробництва фруктових консервів на території Уманської територіальної громади є перспективним напрямом розвитку місцевої харчової промисловості. Реалізація проєкту сприятиме ефективнішому використанню плодової сировини, розвитку переробної галузі, розширенню асортименту вітчизняної харчової продукції та зміцненню економічного потенціалу територіальної громади.

.

РОЗДІЛ 1
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ТЕРИТОРІЇ УМАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Характеристика регіону і об’єкту будівництва

Черкаська область розташована в центральній частині України, у басейні середньої течії Дніпра та його приток. Її центральне географічне положення визначає важливу роль регіону в системі міжобласних економічних, транспортних і продовольчих зв’язків. Територія області характеризується поєднанням сприятливих природно-кліматичних умов, значного земельного потенціалу, розвиненого сільського господарства та достатньо потужної виробничої бази. Це створює сприятливі передумови для розвитку харчової та переробної промисловості.

Адміністративним центром Черкаської області є місто Черкаси. Область межує з Київською, Полтавською, Кіровоградською та Вінницькою областями. Її територіальне розташування забезпечує можливість формування широких міжрегіональних зв’язків, що є важливим чинником для постачання сировини та реалізації готової продукції.

Одним із важливих економічних центрів західної частини Черкаської області є місто Умань. Умань має вигідне транспортно-географічне положення та історично сформовані зв’язки з іншими регіонами України. Місто розташоване на перетині важливих транспортних напрямків, що сполучають центральні, південні та західні регіони держави. Така особливість є важливою перевагою для розміщення підприємства харчової промисловості, оскільки дозволяє організувати як постачання сільськогосподарської сировини, так і відвантаження готової продукції.

Уманська територіальна громада утворена в результаті адміністративно-територіальної реформи та об’єднує місто Умань і населені пункти, територіально пов’язані з адміністративним центром. Територія громади характеризується

поєднанням міської та сільської забудови, що створює сприятливі умови для взаємодії промислового, аграрного та соціального секторів економіки.

Розташування проєктованого підприємства в межах Уманської територіальної громади є перспективним з огляду на близькість до сільськогосподарських товаровиробників. Для підприємства з виробництва фруктових консервів особливе значення має можливість оперативного надходження свіжої плодової сировини. Скорочення відстані між місцем вирощування фруктів та підприємством дозволяє зменшити тривалість транспортування, втрати маси та погіршення якості сировини.

Територія Уманської територіальної громади розташована в межах лісостепової природної зони України. Рельєф переважно рівнинний, місцями хвилястий, із незначними перепадами висот. Рівнинний характер місцевості є сприятливим фактором для розміщення промислового підприємства, будівництва виробничих корпусів, складських приміщень, інженерних споруд та транспортних під'їздів.

Природні умови території сприяють розвитку сільськогосподарського виробництва. Поєднання родючих ґрунтів, достатньої кількості тепла та вологи створює сприятливі умови для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур.

Клімат Уманщини помірно-континентальний. Він характеризується відносно м'якою зимою, теплим літом, достатньою кількістю атмосферних опадів та тривалим вегетаційним періодом. Такі умови є сприятливими для вирощування плодових та ягідних культур, зокрема яблук, груш, слив, вишні, черешні, полуниці та інших культур.

Значна тривалість теплого періоду забезпечує накопичення плодами необхідної кількості цукрів, органічних кислот, ароматичних та біологічно активних речовин. Водночас сезонність отримання плодової продукції обумовлює необхідність її швидкого перероблення або використання спеціальних способів зберігання.

Саме сезонний характер виробництва фруктів є одним із основних факторів, що обґрунтовують необхідність створення сучасного підприємства з виробництва

фруктових консервів. У період масового достигання плодів підприємство може забезпечувати їх оперативне приймання та перероблення, перетворюючи швидкопсувну сировину на продукцію з тривалим терміном зберігання.

Важливою природною передумовою розвитку аграрного сектору Уманщини є наявність родючих ґрунтів. На території регіону значного поширення набули чорноземні ґрунти та інші ґрунти лісостепової зони, які характеризуються високою природною родючістю.

Родючість ґрунтів створює сприятливі умови для вирощування зернових, технічних, овочевих та плодових культур. Для проєктованого підприємства це має особливе значення, оскільки формування стабільної сировинної бази є однією з основних умов його ефективної роботи.

Виробництво плодів може здійснюватися як спеціалізованими сільськогосподарськими підприємствами та фермерськими господарствами, так і особистими селянськими господарствами. Залучення продукції різних категорій виробників дозволить сформувати диверсифіковану сировинну базу та зменшити залежність підприємства від одного постачальника.

Водні ресурси мають важливе значення для функціонування підприємства харчової промисловості. Технологічні процеси виробництва фруктових консервів потребують використання води для миття сировини, технологічного обладнання, тари, проведення санітарної обробки виробничих приміщень та інших виробничих потреб.

На території Уманщини сформована мережа поверхневих та підземних водних ресурсів. При проєктуванні підприємства необхідно передбачити надійне джерело господарсько-питного та виробничого водопостачання, а також систему відведення й очищення стічних вод.

Вода, що використовується безпосередньо у виробництві консервованої продукції, повинна відповідати встановленим вимогам до якості та безпечності питної води. Проєктом доцільно передбачити розділення потоків води за призначенням та раціональне використання водних ресурсів.

Сільське господарство є одним із ключових напрямів економічної діяльності Уманщини. Сприятливі природно-кліматичні умови, родючі ґрунти та наявність значних площ сільськогосподарських угідь формують потужну основу для виробництва рослинницької продукції.

У структурі аграрного виробництва регіону значну роль відіграють зернові та технічні культури. Поряд із ними розвивається виробництво овочів, фруктів та ягід. Для харчової промисловості важливо не тільки збільшувати обсяги вирощування сільськогосподарської продукції, але й забезпечувати її подальше перероблення.

Створення підприємства з виробництва фруктових консервів дозволить сформувати безпосередній зв’язок між аграрним виробництвом та харчовою промисловістю. Така взаємодія сприятиме підвищенню ефективності використання сільськогосподарської продукції та збільшенню її економічної цінності.

Для виробництва фруктових консервів найбільше значення мають яблука, груші, сливи, вишні, черешні, полуниця та інші види плодової і ягідної сировини.

Одним із найважливіших завдань під час проєктування підприємства є організація стабільного постачання плодової сировини. Для цього необхідно передбачити систему договірних відносин із сільськогосподарськими підприємствами, фермерськими господарствами, садівничими господарствами та іншими виробниками.

Транспортний фактор має особливе значення для підприємства з виробництва фруктових консервів. Плоди та ягоди належать до швидкопсувної сировини, тому надмірно тривале транспортування може призвести до механічних пошкоджень, втрати вологи, погіршення товарного вигляду та розвитку мікробіологічних процесів.

Умань має вигідне транспортне положення, що забезпечує зв’язок із центральними та іншими регіонами України. Наявність автомобільних шляхів створює можливості для організації регулярного підвезення сировини та відвантаження готової продукції.

Для підприємства доцільно передбачити облаштовані під’їзні шляхи, майданчики для маневрування автотранспорту, зони приймання сировини та

відвантаження готової продукції. Розміщення цих об’єктів повинно забезпечувати розділення потоків сировини, готової продукції, відходів та допоміжних матеріалів.

Розміщення підприємства з виробництва фруктових консервів на території Уманської територіальної громади має низку економічних переваг. Насамперед це можливість використання місцевої та регіональної плодової сировини.

Перероблення фруктів безпосередньо в регіоні їх вирощування дозволяє зменшити транспортні витрати, скоротити втрати сировини та забезпечити виробникам гарантований канал реалізації продукції. Одночасно підприємство отримує можливість контролювати якість сировини та формувати довгострокові партнерські відносини з її постачальниками.

Виробництво консервованої продукції дозволяє збільшити додану вартість сільськогосподарської продукції. Якщо реалізація свіжих фруктів має переважно сезонний характер, то консервування дозволяє зберігати продукцію протягом тривалого періоду та реалізовувати її незалежно від сезону.

Функціонування підприємства також сприятиме створенню нових робочих місць, підвищенню зайнятості населення та розвитку професійних компетентностей працівників. Додатковий економічний ефект може бути отриманий за рахунок розвитку суміжних сфер діяльності – транспортних, складських, пакувальних, ремонтних та сервісних послуг.

Будівництво сучасного переробного підприємства може стати одним із напрямів зміцнення економічної спроможності Уманської територіальної громади. Підприємство забезпечуватиме перероблення місцевої сировини, створюватиме робочі місця та сприятиме розвитку локального бізнес-середовища.

Важливим результатом функціонування підприємства буде створення стабільного попиту на плодово-ягідну продукцію місцевих виробників. Це може стимулювати розвиток садівництва та ягідництва, впровадження сучасних технологій вирощування, закладання нових промислових насаджень та підвищення якості сировини.

Крім того, підприємство може сприяти диверсифікації економіки громади та зменшенню залежності місцевого господарства від реалізації необробленої сільськогосподарської продукції.

Важливою перевагою Умані є її розташування на перетині основних транспортних напрямків центральної частини України. Через територію міста та поблизу громади проходять автомобільні шляхи, які забезпечують транспортний зв'язок із Києвом, Черкасами, Вінницею, Кропивницьким та іншими великими населеними пунктами. Особливе значення має міжнародна автомобільна магістраль М-05 Київ – Одеса, яка проходить поблизу Умані та забезпечує зручне сполучення міста з центральними і південними регіонами України.

Наявність розвиненої дорожньої мережі є особливо важливою для підприємства з виробництва фруктових консервів. Плодово-ягідна сировина характеризується обмеженим терміном зберігання та високою чутливістю до механічних пошкоджень, тому її транспортування повинно здійснюватися швидко та з мінімальною кількістю перевантажень. Близькість підприємства до районів виробництва фруктів дозволить скоротити тривалість доставки сировини та зменшити втрати її якості.

Для забезпечення роботи підприємства передбачається використання автомобільного транспорту. Постачання фруктів може здійснюватися спеціалізованим або бортовим автотранспортом у тарі, що забезпечує збереження товарних властивостей плодів. Вивезення готової консервованої продукції також доцільно здійснювати автомобільним транспортом, що дозволяє організувати прямі поставки до торговельних мереж, складських комплексів та інших споживачів.

Вибір земельної ділянки для будівництва підприємства повинен здійснюватися з урахуванням її транспортної доступності, можливості підключення до інженерних мереж, санітарно-захисних вимог, характеру прилеглої забудови та перспектив подальшого розвитку виробничої території.

Для розміщення проєктованого підприємства передбачається земельна ділянка на території Уманської територіальної громади, придатна для будівництва об'єкта харчової промисловості. Ділянка повинна мати достатню площу для розміщення

основного виробничого корпусу, адміністративно-побутових приміщень, складів сировини та готової продукції, допоміжних будівель і споруд, інженерних об’єктів, внутрішньозаводських проїздів та майданчиків для автомобільного транспорту. Розташування підприємства доцільно передбачити на околиці населеного пункту або в межах території, визначеної для виробничого використання. Таке розміщення дозволить мінімізувати вплив виробничої діяльності на житлову забудову, забезпечити необхідні санітарно-захисні розриви та організувати зручне транспортне обслуговування підприємства.

Під час вибору ділянки необхідно враховувати наявність вільних земель, які можуть бути використані для промислової забудови, а також можливість підведення електроенергії, водопроводу, каналізації та інших інженерних комунікацій. Перевагу слід надавати територіям із відносно рівним рельєфом, що зменшує обсяги земляних робіт і спрощує виконання будівельно-монтажних заходів.

Площа земельної ділянки повинна забезпечувати не тільки розміщення передбачених проєктом будівель та споруд, але й можливість організації перспективного розвитку підприємства. На генеральному плані необхідно передбачити функціональне зонування території з виділенням виробничої, складської, транспортної, адміністративно-побутової та допоміжної зон.

Особливу увагу при формуванні генерального плану слід приділити організації транспортних потоків. Рух автотранспорту, який доставляє свіжу сировину, не повинен перетинатися з потоками готової продукції та відходів виробництва. Для цього доцільно передбачити окремі або технологічно розділені під’їзди, майданчики для розвантаження фруктів, зони приймання сировини та відвантаження готової продукції.

На території підприємства необхідно передбачити достатню кількість автомобільних проїздів та майданчиків для маневрування транспорту. Їх розміри повинні забезпечувати безпечне переміщення вантажних автомобілів, проведення вантажно-розвантажувальних операцій та можливість безперешкодного доступу спеціального транспорту.

З урахуванням специфіки виробництва на території підприємства доцільно передбачити окрему зону приймання плодової сировини. Вона повинна бути безпосередньо пов’язана з ділянками первинної підготовки фруктів, що дозволить скоротити довжину внутрішніх транспортних потоків і прискорити передачу сировини у виробництво.

Для зберігання готової продукції передбачається складська зона, яка повинна мати зручний виїзд на внутрішні та зовнішні автомобільні шляхи. Це забезпечить можливість оперативного формування партій та їх відвантаження споживачам.

При розробленні генерального плану також необхідно врахувати розташування прилеглих земельних ділянок та об’єктів. З боку території підприємства, яка межує з житловою або громадською забудовою, необхідно передбачити відповідне благоустрійне та озеленювальне оформлення. Вільні земельні території можуть бути використані для створення санітарно-захисних та озеленених зон.

Вільні ділянки навколо підприємства можуть бути використані для організації зелених насаджень, газонів, декоративних і захисних посадок. Озеленення території сприятиме покращенню санітарно-гігієнічних умов, зменшенню пилового забруднення та шумового впливу, а також формуванню сприятливого мікроклімату.

Під час проєктування необхідно також врахувати напрямки панівних вітрів, особливості рельєфу та розташування найближчих житлових і громадських об’єктів. Виробничі та допоміжні об’єкти на генеральному плані доцільно розміщувати таким чином, щоб мінімізувати можливий негативний вплив підприємства на навколишню територію.

Запропоноване розміщення підприємства дозволить забезпечити раціональну організацію сировинних, виробничих і транспортних потоків, створити умови для ефективного використання земельної ділянки та забезпечити можливість подальшого розвитку виробничої інфраструктури.

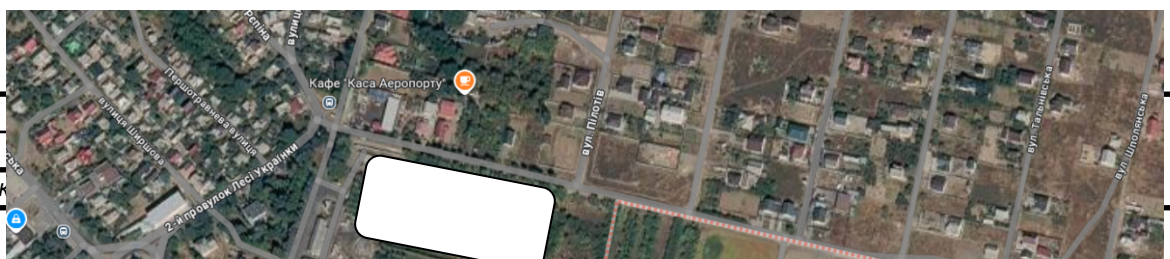


Рисунок 1.1 - Ділянка забудови

Теплопостачання проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів передбачається здійснювати від промислової котельні, будівництво та розміщення якої запроєктовано безпосередньо на території підприємства. Такий варіант забезпечення тепловою енергією дає можливість централізовано постачати пару до основних технологічних споживачів, скоротити довжину паропроводів та забезпечити стабільну роботу технологічного обладнання в період максимального сезонного навантаження.

Проєктна паропродуктивність котельні становитиме 10,5 т/год. Для виробництва пари передбачається встановлення двох котлоагрегатів: ДКВр-4-13 продуктивністю 4 т/год та ДКВр-6,5-13 продуктивністю 6,5 т/год. Сумарна продуктивність встановленого обладнання становитиме 10,5 т/год, що забезпечує необхідний резерв виробничої потужності.

Як паливо для роботи котлоагрегатів передбачається використовувати природний газ. Застосування газового палива забезпечує автоматизацію процесів горіння, можливість регулювання теплового навантаження та стабільне отримання необхідної кількості технологічної пари.

Пара використовується для забезпечення технологічних операцій, пов’язаних із тепловою обробкою фруктової сировини та готової продукції, зокрема для роботи варильного, бланшувального, підігрівального та стерилізаційного обладнання, а також для інших виробничих і допоміжних потреб.

У період максимального сезонного завантаження підприємства потреба в технологічній парі становитиме 9,01 т/год. Таким чином, передбачена

паропродуктивність котельні у 10,5 т/год перевищує розрахункову максимальну потребу, що забезпечує необхідний резерв та підвищує надійність теплопостачання підприємства.

Електропостачання проєктованого підприємства передбачається здійснювати від зовнішньої електричної мережі з підведенням електроенергії кабельними лініями до трансформаторної підстанції, розташованої на території підприємства. Прийнята схема електропостачання повинна забезпечувати надійне та безперебійне живлення технологічного обладнання, систем освітлення, вентиляції, насосного обладнання, холодильних установок та інших електроспоживачів.

Електроенергія на підприємство подаватиметься по двох незалежних лініях через два вводи напругою 10 кВ та частотою 50 Гц. Така схема дозволяє підвищити надійність електропостачання та забезпечити можливість резервування живлення у разі виникнення аварійної ситуації на одній із ліній.

Для перетворення напруги передбачається встановлення трансформаторної підстанції. У схемі електропостачання запроєктовано три трансформатори типу ТМ-160/10, які забезпечуватимуть необхідні параметри електричної енергії для живлення виробничих та допоміжних споживачів підприємства.

Загальна встановлена потужність трансформаторного обладнання становитиме 480 кВА. У період максимального виробничого навантаження розрахункове споживання електроенергії становитиме близько 288 кВт, що забезпечує відповідний запас трансформаторної потужності.

Від трансформаторної підстанції електроенергія подаватиметься до виробничого корпусу та інших об’єктів підприємства внутрішніми кабельними мережами. Орієнтовна відстань від трансформаторної підстанції до основного виробничого цеху становитиме 50 м, що сприятиме зменшенню довжини внутрішніх електричних мереж та втрат електроенергії.

Для технологічного обладнання передбачається використання електричної мережі відповідної промислової напруги, а для освітлення та допоміжних споживачів – мереж напругою 220 В. На підприємстві передбачається загальне робоче та аварійне освітлення. Для проведення ремонтних робіт у приміщеннях із

підвищеними вимогами до електробезпеки передбачається застосування переносного ремонтного освітлення напругою 36 В та 12 В.

Електричні мережі та обладнання підприємства повинні бути виконані з урахуванням вимог електробезпеки, пожежної безпеки та умов експлуатації харчового виробництва. Особливу увагу необхідно приділити надійному заземленню електрообладнання, захисту від коротких замикань та перевантажень, а також забезпеченню безпечної експлуатації електроустановок.

Водопостачання проєктованого фруктового цеху передбачається здійснювати від міської системи централізованого водопостачання Уманської територіальної громади. Вода використовуватиметься для технологічних, господарсько-побутових, санітарних та протипожежних потреб підприємства.

У технологічному процесі вода необхідна для миття та підготовки фруктової сировини, приготування технологічних розчинів, проведення окремих операцій теплової обробки, миття технологічного обладнання, виробничих приміщень та інвентарю. Господарсько-побутове водопостачання забезпечуватиме потреби працівників підприємства.

Для забезпечення необхідного запасу води та вирівнювання нерівномірності її споживання на території підприємства передбачається встановлення водонапірної башти місткістю 25 м³, а також резервуарів запасу води загальним об’ємом 200 м³ – чотири резервуари по 50 м³ кожний.

Наявність резервуарів забезпечуватиме необхідний запас води для виробничих та протипожежних потреб, особливо в періоди максимального сезонного навантаження підприємства. Система водопостачання повинна передбачати можливість контролю рівня води, регулювання подачі та підтримання необхідного тиску у внутрішній мережі.

Для технологічних операцій та санітарної обробки обладнання повинна використовуватися вода, якість якої відповідає встановленим вимогам до води, що застосовується у харчовій промисловості.

Для забезпечення протипожежного захисту підприємства передбачається використання запасу води з відповідної системи пожежного водопостачання. На

території підприємства передбачається встановлення пожежних гідрантів, розміщених у місцях, доступних для під'їзду пожежної техніки.

Додатковим джерелом води для пожежогасіння буде пожежна водойма місткістю 250 м³. Її передбачений об’єм дозволяє сформувати необхідний запас води для використання у випадку виникнення пожежі.

Внутрішнє пожежогасіння виробничих та допоміжних приміщень передбачається здійснювати за допомогою внутрішніх пожежних кранів, обладнаних необхідними пожежними рукавами та стволами. Розміщення пожежного обладнання повинно забезпечувати можливість оперативного доступу до нього персоналу та пожежно-рятувальних підрозділів.

Система протипожежного водопостачання проєктується з урахуванням функціонального призначення приміщень, площі виробничого корпусу, пожежного навантаження та нормативних вимог до підприємств харчової промисловості.

Відведення виробничих, господарсько-побутових та інших стічних вод підприємства передбачається здійснювати через систему заводської каналізації з подальшим спрямуванням стічних вод до міської каналізаційної системи та на очисні споруди.

Стічні води фруктового цеху утворюватимуться внаслідок миття фруктової сировини, технологічного обладнання, виробничих приміщень, інвентарю, тари та проведення санітарно-гігієнічних заходів. За своїм складом такі стоки можуть містити залишки рослинної сировини, частинки ґрунту, органічні речовини та мийні засоби, тому перед відведенням вони повинні проходити відповідну попередню механічну очистку.

Заводська каналізаційна мережа передбачається обладнаною піскоуловлювачами та брудовідстійниками, які забезпечуватимуть вилучення механічних домішок, піску, частинок ґрунту та інших нерозчинних включень.

Після попереднього механічного очищення стічні води спрямовуватимуться на подальше очищення на очисні споруди. Така схема дозволяє зменшити концентрацію забруднювальних речовин у стічних водах та запобігти засміченню каналізаційних мереж.

Організація системи водовідведення повинна забезпечувати роздільне та безпечне відведення виробничих і господарсько-побутових стічних вод, запобігати потраплянню забруднених стоків у ґрунт та водні об’єкти, а також відповідати санітарним, екологічним і будівельним вимогам.

Таким чином, передбачені в проєкті системи теплопостачання, електропостачання, водопостачання та каналізації забезпечуватимуть необхідні умови для стабільної та безпечної роботи підприємства з виробництва фруктових консервів. Прийняті технічні рішення враховують сезонний характер роботи підприємства, значне технологічне навантаження в період переробки фруктової сировини, потребу в надійному забезпеченні енергоресурсами, водою та відведенні стічних вод.

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Проєктоване підприємство з виробництва фруктових консервів передбачається розмістити на території Уманської територіальної громади Черкаської області, яка має сприятливе економіко-географічне положення та значний потенціал для розвитку аграрного виробництва. Територія громади та прилеглих районів характеризується розвиненим сільським господарством, у структурі якого важливе місце займає вирощування зернових, технічних культур, овочів, плодів і ягід.

Сировинна база проєктованого підприємства формуватиметься за рахунок продукції сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, садівничих підприємств та інших виробників Уманської територіальної громади і прилеглих територій Черкаської області. За необхідності для забезпечення безперебійної роботи підприємства сировина може надходити також із сусідніх територіальних громад та районів Черкаської, Кіровоградської, Вінницької та Київської областей.

Формування сировинної зони з урахуванням близькості виробників до підприємства є важливою умовою ефективної роботи фруктового цеху. Скорочення відстані транспортування плодів дозволяє зменшити транспортні витрати, скоротити

тривалість доставки та, що особливо важливо для швидкопсувної плодової сировини, зберегти її якість і технологічні властивості.

Основними видами сировини для проєктованого підприємства будуть яблука, груші, сливи, вишні, ягоди та інші плоди, залежно від асортименту консервованої продукції. Найбільш перспективною сировиною для промислової переробки є яблука та груші, які можуть використовуватися для виробництва компотів, фруктових пюре, джемів, повидла, начинок та інших видів консервованої продукції.

Особливістю функціонування підприємства є сезонність надходження плодової сировини. Основні обсяги фруктів надходитимуть у період масового достигання відповідних культур. У зв'язку з цим організація постачання повинна передбачати укладання попередніх договорів із виробниками, погодження графіків збирання та доставки, а також оперативне приймання, сортування і направлення сировини на переробку.

Важливим фактором при формуванні сировинної зони є транспортна доступність Умані. Вигідне розташування міста щодо основних автомобільних транспортних напрямків створює сприятливі умови для організації регулярного постачання сировини та відвантаження готової продукції. Основним видом транспорту для перевезення плодів, допоміжних матеріалів, тари та готової продукції буде автомобільний транспорт.

Сировина від сільськогосподарських виробників доставлятиметься безпосередньо на територію підприємства. Після завершення технологічного процесу готова продукція відвантажуватиметься автомобільним транспортом на склади зберігання, до торговельних підприємств, дистриб'юторів та безпосереднім замовникам. Така організація транспортних потоків дозволить забезпечити оперативність постачання та реалізації продукції.

Середній радіус постачання сировини для проєктованого підприємства доцільно прийняти на рівні до 250 км, що дає можливість сформувати достатньо широку та диверсифіковану сировинну зону. При цьому пріоритет надаватиметься постачальникам, розташованим безпосередньо в Уманській територіальній громаді та найближчих до неї громадах. Залучення виробників із більш віддалених територій

передбачається переважно у випадках недостатньої кількості певного виду сировини або необхідності забезпечення планового обсягу виробництва.

Для транспортування фруктів передбачається використання спеціальної тари, яка забезпечує збереження сировини під час навантаження, перевезення та розвантаження. Яблука, груші та інші плоди можуть доставлятися у пластикових або дерев'яних контейнерах, ящиках відповідної місткості, а за необхідності – навалом у транспортних засобах, якщо це допускається властивостями сировини та технологічними вимогами. Для ягідної сировини перевага повинна надаватися невеликій тарі, яка запобігає механічному пошкодженню та втраті якості продукції.

Під час приймання сировини на підприємстві здійснюватиметься контроль її кількості та якості. Оцінюватимуться сорт, ступінь стиглості, зовнішній вигляд, наявність механічних пошкоджень, ознак псування, забруднення та інших дефектів. Сировина, що не відповідає встановленим вимогам, не повинна допускатися до переробки.

Для забезпечення стабільної роботи підприємства важливе значення має прогнозування врожайності плодових культур у зоні постачання. При визначенні потреби в земельних площах, необхідних для забезпечення підприємства сировиною, враховуються середні показники врожайності відповідних культур, площі насаджень та частка врожаю, яка може бути спрямована на промислову переробку.

У розрахунках сировинної бази можуть бути прийняті такі орієнтовні показники фактичної врожайності: для яблук – близько 350 ц/га, для інших плодових культур – відповідно до їх біологічних особливостей, сорту, віку насаджень та умов вирощування. Фактичні показники врожайності можуть коливатися залежно від погодних умов, агротехнічних заходів, забезпеченості вологою та інших факторів.

Особливістю сировинної бази Уманської територіальної громади є можливість використання не лише продукції великих аграрних підприємств, а й плодів, вирощених фермерськими господарствами та населенням на присадибних і дачних земельних ділянках. Такий підхід дозволить розширити коло потенційних постачальників та частково компенсувати сезонні коливання обсягів промислового виробництва плодів.

При організації закупівлі сировини доцільно передбачити декілька каналів її надходження: прямі договори із сільськогосподарськими підприємствами, закупівлю у фермерських господарств, співпрацю з приватними виробниками та залучення додаткової сировини з прилеглих територій. Диверсифікація постачальників зменшує ризик дефіциту сировини в окремі роки та забезпечує більш стабільне завантаження технологічних ліній.

Важливе значення має також використання некондиційної за товарним виглядом, але придатної за якісними та безпечними показниками плодової сировини. Плоди невеликого калібру або з незначними зовнішніми дефектами можуть бути спрямовані на виробництво пюре, джемів, повидла та інших продуктів переробки. Це сприятиме більш повному використанню сировини, зменшенню її втрат та підвищенню економічної ефективності підприємства.

З урахуванням демографічної ситуації, структури населення та наявності особистих селянських господарств частина плодової сировини може закуповуватися у населення Уманської територіальної громади. У цьому випадку необхідно організувати централізований приймальний пункт із проведенням кількісного та якісного контролю сировини. Це дозволить залучати додаткові обсяги фруктів у період їх масового достигання.

Для розрахунку потенційних ресурсів сировини необхідно враховувати чисельність населення Уманської територіальної громади, площі сільськогосподарських угідь, площі плодових насаджень, урожайність та можливу частку продукції, що може бути спрямована на промислову переробку. Такий підхід дає можливість оцінити реальну забезпеченість проєктованого підприємства сировиною та визначити необхідний радіус її заготівлі.

Середня фактична врожайність фруктів та овочів на момент вступу цехів в дію буде складати: яблука- 350 ц/га, кабачки -20 тон/га.

Враховуючи демографічну ситуацію в країні і той факт, що необхідні овочі і фрукти вирощуються масово населенням на власних земельних ділянках, потребу населення в даній сировині розраховуємо на чисельність міського населення 49733 чоловік

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 : яблука – 57,0 кг/люд., персики, сливи, абрикоси – кабачки 8,6 кг/люд.

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

$ПН_{яблук} = 49733 \cdot 57 = 2837,78$ т;

$ПН_{кабачок} = 49733 \cdot 8,6 = 427,7$ 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
Яблука	290	350	10150	507,5	16512,7	909,34	909,37
Кабачки	223	120	2676	126,5	347,6	3146,49	3146,46
Всього:	513	-	27755	1096,4	3305,6	12485,0	9234,5

Як видно з таблиці 1.1 вільний залишок сировини, в обсязі 9234,5 т, що дозволяє будівництво цеху з випуску дієтичних консервів.

1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

Здоров’я людини значною мірою залежить від характеру та якості харчування. Раціональний, збалансований і повноцінний харчовий раціон забезпечує організм необхідними поживними речовинами, вітамінами, мінеральними елементами та іншими біологічно активними компонентами. Особливого значення питання харчування набуває для людей, які мають певні функціональні порушення або захворювання та потребують спеціально організованого дієтичного харчування.

Дієтичне харчування є важливою складовою комплексу лікувально-профілактичних заходів. Його основною метою є забезпечення організму необхідними харчовими речовинами з одночасним обмеженням або виключенням компонентів, які можуть негативно впливати на перебіг певних захворювань. При цьому харчові продукти повинні не лише відповідати встановленим вимогам до складу та безпечності, а й мати належні органолептичні властивості та бути привабливими для споживача.

Основою лікувально-профілактичного харчування є принципи раціонального харчування, доповнені врахуванням фізіологічних потреб організму та особливостей окремих захворювань. Залежно від призначення дієтичні продукти можуть характеризуватися зниженим вмістом цукру, солі, жирів, окремих екстрактивних речовин або інших компонентів. Водночас важливо забезпечити достатню кількість вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших фізіологічно цінних сполук.

Актуальність розвитку виробництва дієтичних продуктів зумовлена необхідністю забезпечення населення якісними та безпечними харчовими продуктами, які відповідають сучасним вимогам до структури харчування. Поширення захворювань, пов’язаних із порушеннями обміну речовин, надлишковою масою тіла та іншими аліментарними чинниками, підвищує потребу в продуктах із контрольованим складом.

Важливою особливістю сучасного дієтичного харчування є його орієнтація не лише на людей із певними захворюваннями, а й на споживачів, які прагнуть дотримуватися здорового способу життя та контролювати якість свого раціону. Тому

виробництво фруктових консервів із регульованим складом може бути орієнтоване на досить широкий сегмент споживачів.

Дієтичні та лікувально-профілактичні продукти можуть застосовуватися в організованому харчуванні населення, зокрема в лікувально-профілактичних закладах, санаторіях, оздоровчих установах, закладах освіти, закладах ресторанного господарства, а також у домашньому харчуванні. Їх використання повинно здійснюватися з урахуванням призначення продукту, його складу та індивідуальних потреб споживача.

При виробництві дієтичних фруктових консервів особливого значення набуває правильний вибір сировини та технологічних режимів її переробки. Фрукти повинні відповідати вимогам щодо якості та безпечності, а технологічний процес має бути організований таким чином, щоб максимально зберегти цінні компоненти сировини. Водночас необхідно забезпечити мікробіологічну безпечність та необхідну стійкість готової продукції під час зберігання.

Залежно від призначення консервів можуть застосовуватися рецептури, у яких регулюється вміст цукру та інших компонентів. Для окремих видів дієтичної продукції можливим є використання спеціальних підсолоджувальних компонентів, що дозволяє отримувати продукти зі зниженим вмістом цукрів. Вибір рецептури повинен здійснюватися з урахуванням призначення готової продукції, її харчової цінності та технологічних властивостей.

Важливим завданням підприємства є забезпечення стабільної якості дієтичних консервів протягом усього терміну придатності. Для цього необхідно передбачити належний вхідний контроль плодової сировини, контроль технологічних параметрів на всіх етапах виробництва та перевірку готової продукції за фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками.

Розміщення підприємства на території Уманської територіальної громади Черкаської області є сприятливим для реалізації такого проєкту. Наявність сільськогосподарських виробників і потенційної плодової сировини в межах громади та прилеглих територій створює можливості для формування стабільної сировинної

бази. Близькість сировинної зони до підприємства дозволить скоротити терміни доставки фруктів і забезпечити їх переробку в оптимальні строки після збирання.

Технічна можливість будівництва підприємства визначається також можливістю забезпечення його необхідними інженерними ресурсами. Проєктом передбачається організація централізованого водопостачання, електропостачання, теплопостачання та каналізації. Для забезпечення технологічних процесів передбачено промислову котельню, яка вироблятиме необхідну кількість технологічної пари. Електропостачання забезпечуватиме роботу технологічного обладнання, систем освітлення, вентиляції, насосів та інших споживачів.

Виробничі приміщення підприємства повинні бути спроєктовані з урахуванням вимог до підприємств харчової промисловості. Планувальні рішення мають забезпечувати послідовність проходження сировини через усі стадії технологічного процесу та запобігати перехресному забрудненню. Для цього необхідно раціонально організувати зони приймання та зберігання сировини, підготовки фруктів, основного виробництва, фасування, стерилізації, охолодження, зберігання готової продукції та відвантаження.

Організація виробництва фруктових консервів дієтичного та лікувально-профілактичного призначення на території Уманської територіальної громади є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості. Наявність потенційної сировинної бази, сприятливе транспортне положення, можливість підключення до інженерних мереж та організації необхідних виробничих потужностей створюють технічні передумови для будівництва підприємства.

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

Виробничу потужність з кожного виду сировини у запроектованому технологічному цеху визначають за формулою:

$$M = \frac{ВЗ}{НВ}\ , \tag{1.2}$$

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 дієтичних консервів:

- консерви „Компот з яблук з ксилітом”:

яблука НВ = 0,783 т/тоб;

- консерви “Пюре з кабачків”:

кабачки НВ = 1,312 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.	Компот з яблук з ксилітом	18	909,34	0,783	1161,353
2.	Пюре з кабачків	18	3146,49	1,321	2381,9
Всього по запроектованому заводу		-	4055,83	-	3543,25

Результати проведених розрахунків, наведених у табл. 1.2, свідчать про достатню забезпеченість проєктованого підприємства необхідною плодовою сировиною. З урахуванням наявних ресурсів сировини, прийнятого асортименту та запланованої організації виробничого процесу виробнича потужність

підприємства становитиме 8506,0 т умовних банок (тоб) на рік. Такий обсяг виробництва відповідає можливостям сформованої сировинної зони та забезпечує раціональне використання передбачених проєктом виробничих потужностей.

Виробництво буде організовано з урахуванням сезонного характеру надходження плодової сировини. У період масового достигання фруктів підприємство працюватиме з максимальним завантаженням технологічного обладнання, що дозволить своєчасно переробляти значні обсяги сировини та забезпечувати випуск запланованої кількості консервованої продукції.

Для реалізації проєкту на території Уманської територіальної громади передбачається використання земельної ділянки, площа та планувальні характеристики якої дозволяють розмістити основні виробничі, складські, адміністративно-побутові та допоміжні споруди підприємства. Розміщення об’єктів здійснюватиметься з урахуванням технологічної послідовності виробництва, санітарних вимог, організації транспортних потоків та можливості подальшого розвитку підприємства.

Для забезпечення надійності водопостачання та створення необхідного запасу води проєктом передбачаються водонапірна башта місткістю 25 м³ та резервуари запасу води 4×50 м³. Передбачений запас дозволятиме забезпечити стабільну роботу підприємства та потреби системи протипожежного захисту.

Важливим напрямом ресурсозбереження буде раціональне використання води та максимально можливе повторне її використання у тих технологічних операціях, де це допускається санітарними та технологічними вимогами. Застосування оборотного водопостачання сприятиме скороченню витрат свіжої води та зменшенню обсягів стічних вод.

Відведення стічних вод з території підприємства передбачається здійснювати через систему виробничої та господарсько-побутової каналізації з подальшим направленням стоків на відповідні очисні споруди.

У процесі виробництва утворюватимуться стічні води від миття фруктової сировини, технологічного обладнання, тари та виробничих приміщень. Такі стоки можуть містити органічні залишки, частинки ґрунту, рослинні домішки та інші

забруднення. Для їх вилучення передбачаються відповідні споруди попереднього механічного очищення.

1.4. Забезпечення виробничих зв’язків

Черкаська область має розвинену транспортну інфраструктуру, представлену автомобільними шляхами державного та місцевого значення, а також залізничними сполученнями. Транспортна мережа забезпечує необхідні вантажні та пасажирські перевезення як у межах області, так і між регіонами України. Вигідне географічне розташування області сприяє здійсненню транспортних зв’язків із Київською, Полтавською, Кіровоградською та Вінницькою областями.

Важливе транспортне значення для забезпечення діяльності підприємства має автомобільна дорога державного значення М-05 Київ–Одеса, яка проходить через територію Черкаської області поблизу м. Умань. Умань є важливим транспортним вузлом, через який здійснюється переміщення вантажів і пасажирів у напрямках Києва, Одеси, Вінниці, Кропивницького та інших регіонів України. Додаткові транспортні зв’язки забезпечуються мережею автомобільних доріг регіонального та місцевого значення.

Основні та допоміжні матеріали для роботи запроєктованого цеху планується отримувати від підприємств Черкаської області та сусідніх регіонів. Скляну тару, металеві кришки, цукор, ксиліт та інші допоміжні матеріали передбачається закуповувати у спеціалізованих виробників і постачальників м. Черкаси, м. Умань та інших промислових центрів регіону.

Постачання основної сировини, готової продукції, тари, пакувальних та допоміжних матеріалів здійснюватиметься переважно автомобільним транспортом. Для транспортування великих партій сировини та матеріалів, за економічної доцільності, може використовуватися залізничний транспорт. Така система постачання дозволить забезпечити ритмічність виробничого процесу та своєчасне надходження необхідних ресурсів.

Особливістю Черкаської області є значний аграрний потенціал та розвинене сільськогосподарське виробництво. Це створює сприятливі умови для забезпечення

підприємства місцевою рослинною сировиною, зокрема фруктами та ягодами. Частину необхідної сировини планується закуповувати у фермерських господарств, сільськогосподарських підприємств та заготівельних організацій Черкаського району, Уманського району та інших районів області.

Потреба підприємства у трудових ресурсах може забезпечуватися переважно за рахунок населення м. Черкаси, м. Умань та прилеглих населених пунктів. Наявність у регіоні закладів професійної та вищої освіти створює можливості для залучення молодих спеціалістів, технологів, механіків, лаборантів та інших працівників необхідної кваліфікації.

У періоди сезонного збільшення обсягів виробництва, особливо під час заготівлі та перероблення плодоовочевої сировини, додаткову потребу в робочій силі передбачається забезпечувати за рахунок тимчасових працівників із прилеглих населених пунктів, студентської молоді та інших категорій населення, які можуть бути залучені до виконання сезонних виробничих операцій.

Потреба у кваліфікованих спеціалістах може забезпечуватися випускниками профільних закладів вищої освіти Черкаської області та України, зокрема фахівцями харчових технологій, технологами, інженерами та спеціалістами з контролю якості й безпечності харчової продукції.

Будівельні матеріали для спорудження нового виробничого цеху передбачається отримувати переважно від підприємств Черкаської області та сусідніх регіонів. Основними матеріалами є пісок, щебінь, цемент, цегла, залізобетонні конструкції, асфальтобетонні матеріали, металеві конструкції та столярні вироби. Їх постачання може здійснюватися підприємствами та спеціалізованими організаціями м. Черкаси, м. Умань та прилеглих територій.

Забезпечення будівництва основними матеріалами передбачається організувати за такими напрямами:

- пісок і щебінь — кар’єри та підприємства Черкаської області;

- ..цемент — спеціалізовані підприємства та торговельні організації м. Черкаси й Умані;

- ..цегла та інші стінові матеріали — цегельні заводи та будівельні підприємства регіону;

- ..залізобетонні вироби — спеціалізовані підприємства Черкаської області;

- ..асфальтобетон — підприємства дорожньо-будівельного комплексу Черкаської області;

- ..металеві та столярні конструкції — місцеві виробничі та приватні підприємства.

Таким чином, розвинена транспортна мережа Черкаської області, зручне розташування м. Черкаси та м. Умань, наявність потужної сільськогосподарської сировинної бази, підприємств будівельної галузі та достатньої кількості трудових ресурсів створюють сприятливі передумови для будівництва й ефективної експлуатації запроєктованого виробничого цеху.

Висновок за розділом 1

Завдяки вигідному географічному розташуванню м. Умань та розвиненій транспортній інфраструктурі місто має зручне сполучення з основними промисловими й адміністративними центрами України. Через територію Уманського району проходять важливі автомобільні транспортні магістралі, зокрема міжнародна автомобільна дорога М-05 Київ–Одеса, що забезпечує ефективні транспортні зв’язки у напрямках Києва, Одеси, Вінниці, Кропивницького, Черкас та інших регіонів України. Вигідне транспортне положення міста створює сприятливі умови для постачання сировини, допоміжних матеріалів і тари, а також реалізації та транспортування готової продукції.

Природно-кліматичні умови Уманщини, родючі ґрунти та значний аграрний потенціал сприяють розвитку рослинництва, садівництва та ягідництва. У регіоні вирощується широкий асортимент сільськогосподарської продукції, зокрема плодово-ягідна сировина, яка може бути використана для виробництва консервованої продукції. Наявність місцевої сировинної бази є важливою передумовою для розвитку підприємств харчової промисловості та зменшення транспортних витрат на доставку сировини.

На основі проведеного техніко-економічного обґрунтування можна зробити висновок, що будівництво цеху з виробництва консервів для дієтичного харчування в м. Умань Черкаської області є технічно можливим, господарсько доцільним та економічно обґрунтованим. Реалізація проєкту дозволить організувати перероблення місцевої плодово-ягідної сировини та розширити асортимент консервованої продукції дієтичного призначення.

Створення нового виробничого цеху сприятиме більш повному використанню сировинного потенціалу Уманщини, забезпеченню населення якісними продуктами харчування, створенню нових робочих місць та розвитку харчової промисловості регіону. Вигідне транспортне розташування Умані, наявність сировинної бази та трудових ресурсів формують необхідні передумови для стабільної роботи запроєктованого підприємства та його подальшого розвитку.

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

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Для виготовлення консервованої продукції «Компот з яблук з ксилітом» передбачається використання свіжих яблук та ксиліту, які повинні відповідати встановленим вимогам нормативно-технічної документації.

Яблука свіжі використовують відповідно до вимог ДСТУ 7075:2009 «Яблука свіжі. Технічні умови» [6]. Для виробництва компоту доцільно застосовувати сорти яблук, які характеризуються приємним смаком і ароматом, достатньою щільністю м'якоті, здатністю зберігати форму під час теплової обробки та придатністю до консервування. До рекомендованих сортів належать Папіровка, Мельба, Макінтош, Слава переможцю, Антонівка, Білий налив, Ренет Симиренка, Джонатан, Кальвіль сніжний.

Ксиліт харчовий застосовують відповідно до вимог чинної нормативної документації на цей вид продукції. Ксиліт є багатоатомним цукровим спиртом (поліолом), який природним чином міститься у невеликих кількостях у деяких видах фруктів, овочів та іншій рослинній сировині. Завдяки солодкому смаку, близькому до смаку сахарози, ксиліт широко використовується як підсолоджувач та замінник цукру.

За зовнішнім виглядом ксиліт являє собою білий кристалічний порошок без сторонніх домішок і має характерний солодкий смак. Він добре розчиняється у воді, що забезпечує його зручне використання під час приготування цукрово-ксилітових сиропів та інших харчових композицій. Хімічна формула ксиліту — $C_5H_{12}O_5$. За хімічною природою він належить до групи цукрових спиртів — поліолів, що зумовлює його специфічні фізико-хімічні властивості.

Ксиліт широко застосовується у харчовій промисловості як підсолоджувач та компонент рецептури. Його використовують під час виготовлення жувальної гумки, кондитерських і хлібобулочних виробів, напоїв, молочних та інших харчових

продуктів. Здатність ксиліту надавати продуктам солодкого смаку та певною мірою утримувати вологу дає можливість використовувати його як альтернативу традиційній сахарозі.

Застосування ксиліту поширене також у фармацевтичній та стоматологічній галузях. Його можуть використовувати як підсолоджувач і допоміжний компонент у складі окремих лікарських форм, зокрема сиропів та таблеток. У засобах для догляду за порожниною рота, жувальних гумках та інших продуктах ксиліт цінується завдяки властивостям, що сприяють підтриманню гігієни порожнини рота та обмеженню активності окремих карієсогенних мікроорганізмів.

Для виробництва консервів «Пюре з кабачків» передбачається використання свіжих кабачків, які повинні відповідати вимогам ДСТУ 318-91 «Кабачки свіжі. Технічні умови» [7].

Кабачки свіжі є цінною овочевою сировиною, яка характеризується невисокою енергетичною цінністю та містить вітаміни, мінеральні речовини й інші біологічно активні компоненти. Для перероблення використовують переважно молоді плоди з ніжною м’якоттю та недостиглим насінням. Завдяки швидкому росту рослини та тривалому періоду плодоношення кабачки є доступною сезонною сировиною для харчової промисловості.

Для виробництва консервованого пюре рекомендується використовувати сорти та гібриди кабачків, які мають ніжну м’якоть, невелику кількість насіння, рівномірне забарвлення та добрі технологічні властивості. До рекомендованого асортименту належать Кавілі F1, Ленуца F1, Теренум F1, Аспірант, Ардендо 174 F1, Асма F1, Марселла F1.

Допоміжні матеріали та пакувальні компоненти, що використовуються під час виготовлення консервованої продукції, повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів і забезпечувати якість та безпечність готового продукту.

Для виробничих потреб використовується вода питна, якість якої повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [8]. Вода застосовується для технологічних операцій, приготування сиропів, миття сировини, обладнання та тари.

Металеві кришки для герметичного закупорювання скляних банок із вінцем горловини типу III («Twist-Off») повинні відповідати вимогам ТУ 446.72.103-2000. Кришки мають забезпечувати надійне герметичне закупорювання тари та збереження якості консервованої продукції протягом установленого терміну зберігання.

Мішки та мішкова тканина повинні відповідати вимогам ДСТУ 30090-93 та використовуватися відповідно до їх призначення під час транспортування і зберігання відповідних сипких матеріалів.

Мішки для цукру застосовують відповідно до вимог ДСТУ 3748-98. Пакувальні матеріали повинні забезпечувати належний захист продукту від забруднення, зволоження та інших несприятливих факторів.

Скляні банки для фасування консервованої продукції з вінцем горловини типу III («Twist-Off») повинні відповідати вимогам ТУУ 21.106-96. Скляна тара повинна бути механічно міцною, термостійкою, чистою та придатною для герметичного закупорювання металевими кришками.

Таким чином, використання якісної основної сировини та допоміжних матеріалів, що відповідають установленим нормативним вимогам, є необхідною умовою забезпечення стабільних технологічних показників, харчової безпечності та належної якості готових консервів.

Характеристика хімічного складу та харчової цінності сировини наведена в таблицях 2.1, 2.2.

Таблиця 2.1 – Характеристика хімічного складу яблук

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди цілі, чисті, без зайвої зовнішньої вологості, властиві даному сорту за формою і забарвленням
Запах та смак	Відповідають даному сорту, без стороннього запаху (чи) присмаку

Показник	Характеристика
Ступінь зрілості і стан плодів	Плоди знімної зрілості, можуть витримати завантаження, транспортування, розгрузку і доставку до місця призначення
Дефекти	Допускаються дуже незначні дефекти шкірочки, форми, забарвлення
Стан м'якоті	М'якоть доброякісна
Масова частка плодів, не відповідних до вимог даного сорту, але відповідають вимогам більш низьких сортів, % не більше: - для вищого сорту наявність яблук першого і другого сорту - в тому числі другого сорту	 5,0 0,5
Наявність гнилих плодів, зіпсованих, перестиглих	Не допускається

Яблука містять різноманітні органічні кислоти, серед яких основними є яблучна, лимонна та винна. У незначних кількостях у плодах також можуть міститися янтарна, саліцилова, бензойна та інші органічні кислоти. Сукупність цих сполук формує характерний кисло-солодкий смак, аромат і смакові властивості яблук, а також впливає на технологічні характеристики плодів під час їх перероблення.

Важливою складовою хімічного складу яблук є мінеральні речовини. Вони беруть участь у регуляції водно-сольового та кислотно-лужного балансу організму, забезпечують перебіг багатьох фізіологічних процесів і відіграють важливу роль у формуванні та підтриманні структури тканин, зокрема кісткової системи. Серед мінеральних елементів, що містяться в яблуках, переважають калій, кальцій і магній. Наявність цих компонентів підвищує харчову та біологічну

цінність яблук і продуктів їх перероблення. Органолептичні показники ксиліту наведені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Органолептичні показники ксиліту

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній виклад, смак і запах	Солодкий, без стороннього присмаку і запаху, як в сухій фруктозі, так і в його розчині. Розчиняється у воді при 20°С
Сипучість	Сипучий, допускаються грудки
Колір	Білий з жовтим відтінком
Чистота розчину	Прозорий, без нерозчинного осаду, безсторонніх домішок

2.2 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Основною метою вибору запропонованих технологічних схем є забезпечення раціонального завантаження виробничих ліній, ефективного використання технологічного обладнання, скорочення виробничих втрат та отримання готової продукції високої якості.

Підвищення ефективності та продуктивності праці у переробній промисловості безпосередньо пов’язане з упровадженням сучасних засобів механізації та автоматизації виробничих процесів. У проєкті цеху передбачено застосування машин і апаратів безперервної дії не лише під час виконання основних технологічних операцій, а й на допоміжних етапах виробництва. Це дозволяє зменшити частку ручної праці, підвищити продуктивність обладнання та забезпечити стабільність технологічного процесу.

Вибір технологічного обладнання здійснювався з урахуванням необхідності забезпечення максимально можливого коефіцієнта його використання, скорочення тривалості технологічних операцій та збереження високих показників якості готової продукції. Перевагу надавали обладнанню, продуктивність якого найбільш повно відповідає розрахунковій продуктивності відповідної технологічної лінії. Такий

підхід сприяє узгодженій роботі окремих машин і апаратів та запобігає утворенню «вузьких місць» у виробничому процесі.

Технологічні схеми виробництва консервів «Компот з яблук з ксилітом» та «Пюре з кабачків» розроблено з урахуванням необхідності максимального збереження харчової та біологічної цінності використаної сировини. При цьому передбачено зменшення кількості технологічних відходів, раціональне використання сировини та забезпечення потокової організації виробництва.

У запроєктованих технологічних лініях передбачено використання сучасного та прогресивного обладнання, зокрема:

- ошпарювачів безперервної дії, оснащених варіаторами швидкості, що дає можливість регулювати тривалість і параметри процесу відповідно до властивостей сировини;
- протиральних машин типу А9-КИГ-3,5Д, які забезпечують ефективне відокремлення протертої маси від грубих частин сировини, високу якість подрібнення та мінімізацію виробничих відходів;
- обладнання для паровакуумного закупорювання скляної тари типу ІІІ з гвинтовою горловиною, що забезпечує надійну герметизацію банок;
- вакуум-детекторів типу Ж7-ДПС-2, призначених для контролю величини вакууму у скляній тарі з гвинтовою горловиною типу ІІІ;
- автоматизованого обладнання для закупорювання банок кришками типу «Twist-Off» з можливістю автоматичної розбраковки тари, що не відповідає встановленим вимогам;
- вакуум-випарних апаратів типу МЗС-320, які можуть комплектуватися механічними мішалками або циркуляційними насосами. Їх застосування сприяє інтенсифікації процесу випаровування, покращенню умов теплопередачі та запобіганню пригоранню продукту до поверхні теплообміну;
- систем автоматичного контролю режимів стерилізації, що передбачають оснащення автоклавів термореєструвальними приладами для контролю та фіксації температурних параметрів процесу.

Під час проєктування виробничих ліній передбачено використання принципів «гнучкої технології», що забезпечує можливість оперативного регулювання виробничого процесу залежно від виду сировини, асортименту продукції та виробничого навантаження. Це сприяє скороченню кількості простоїв обладнання, мінімізації тривалості переналагодження та підвищенню загальної продуктивності цеху.

На технологічній лінії виробництва консервів «Пюре з кабачків» передбачається застосування автоматизованих пристроїв для завантаження та розвантаження автоклавних сіток. Їх використання дозволяє зменшити трудомісткість вантажно-розвантажувальних операцій, скоротити частку ручної праці та підвищити безпечність роботи персоналу. Стерилізацію готової продукції передбачається здійснювати в автоклавах із забезпеченням необхідного контролю температурно-часових параметрів.

Застосування сучасного технологічного обладнання, комплексна механізація та автоматизація основних і допоміжних операцій забезпечують узгодженість роботи виробничих ліній, раціональне використання сировини, зниження виробничих втрат та стабільність показників готової продукції.

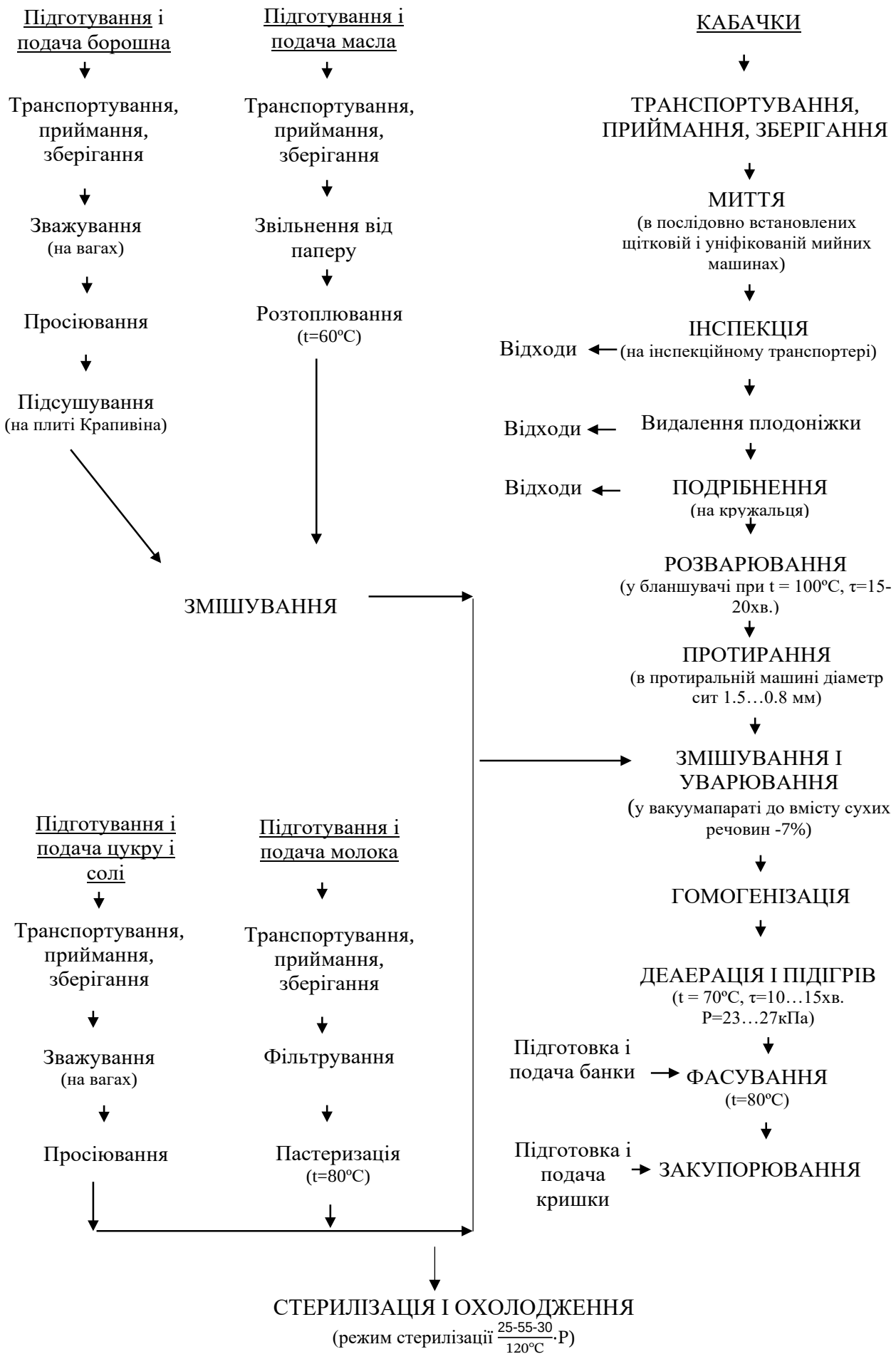
Отже, прийняті технологічні схеми та підібраний комплекс обладнання можна вважати технічно та технологічно обґрунтованими й оптимальними для запроєктованого цеху з виробництва консервів. Їх реалізація створює умови для високої продуктивності виробництва, ефективного використання обладнання та отримання якісної і безпечної готової продукції.

2.3 Технологічні схеми виробництва

Технологічні схеми виробництва дієтичних консервів «Пюре з кабачків » і «Компот з яблук з ксилітом»

Технологічна схема виробництва пюре з кабачків представлена на рисунку 2.1

Технологічна схема виробництва консервів «Пюре з кабачків »



↓

ОФОРМЛЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

↓

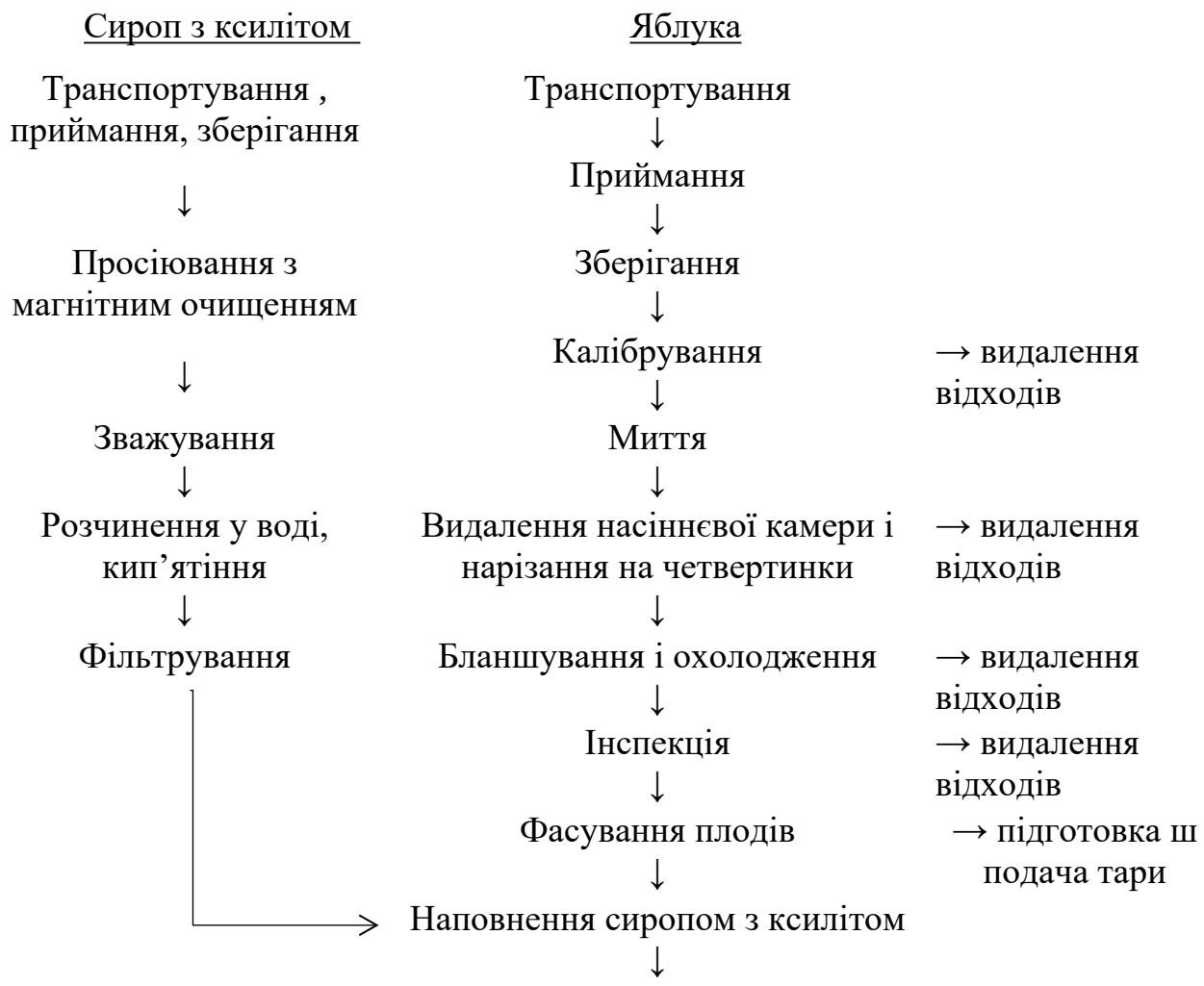
СКЛАДСЬКЕ ЗБЕРІГАННЯ
(2 роки за температури від +2 до +25 °с і відносній вологості повітря 70÷75 %)

Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Пюре з кабачків»

Технологічна схема виробництва компоту з яблук з ксилітом представлена на рисунку 2.2.

Технологічна схема виробництва консервів

«Компот з яблук з ксилітом»



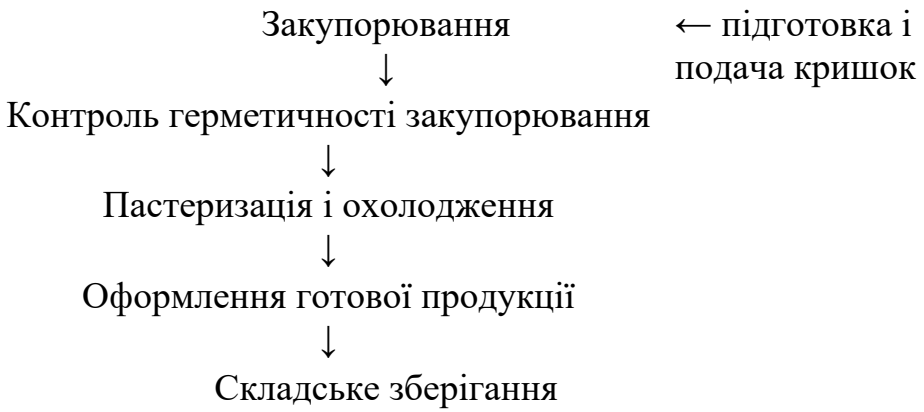


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Компот з яблук з ксилітом»

2.4. Опис технологічних схем виробництва

Транспортування, приймання, зберігання сировини

Свіжу плодово-овочеву сировину доставляють на підприємство автомобільним транспортом у тарі, яка забезпечує збереження її кількісних і якісних показників під час транспортування та зберігання. Умови перевезення, тара та спосіб укладання сировини повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації на відповідний вид продукції.

Приймання сировини на підприємстві здійснюється партіями. За окрему партію приймають кількість сировини, яка надійшла одним транспортним засобом або в межах однієї транспортної одиниці. Під час приймання визначають кількість та якість сировини.

Кількість отриманої сировини встановлюють шляхом зважування. Якісні показники оцінюють відповідно до вимог нормативних документів, стандартів та технічних умов, установлених для конкретного виду сировини. Аналогічні вимоги застосовуються під час контролю якості напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство.

Для транспортування та тимчасового зберігання яблук і кабачків використовують чисті, сухі, міцні та справні ящики або спеціальні піддони, які забезпечують захист сировини від механічних пошкоджень, забруднення та інших несприятливих факторів. Тара не повинна мати сторонніх запахів і ознак забруднення. Перевезення здійснюють транспортними засобами, що відповідають санітарно-гігієнічним вимогам та забезпечують збереження властивостей сировини.

Після приймання сировину розміщують на сировинному майданчику підприємства. Зберігання здійснюється в умовах, що відповідають вимогам до конкретного виду плодово-овочевої сировини. Сировину направляють на перероблення у міру її надходження, враховуючи фізичний стан, ступінь стиглості та інші показники якості.

Під час організації виробничого процесу необхідно дотримуватися принципу першочергового використання сировини, яка надійшла раніше. Для цього кожну партію забезпечують відповідним маркуванням із зазначенням виду сировини, її якісного стану та дати й часу надходження на сировинний майданчик. Такий порядок дозволяє контролювати тривалість зберігання та запобігати погіршенню якості сировини.

Сировина, яка за результатами приймального контролю не відповідає встановленим вимогам за якістю, безпечністю або іншими показниками, до технологічного перероблення не допускається.

Максимальна тривалість тимчасового зберігання яблук до їх перероблення становить 48 годин, а кабачків — 36 годин. Дотримання зазначених термінів дає можливість мінімізувати втрати сировини та забезпечити стабільність її технологічних властивостей.

Після вивільнення тари від сировини її піддають санітарній обробці. Тару спочатку очищають від залишків сировини та забруднень, миють, ошпарюють і обробляють розчином дозволеного хлорвмісного дезінфекційного засобу відповідно до встановленої інструкції щодо його застосування.

Після санітарної обробки тару залишають для природного висушування, після чого складають у штабелі в спеціально відведеному місці. Чисту тару

зберігають таким чином, щоб виключити її повторне забруднення та забезпечити можливість подальшого використання у виробничому процесі.

Таким чином, організація транспортування, приймання та зберігання яблук і кабачків забезпечує своєчасне надходження якісної сировини на перероблення, мінімізує втрати та створює необхідні санітарно-гігієнічні умови для виробництва консервованої продукції.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Компот з яблук з ксилітом»

Транспортування, приймання, зберігання

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

Технологічний процес

Підготовка сировини

Свіжа сировина за допомогою ящикоперекидача (л. 2, поз. 22) завантажується в універсальний калібрувач (л. 2, поз. 2), де здійснюється її сортування за розміром плодів. Після калібрування яблука послідовно надходять до двох мийних машин (л. 2, поз. 23 та поз. 3), у яких проводиться ретельне очищення плодів від ґрунту, пилу та інших поверхневих забруднень.

Вимиті яблука надходять на стрічковий транспортер (л. 1, поз. 4), де здійснюється інспектування сировини за якістю. Під час інспектування видаляють гнилі, пошкоджені, заплісняві та інші плоди, які не відповідають вимогам до сировини для подальшого технологічного перероблення.

Після інспектування підготовлені яблука за допомогою елеватора типу «Гусяча шия» (л. 2, поз. 16) транспортуються до машини для видалення насіннєвої камери та нарізання (л. 2, поз. 5). У зазначеному обладнанні з плодів видаляють насіннєву камеру, після чого яблука нарізають на четвертинки. Підготовлені таким чином шматочки яблук спрямовують на наступну технологічну операцію — бланшування.

Бланшування і сортування

Підготовлені шматочки яблук направляють на бланшування, яке здійснюється у бланшувачі (л. 2, поз. 6). У процесі теплової обробки сировина піддається короткочасному впливу підвищеної температури, що сприяє її підготовці до подальших технологічних операцій та стабілізації необхідних властивостей.

Після завершення бланшування яблука надходять на сортувальний транспортер (л. 2, поз. 7), де проводиться повторний контроль їх якості. На цьому етапі видаляють некондиційні шматочки та сировину, яка не відповідає встановленим технологічним вимогам.

Відібрану після сортування сировину за допомогою елеватора (л. 1, поз. 16) транспортують до наповнювача, де здійснюється подальше фасування підготовлених яблук у споживчу тару.

Фасування, закупорювання, пастеризація

Після бланшування та остаточного сортування підготовлені шматочки яблук за допомогою елеватора подаються до наповнювача (л. 2, поз. 8), де здійснюється їх дозоване фасування у попередньо підготовлену скляну тару (див. стор. ___, розділ «Підготовка тари»).

Відфасовані плоди заливають попередньо приготовленим сиропом на основі ксиліту. Заливання здійснюється на наповнювачі для сиропу з ксилітом (л. 1, поз. 9) відповідно до встановленої рецептури. Після наповнення банки спрямовують на герметизацію (л. 1, поз. 11).

Заповнені продуктом і сиропом банки надходять до закупорювальної машини (л. 1, поз. 12), де здійснюється їх герметичне закупорювання металевими кришками типу «Twist-Off». Надійність герметизації є важливою умовою забезпечення мікробіологічної стабільності та тривалого зберігання готових консервів.

герметично закупорені консерви надходять до пристрою для перевірки герметичності тари (л.1, поз.13), далі надходять на пастеризацію до автоклавів (л.2, поз.21) де проводиться пастеризація за наступним режимом:

$$\frac{45}{100℃} \times \frac{5}{75℃} \times \frac{5}{45℃} \times \frac{5}{20℃} \times \frac{5}{\text{повітря}}$$

Після пастеризації банки передають на лінію оформлення готової продукції і складське зберігання.

Підготовка ксилітного сиропу

Ксиліт зберігають на складі в умовах температури та відносної вологості повітря, передбачених вимогами ДСТУ 9291-005-51760333-040. Перед використанням сировину піддають вхідному контролю та інспектуванню для визначення її відповідності встановленим вимогам.

Після інспектування ксиліт просіюють з метою видалення можливих механічних домішок та сторонніх включень. Просіювання здійснюють за допомогою просіювача А2-ХНП/4 (л. 2, поз. 38) через сито з розміром отворів 2 × 2 мм. Очищений ксиліт зважують на вагах ТВ-1-60 (л. 2, поз. 36) відповідно до кількості, передбаченої рецептурою.

Відважену кількість ксиліту завантажують у варильний котел із мішалкою (л. 2, поз. 27). Ксиліт розчиняють у попередньо кип’яченій воді за постійного перемішування. Після повного розчинення компонентів сироп доводять до кипіння та витримують протягом 10 хвилин.

Приготовлений сироп спрямовують до збірника, у якому передбачено встановлення фільтрувальної прокладки між фланцями вхідного патрубка. Для фільтрування використовують сито з діаметром отворів 0,7–0,8 мм. На цьому етапі здійснюється очищення сиропу від нерозчинених частинок і можливих механічних домішок, після чого сироп подається на подальше дозування.

Відфільтрований сироп за допомогою насоса НРМ-1 подається до апарата для змішування (л. 2, поз. 28), а звідти — до автоматичного наповнювача (л. 2, поз. 9), де він дозовано вводиться у банки з підготовленими шматочками яблук під час виробництва консервів «Компот з яблук з ксилітом».

Запропонована послідовність підготовки ксиліту та приготування сиропу забезпечує його рівномірне розчинення, очищення від механічних домішок і стабільне дозування під час фасування готової продукції.

Скляні банки, призначені для фасування консервованої продукції «Компот з яблук з ксилітом» та «Пюре з кабачків», надходять на підприємство в ящиках або

упакованими в термозсідальну плівку автомобільним транспортом. Розвантаження та переміщення тари до відділення її підготовки здійснюють за допомогою електронавантажувача.

Перед використанням скляні банки підлягають обов'язковому візуальному контролю. Під час інспектування перевіряють цілісність тари, відсутність тріщин, сколів, деформацій, напливів скла, пошкоджень горловини та інших дефектів, які можуть вплинути на герметичність закупорювання або безпечність готової продукції. Банки, що не відповідають установленим вимогам, вилучають із технологічного процесу.

Придатну для використання тару укладають на накопичувальний стіл ВА9-КХ-5 (л. 2, поз. 29), після чого пластинчастим транспортером подають до мийно-шпарочної машини А9-КМШ (л. 2, поз. 35).

Миття та обшпарювання банок. Санітарну підготовку скляної тари здійснюють у мийно-шпарочній машині А9-КМШ (л. 2, поз. 35). Перед надходженням у термокамеру банки за допомогою спеціального гвинтового пристрою перевертаються горловиною вниз. У такому положенні вони проходять через зони послідовного миття гарячою водою та обшпарювання парою.

Подача води в мийну систему здійснюється циркуляційним насосом через форсунки, розташовані у трьох температурних зонах: у першій зоні температура становить 40–50 °С, у другій – 80–90 °С, у третій – 120–130 °С. Послідовна теплова обробка забезпечує видалення механічних забруднень та належну санітарну підготовку тари перед фасуванням харчових продуктів.

Після виходу з термокамери прошпарені банки повертаються у вертикальне положення та через накопичувальний стіл ВА9-КХ-5 (л. 2, поз. 29) пластинчастим транспортером подаються до фасувального обладнання.

Контроль якості миття здійснюють шляхом візуального огляду банок на обертовому накопичувальному столику. Над столиком встановлюють освітлювальні прилади, що забезпечують достатню видимість внутрішньої та зовнішньої поверхні тари. Виявлені банки із залишковими забрудненнями або механічними дефектами вилучають із технологічного потоку.

Підготовлену тару використовують для фасування компонентів обох видів консервованої продукції. Для виробництва «Компоту з яблук з ксилітом» у підготовлені банки фасують підготовлені яблука, після чого здійснюють заливання ксилітовим сиропом та герметичне закупорювання металевими кришками типу ІІІ «Twist-Off». Для виробництва «Пюре з кабачків» у підготовлену тару направляють готову пюреподібну масу з подальшим герметичним закупорюванням та стерилізацією відповідно до прийнятого технологічного режиму.

Якщо відстань між мийною та фасувальною машинами перевищує 6 м, а температура фасування продукції становить 90–95 °С, перед наповнювачем передбачають додаткову термокамеру. У ній банки піддають додатковому нагріванню за допомогою ламп інфрачервоного випромінювання UK-1000. Це дає змогу підтримувати необхідну температуру тари до моменту фасування гарячої продукції та зменшити ризик різкого температурного перепаду між тарою і продуктом.

При переході технологічної лінії на інший типорозмір скляної тари здійснюють переналагодження обладнання. Для цього встановлюють відповідні пристрої для перевертання банок та регулюють положення пластинчастого транспортера відповідно до геометричних параметрів тари.

Продуктивність технологічної лінії та швидкість переміщення скляних банок регулюють зміною зірочок приводного механізму. Узгодження швидкості роботи транспортного, мийного та фасувального обладнання забезпечує безперервність технологічного процесу, рівномірне надходження тари до фасувальних машин та ефективне використання обладнання.

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Пюре з кабачків»

Технологічний процес

Підготовка сировини

Електронавантажувачем контейнери зі свіжими кабачками доставляють до контейнероперекидача (л. 2, поз. 1). За допомогою перекидача сировина вивантажується та спрямовується до двох послідовно встановлених мийних машин (л. 2, поз. 3, 24), де здійснюється її ретельне миття з метою видалення ґрунту, рослинних залишків та інших механічних забруднень.

Після завершення миття кабачки надходять на інспекційний конвеєр (л. 2, поз. 13), де проводять візуальний контроль якості сировини. На цьому етапі відбраковують плоди, що мають ознаки псування, механічні пошкодження або інші дефекти, які не відповідають вимогам до сировини.

Відібрані та придатні до подальшої переробки кабачки направляють до машини для різання (л. 2, поз. 25), де здійснюється їх нарізання на кружки встановленої товщини. Підготовлена таким чином сировина надходить на наступні технологічні операції виробництва пюре з кабачків.

Розварювання, протирання

Нарізані кабачки елеватором (л. 2, поз. 16) транспортуються до шнекового розварювача (л. 2, поз. 15), де здійснюється їх теплова обробка. Розварювання проводять насиченою парою за температури 100 °С протягом 15–20 хв. Така обробка забезпечує розм’якшення рослинної тканини та підготовку сировини до подальшого протирання.

Після завершення розварювання підготовлена сировина самопливом надходить до здвоєної протиральної машини (л. 2, поз. 17). Протирання здійснюють послідовно через сита з діаметром отворів 1,5 та 0,8 мм, у результаті чого отримують однорідну пюреподібну масу та відокремлюють грубі частинки й неїстівні компоненти сировини.

Отримана після протирання маса надходить до збірника (л. 2, поз. 33), звідки насосом (л. 2, поз. 28) перекачується до вакуум-випарного апарата (л. 2, поз. 18) для проведення подальшої технологічної обробки та доведення продукту до необхідних показників.

Змішування, гомогенізація, деаерація, підігрівання

У вакуум-випарному апараті (л. 2, поз. 18) протерту кабачкову масу уварюють до вмісту сухих речовин 7 %. Після досягнення необхідної концентрації до кабачкової маси додають попередньо підготовлені допоміжні компоненти. Отриману суміш ретельно перемішують до рівномірного розподілення всіх складових компонентів.

Після перемішування підготовлену переробну масу спрямовують до гомогенізатора (л. 2, поз. 26), де здійснюється її тонке подрібнення. Гомогенізація забезпечує формування однорідної консистенції продукту та рівномірну структуру пюре.

Гомогенізовану масу піддають деаерації та подальшому підігріванню у вакуум-випарному апараті (л. 2, поз. 18) протягом 10–15 хв. Деаерацію проводять за залишкового тиску 23–27,9 кПа до досягнення температури 70 °С. Видалення повітря із продукту сприяє підвищенню стабільності готового пюре та зменшенню небажаних окиснювальних процесів.

Після завершення деаерації кабачкову масу додатково підігрівають. Режим нагрівання встановлюють таким чином, щоб на момент фасування температура продукту становила не менше 80 °С. Підготовлена гаряча маса після досягнення необхідної температури направляється на фасування у попередньо підготовлену скляну тару.

Фасування, закупорювання, стерилізація

Гаряче пюре при температурі 80°С розфасовують на автоматичному наповнювачі (Л.2, поз.20), в попередньо підготовлену тару - скляні банки типу ІІІ-82-500. Наповнене продуктом тара перевіряється на пристрої на герметичність закупорювання (Л.2, поз.10) для запобігання браку готової продукції. Перевірені банки пристроєм для завантаження і розвантаження автоклавних корзин (Л.2, поз.12) завантажується в корзини і електротельфером подаються до автоклавів (Л.2, поз.21), де проходить стерилізація консервів за формулою:

$$\frac{25 - 55 - 30}{120°C} \times P$$

Після стерилізації банки розвантажують з автоклавних сіток за допомогою автоматичного пристрою (Л.2, поз.12), передаються на лінію оформлення готової продукції і складське зберігання.

Підготовка допоміжних матеріалів

Цукор-пісок і кухонну сіль у необхідній кількості зважують на вагах (л. 2, поз. 36), після чого за допомогою мішкоперекидача (л. 2, поз. 37) подають до просіювача (л. 2, поз. 38). Просіювання здійснюють через сито з діаметром отворів 2 мм з метою видалення механічних домішок. Для запобігання потраплянню металевих частинок у продукт просіяні компоненти додатково пропускають через магнітні сепаратори.

Борошно попередньо зважують на вагах (л. 2, поз. 36) та мішкоперекидачем (л. 2, поз. 37) направляють на просіювання через просіювач (л. 2, поз. 38). Після просіювання борошно подають на плиту Кропивіна (л. 2, поз. 43), де здійснюють його пасерування. Теплову обробку проводять до набуття борошном рівномірного золотистого забарвлення, що забезпечує формування необхідних смакових та ароматичних властивостей компонента.

Молоко, що надходить на підприємство, перекачують до приймальних баків. Перед подальшим використанням його очищують та охолоджують в очиснику-охолоджувачі (л. 2, поз. 44). Після цього молоко направляють на пастеризацію в пастеризаційну установку (л. 2, поз. 45). Пастеризоване молоко насосом (л. 2, поз. 46) перекачують до зони змішування з іншими підготовленими компонентами.

Вершкове масло у необхідній кількості зважують на столі (л. 2, поз. 47), звільняють від пакувального паперу та зачищають від можливих поверхневих забруднень. Підготовлене масло завантажують у котел із мішалкою (л. 2, поз. 27), де здійснюють його розтоплення. До розтопленого масла послідовно додають попередньо пропасероване борошно, просіяні цукор і сіль, а також пастеризоване молоко.

Отриману суміш перемішують до утворення однорідної маси, після чого направляють до вакуум-випарного апарата (л. 2, поз. 18), де її змішують із підготовленою кабачковою масою. Таким чином забезпечується рівномірний розподіл допоміжних компонентів у пюре та формування однорідної консистенції готового продукту.

2.5. Схема техніко-хімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Контроль якості продукції на підприємстві здійснюють працівники виробничих лабораторій, змінні технологи, майстри виробничих дільниць та інші відповідальні спеціалісти. Вони забезпечують систематичний контроль дотримання технологічних режимів, показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також відповідності виробленої продукції встановленим нормативним вимогам. Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Схема техніко-хімічного і мікробіологічного контролю виробництва

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1.Вхідний контроль сировини і матеріалів	Відповідно ДСТУ 24297-80	Органолептичний, технічний	Кожна партія
2.Зберігання сировини	1.Якість сировини 2. Режим зберігання	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	Кожна партія
3.Калібрування	Якість калібрування	Органолептичний	1 раз за год.
4. Миття	1.Якість миття 2.Заміна води 3.Мікрообсеменіння	Органолептичний, технічний, мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
5.Інспекція	1.Якість інспекції 2.Відсоток відходу	Органолептичний, технічний	1 раз за год. 1 раз за зміну
6.Видалення зерняткових	Процент відходів, якість видалення	Технічний, органолептичний	4 рази за зміну 1 раз у зміну
7.Обрізання кінців та нарізання на кружки	1.Якість нарізання 2.Феродомішки	Органолептичний, технічний	1 раз за годину
8.Подрібнення	Якість подрібнення	Органолептичний	1 раз за годину

Контролююча операція	Контролюємий показник	Метод контролю	Періодичність контролю
9.Розварювання	Тиск пари Консистенція	Технічний Органолептичний	3 раз за годину 3 раз за годину
10.Змішування	Режим	Технічний	Безперервно
11.Змішування компонентів	1.Маса нетто 2.Масова частка сухих речовин	Технічний Технічний	Безперервно Безперервно
12.Гомогенізація	Режим гомогенізації: тиск тривалість	Технічний,	4 рази за годину
13.Деаерація	Режим деаерації	Технічний	Безперервно
14.Підігрівання	Режим підігрівання	Технічний	Безперервно
15.Зберігання ксиліту	Відповідно до вимог ДСТУ та ТУ	Органолептичний, технічний	Кожна партія
16.Просіювання ксиліту	Якість просіювання	Органолептичний, хімічний	Кожна партія
17.Приготування ксилітного сиропу	Масова частка розчинних сухих речовин Якість соку, сиропу	Органолептичний, технічний	Кожне варіння
18.Фасування	Режим фасування Маса нетто Мікрообсіменіння	Технічний Мікробіологічний	Безперервно 1 раз за зміну
19.Закупорювання	Якість кришок Якість закупорювання Міцність закупорювання	Візуальний Органолептичний Технічний	Безперервно 1 раз за зміну Безперервно
20.Стерилізація і охолодження	Режим стерилізації і охолодження	технічний	Безперервно
21. Контроль тари	Санітарний стан Відповідність ДСТУ	Органолептичний Технічний Мікробіологічний	2-3 р. за год. 1-2 р. за зміну 1 раз за зміну
22. Приймальний контроль готової продукції	Відповідність ДСТУ	Органолептичний Технічний Хімічний	Кожна партія
23. Зберігання на складі готової продукції	Умови зберігання	Технічний	Безперервно

Розглянуто систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва консервованої продукції, зокрема «Компоту з яблук з ксилітом» та

«Пюре з кабачків». Організація контролю передбачає систематичне спостереження за якістю сировини, допоміжних матеріалів, дотриманням установлених технологічних режимів та показниками якості готової продукції на всіх етапах виробничого процесу.

Вхідний контроль забезпечує перевірку кожної партії сировини та матеріалів за органолептичними, технічними, хімічними та, за необхідності, мікробіологічними показниками. У процесі виробництва контролюються операції калібрування, миття, інспекції, підготовки та подрібнення сировини, розварювання, змішування, гомогенізації, деаерації, підігрівання, приготування ксилітного сиропу, фасування та закупорювання.

Особливу увагу приділено контролю параметрів теплової обробки, оскільки їх дотримання безпосередньо впливає на мікробіологічну стабільність і безпечність готової продукції. На етапах фасування, закупорювання, стерилізації та охолодження передбачено контроль відповідних технологічних режимів, санітарного стану тари та якості герметичного закупорювання.

Наведена схема контролю встановлює необхідну періодичність проведення перевірок — від безперервного контролю окремих технологічних операцій до контролю кожної партії сировини, матеріалів і готової продукції. Поєднання органолептичних, технічних, хімічних та мікробіологічних методів дає можливість своєчасно виявляти відхилення від установлених вимог і вживати коригувальних заходів.

Таким чином, організована система технохімічного та мікробіологічного контролю забезпечує стабільність технологічного процесу, раціональне використання сировини, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та отримання якісної і безпечної консервованої продукції, що відповідає встановленим нормативним вимогам.

2.6.Утилізація відходів виробництва

У процесі перероблення плодово-овочевої сировини на консервних підприємствах утворюються різні види відходів. Основними причинами їх

виникнення є наявність некондиційної сировини, механічні пошкодження, невідповідність плодів установленим вимогам за розміром і формою, а також втрати під час очищення, сортування, нарізання та інших технологічних операцій. Кількість відходів значною мірою залежить від якості сировини, правильності організації технологічного процесу та вибору сортів плодів і овочів відповідно до призначення продукції.

Раціональна організація переробки дозволяє мінімізувати кількість виробничих відходів та забезпечити їх максимально повне використання. Відходи плодово-овочевої сировини можуть бути цінною вторинною сировиною для одержання пектинових речовин, концентратів, харчових порошків, екстрактів, органічних добрив, кормових продуктів та інших матеріалів. Комплексне використання сировини сприяє зменшенню втрат, раціональному використанню природних ресурсів та підвищенню економічної ефективності підприємства.

Більшість відходів, що утворюються під час перероблення овочевої сировини, містять органічні речовини, клітковину, мінеральні компоненти та інші цінні складові. Тому їх недоцільно розглядати виключно як непотрібні виробничі залишки. За відповідної організації збирання та транспортування вони можуть бути спрямовані на подальше господарське використання.

Під час перероблення яблук значна частина відходів утворюється на стадіях інспекції, підготовки та механічного оброблення плодів. До них належать некондиційні яблука, частини плодів, насіннєві камери та інші залишки. Яблучні відходи характеризуються наявністю сухих речовин, цукрів, пектинових речовин, клітковини, органічних кислот та мінеральних компонентів, тому мають певну харчову та технологічну цінність.

Залежно від складу та подальшого призначення яблучні відходи можуть використовуватися для виробництва пектинових продуктів, пюре, екстрактів, харчових порошків, органічних добрив та кормових продуктів. Насіннєві частини яблук також можуть розглядатися як вторинна сировина для подальшого вилучення насіння та його перероблення.

Одним із найбільш простих напрямів використання органічних відходів плодово-овочевого походження є їх направлення на кормові цілі. Високий вміст клітковини та органічних речовин дає можливість використовувати відповідні відходи як компонент кормових сумішей після проведення необхідного контролю їх якості та безпечності. Іншим напрямом є використання органічної маси для отримання органічних добрив.

Під час виробництва консервів «Пюре з кабачків» відходи утворюються переважно в процесі інспектування, підготовки, розварювання та протирання сировини. До них належать некондиційні кабачки, відокремлені частини рослинної тканини та залишки, що не потрапляють до складу готового пюре. Зазначені відходи передбачається направляти на кормові цілі або використовувати як органічну сировину для удобрення.

У запроєктованому цеху передбачено організоване збирання, видалення та подальше використання виробничих відходів. Під час виробництва «Компоту з яблук з ксилітом» у процесі миття та інспектування утворюються некондиційні плоди, а під час механічної підготовки яблук — насіннєві камери та інші відокремлені частини плодів. Відходи збирають та видаляють із виробничої зони за допомогою скребкового транспортера.

Під час виробництва «Пюре з кабачків» відходи, що утворюються на стадіях розварювання та протирання сировини, також видаляються із технологічної зони скребковим транспортером. Далі за допомогою елеватора вони подаються до бункера (л. 2, поз. 32), де здійснюється їх тимчасове накопичення перед вивезенням.

Некондиційна сировина, що вилучається під час інспектування, збирається окремо та вивозиться з виробничого цеху спеціальними візками. Така організація збору дозволяє запобігти накопиченню органічних залишків у виробничих приміщеннях, підтримувати належний санітарний стан та уникати вторинного забруднення сировини і готової продукції.

Усі види органічних відходів, що утворюються у сировинному відділенні та виробничому цеху, після накопичення у бункерах (л. 2, поз. 32) або спеціальних візках вивозять автомобільним транспортом. Передбачено їх передачу до підсобних

господарств, розташованих поблизу підприємства, де вони можуть використовуватися переважно як корм для сільськогосподарських тварин або як органічне добриво.

Отже, передбачена система поводження з відходами забезпечує їх своєчасне видалення із виробничих приміщень, санітарно безпечне накопичення та раціональне використання. Максимальне залучення побічної сировини до господарського обороту сприяє зниженню кількості відходів, зменшенню негативного впливу виробництва на довкілля, економії матеріальних ресурсів та підвищенню загальної ефективності роботи консервного підприємства.

2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію

Готові консерви «Компот з яблук з ксилітом» за органолептичними характеристиками повинні відповідати вимогам ДСТУ 3660-97 «Консерви фруктові для дієтичного харчування» [13], а консерви «Пюре з кабачків» — вимогам ДСТУ 3695-97 «Консерви овочеві для дієтичного харчування» [14].

Органолептична оцінка готової продукції передбачає визначення її зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку та консистенції. Властивості консервів мають відповідати характерним ознакам використаної плодоовочевої сировини та встановленим вимогам нормативної документації.

Для «Компоту з яблук з ксилітом» готовий продукт повинен характеризуватися властивими яблукам смаком, ароматом і кольором, а заливка — бути прозорою або з допустимим ступенем помутніння відповідно до вимог нормативної документації. Шматочки яблук повинні зберігати характерну форму та не мати ознак розварювання, що погіршують якість продукції.

«Пюре з кабачків» повинно мати однорідну, тонкоподрібнену консистенцію, характерний для кабачків смак і запах та властиве сировині забарвлення. У готовому продукті не допускаються сторонні присмаки, запахи та видимі механічні домішки.

Фізико-хімічні характеристики готових консервів є важливими показниками оцінювання їх якості та стабільності технологічного процесу. Перелік і нормативні значення фізико-хімічних показників для фруктових консервів «Компот з яблук з

ксилітом» наведено в таблиці 2.4, а для овочевих консервів «Пюре з кабачків» — у таблиці 2.5.

Таким чином, контроль органолептичних і фізико-хімічних показників готової продукції забезпечує підтвердження її відповідності встановленим нормативним вимогам та гарантує належну якість консервів перед їх реалізацією.

Таблиця 2.4 - Фізико-хімічні показники фруктових консервів

Найменування консервів	Маса плодів до маси готового продукту, % не менше	Вміст, %		Загальна кислотність, %, не більше
		сухих речовин, не менше	ксиліту, не менше	
Компот з яблук з ксилітом	55,0	14,0	8,0-9,5	0,3-0,9

Таблиця 2.6 - Фізико-хімічні показники овочевих консервів

Найменування консервів	Вміст, %				Загальна кислотність,%
	сухих речовин	кухонної солі	жиру	ксиліту	
Пюре з кабачків	13,0	0,7	4,0-5,0	8,0-9,5	-

Вміст солей важких металів в консервах допускається не більше: міді (в перерахунку на мідь) - 5.

Вміст сторонніх домішок не допускається.

2.8. Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини

Графік надходження сировини наведений в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Яблука								17——————————9				
Кабачки						22——————————5						

Графік роботи цеху

Графік роботи цеху наведений в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Графік роботи цеху

Назва консервів	Кількість днів/змін роботи по місяцях												Разом за рік днів/ змін
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Компот із яблук з ксилітом	3--30				Р Е			17——————————9- -----30 19——————————2					
Разом днів(змін)	25/ 25				М			13/24	26/52	27/54	25/28	26/26	142/209
Пюре з кабачків					О Н	22——————————5 26——————————5							
Разом днів (змін)					Т	6/10	27/54	25/50	6/10				64/124

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

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

У сезон виробництва, що триває з 17 червня по 9 січня, цех працює шість днів на тиждень в одну зміну з одним вихідним днем. У період з 9 січня по 30 січня встановлюється п’ятиденний робочий тиждень в одну зміну з двома вихідними днями.

Програма роботи цеху

Програма роботи цеху наведена в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Програма роботи цеху

Назва продукції	Вироблено продукції за місяць, тоб												Разом за рік, тоб
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Компот із яблук з ксилітом	425				РЕ			408	885	918	476	442	3553
Пюре з кабачків					МО	190	1026	950	189				2356
Разом за місяць, тоб	425				НТ	190	1026	1358	1074	918	476	442	5909

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

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Компот із яблук з ксилітом

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії – 17 тоб/зміну ;
- тривалість зміни, год – 7 ;
- кількість робочих змін в сезон – 209;
- фасування – у скло банку типу ІІІ-82-500;
- маса нетто 1 банки консервів – 510 г;
- маса нетто 1 тоб- 360,2 кг
- перевідний коефіцієнт – 1,416.
- Маса облікової об’ємної банки – 510/1,146=360,2

Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів

Назва сировини і матеріалів	Рецептура на 1т продукції. %	Істинний вміст поліспиртів, %	Втрати і відходи, %	Норма витрат, кг на 1 т продукції	Норма витрат, кг на 1 тоб продукції
Плоди	64,7		18	783,0	260,97
Сироп з ксиліту (25%)	35,3			1,5	-
Ксиліт	-	26,26		1,0	97,0

Рецептуру закладки компонентів на 1 тоб консервів знаходимо за формулою:

$$S = \frac{m_{о.б.} \cdot A}{1000}, кг / тоб, \qquad (3.1)$$

де S – рецептура закладки компоненту , кг/тоб;

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

$m_{о.б.}$ - маса облікової банки, г.

$$S_{яблук} = \frac{360,2 \cdot 64,7}{100} = 233,05 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{кс.сиропу} = \frac{360,2 \cdot 35,3}{100} = 127,65 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{ксиліту} = \frac{127,65 \cdot 25}{100} = 34,10 \text{ кг/тоб};$$

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

$$T = \frac{Sx100}{100 - x}, кг / тоб; \qquad (2.3)$$

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

S – рецептурна кількість даного компоненту , кг/тоб;

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

$$T_{яблук} = \frac{233,05 \cdot 100}{100-18} = 284,21 \text{ кг/тоб};$$

$$Т_{ксиліту} = \frac{34,10 \cdot 100}{100-1,5} = 34,98 \text{ кг/тоб};$$

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

Отримані дані зводимо в таблицю 2.11

Таблиця 2.11 - Розрахунок потреби сировини і матеріалів

Назва сировини і матеріалів	Годинна продуктив-ність, тоб/год	Норма витрат, кг/тоб.		Потреба сировини		
		за розрахунком	за інструк-цією	в годину, кг	в зміну, кг	в сезон т
Яблука	2,43	284,21	284,23	690,63	4834,41	909,37
ксиліт		34,98	34,94	84,90	594,30	124,21

Таблиця 2.12 - Рух сировини і матеріалів по операціях виробничого процесу, кг/год.

№ п/п	Виробничі операції	Яблука	Ксиліт	Всього
1.	Надійшло на зберігання, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	690,63 1,0 6,91	84,90	-
2	Поступило на миття, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	683,72 1 6,91		
3.	Надійшло на інспекцію, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	676,81 2 13,81	84,90 1 0,84	
4.	Надійшло на видалення насіннєвої камери і нарізання , кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	663 12 82,88		
5.	Надійшло на бланшування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	580,12 1 6,91		

7.	Надійшло на інспекцію, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	573,21 0,5 3,45		
8.	Надійшло на фасування, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	569,76 0,5 3,45	84,05 або 313,67 25% Сиропу 1,5 4,71	
9	Надійшло на наповнення сиропом, кг втрати і відходи, % втрати і відходи, кг	555,83 1 6,69		
10.	Надійшло в банку,кг	566,31	308,96	875,27
11.	Вироблено тоб.	875,27/360,2=2,43		
12.	Вироблено фізичних банок за годину, шт	2,43*1000/1,416=1716 шт		

Кількість ксилітного сиропу становить

$$Q = \frac{84,05 * 98}{26,26} = 313,67 \text{ кг}$$

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Пюре з кабачків»

Вихідні дані для розрахунків:

- продуктивність лінії – 18 тоб/зміну;
- тривалість зміни, год – 7;
- кількість робочих змін в сезон - 124
- фасування – в банку ІІІ-82-500;
- маса нетто продукту в банці – 510 г;
- Коефіцієнт переліку – 1,416
- Маса облікової банки – 360,2 г

Рецептура консервів і норми витрат сировини і матеріалів на 1000 кг готової продукції наведено у табл.2.13

Таблиця 2.13 - Рецептура і норми витрат сировини і матеріалів на 1 т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Рецептура кг	Втрати і відходи %	Норма витрат на 1 т, кг
Кабачки	621,0	42,6	1081,9
Молоко	296,0	5,0	311,6
Масло	45,0	4,0	46,9
Борошно	20,0	11,0	22,5
Сіль	6,0	2,0	6,1
Цукор-пісок	12,0	2,0	12,

Рецептуру закладки компонентів на 1 тоб консервів знаходимо за формулою:

$$S = \frac{m_{о.б.} \cdot A}{1000}, кг/тоб, \qquad (3.1)$$

де S – рецептура закладки компоненту , кг/тоб;

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

$m_{о.б.}$ - маса облікової банки, г.

$$S_{кабачків} = \frac{360,2 \cdot 621,0}{1000} = 223,68 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{молока} = \frac{360,2 \cdot 296}{1000} = 106,62 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{масла} = \frac{360,2 \cdot 45}{1000} = 16,21 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{борошна} = \frac{360,2 \cdot 20,0}{1000} = 7,20 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{солі} = \frac{360,2 \cdot 6,0}{1000} = 12,06 \text{ кг/тоб};$$

$$S_{цукру} = \frac{360,2 \cdot 12}{1000} = 4,32 \text{ кг/тоб};$$

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

$$T = \frac{Sx100}{100 - x}, кг/тоб; \qquad (2.3)$$

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

S – рецептурна кількість даного компоненту , кг/тоб;

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

$$Т_{кабачків} = \frac{223,68 \cdot 100}{100-42,6} = 389,69 \text{ кг/тоб};$$

$$Т_{молока} = \frac{106,62 \cdot 100}{100-5} = 112,23 \text{ кг/тоб};$$

$$Т_{масла} = \frac{16,21 \cdot 100}{100-4,0} = 16,89 \text{ кг/тоб};$$

$$Т_{борошна} = \frac{7,20 \cdot 100}{100-11} = 8,09 \text{ кг/тоб}$$

$$Т_{солі} = \frac{2,16 \cdot 100}{100-2,0} = 2,20 \text{ кг/тоб};$$

$$Т_{цукру} = \frac{4,32 \cdot 100}{100-2} = 4,41 \text{ кг/тоб}$$

Перевірка. Згідно технологічної інструкції на 1 т консервів «Пюре з кабачків» витрачається кг/тоб: кабачків – 389,7, молока – 112,24, масла – 16,89, борошна пшеничного – 8,11, солі – 2,20 і цукру – 4,39.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.14

Таблиця 2.14 - 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
Кабачки	2,71	389,69	389,7	1056,06	7392,42	857,52
Молоко		112,23	112,24	304,14	2129,0	246,96
Масло		16,89	16,89	45,77	320,4	37,17
Борошно		8,09	8,11	21,92	153,47	17,8
Сіль		2,2	2,20	5,96	41,73	4,84
Цукор		4,39	4,39	11,95	83,66	9,7

Рух сировини по операціях виробничого процесу наводиться в таблиці 2.15

Таблиця 2.15. - Рух сировини і матеріалів по операціях виробничого процесу, кг/год

Виробничі операції	Кабачки	Молоко	Масло	Борошно	Сіль	Цукор	Всього
1.Надійшло на зберігання, кг втрати і відходи,% кг	1056,06 0,5 5,28	304,14 1,0 3,04	45,77	21,92	5,96	11,95	
2.Надійшло на миття,кг втрати і відходи,% кг	1050,78 1 1056						
3.Надійшло на інспекцію,кг втрати і відходи,% кг	1040,22 1,5 15,84				5,96 1,0 0,06	11,95 1,0 0,12	
4. Надійшло на очищення, кг втрати і відходи,% кг	1024,38 3 31,68	301,10 3 9,12	45,77 2 0,92				
5.Надійшло на пасерування ,кг втрати і відходи,% кг			44,85 1 0,46	21,92 10,0 2,19			
6.Надійшло подрібнення ,кг втрати і відходи,% кг	992,7 4,6 48,58						
7.Надійшло на бланшування, кг втрати і відходи,% кг	944,12 1 10,56						
8.Надійшло на протирання,кг втрати і відходи,% кг	933,56 2 21,12						
9.Надійшло на уварювання,кг втрати і відходи,% кг	912,44 28 295,70						
10.Надійшло на змішування, кг втрати і відходи,% кг	616,74 0,5 5,28	291,98 0,5 1,52	44,39 0,5 0,23	19,73 0,5 0,11	5,90 0,5 0,03	11,83 0,5 0,06	990,58 0,5 7,23
11,0поступило на гомогенізацію, кг втрати і відходи,% кг							983,34 0, 7,23
12.Надійшло на деаерацію,кг втрати і відходи,% кг							976,11
13.Надійшло в банки, кг							976,11
14.Вироблено тоб							2,71
15.Вироблено фізичних банок за годину, шт.							1913
16.Вироблено фізичних банок за хвилину, шт.	1913/60= 32б/хв.						

Висновок за розділом 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи обґрунтовано вибір технології виробництва консервованої продукції відповідно до визначеного асортименту. Розроблено технологічні схеми виробництва та наведено послідовний опис основних технологічних операцій під час виготовлення запланованих видів консервів.

Охарактеризовано основну сировину, допоміжні матеріали та їхні основні фізико-хімічні й технологічні властивості. Наведено дані щодо хімічного складу, харчової та енергетичної цінності сировини, а також вимоги чинних нормативних документів до її якості та до використовуваних матеріалів.

Для забезпечення стабільності технологічного процесу та отримання безпечної продукції розроблено систему технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва із визначенням основних об’єктів, показників та періодичності проведення контролю. Обґрунтовано основні напрями утилізації та раціонального використання виробничих відходів.

Окрему увагу приділено вимогам до якості готової продукції, зокрема її органолептичним та фізико-хімічним показникам. У розділі також наведено графік надходження сировини, графік роботи цеху та програму його роботи. Виконано розрахунки норм витрат основної сировини, допоміжних матеріалів і компонентів, необхідних для забезпечення запланованого обсягу виробництва.

Таким чином, у другому розділі комплексно обґрунтовано технологічні та організаційні рішення, необхідні для ефективної роботи цеху, забезпечення раціонального використання сировинних ресурсів і отримання якісної та безпечної консервованої продукції.

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Розрахунок технологічного обладнання

Раціональний вибір машин, апаратів та іншого технологічного обладнання є важливою умовою забезпечення ритмічної, безперебійної та ефективної роботи підприємства, що проєктується в місті Умань. Підбір обладнання здійснюється на основі розрахунків, виконаних відповідно до прийнятого асортименту продукції, результатів продуктового розрахунку та графіка організації технологічних процесів.

Під час вибору обладнання враховуються особливості технології виробництва, послідовність виконання окремих операцій, тривалість технологічних процесів, режим роботи підприємства та необхідна виробнича потужність. Обладнання підбирають за відповідною продуктивністю таким чином, щоб забезпечити своєчасну переробку сировини, безперервність технологічного процесу та виконання запланованого обсягу виробництва продукції в умовах підприємства міста Умань.

Розрахунок стрічкових інспекційних транспортерів

Розрахунок стрічкового транспортеру для сортування яблук при виробництві консервів “Компот з яблук з ксилітом”

Вихідні дані:

1. Потужність лінії - 676,81 кг/год
2. Норма виробітку на одного працюючого - 342,86 кг/год
3. Середній діаметр плодів - 0,050 м
4. Насипна щільність плодів - 650 кг/м^3
5. Швидкість руху стрічки - 0,1 м/с
6. Середня висота шару вантажу на стрічці - 0,050 м.

Кількість працюючих, що зайняті на сортуванні сировини:

$$n = \frac{G}{q}$$

де n - кількість працюючих, чол.;

G - кількість продукту на даній технологічній операції, кг/год

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

$$n = \frac{676,81}{342,86} = 1,97 \text{ чол.}$$

Приймається 2 робітники.

Робоча довжина транспортеру з формулою:

$$L = \frac{n}{k} \times l + 2,5....4,$$

де L - робоча довжина транспортеру, м;

n - кількість працюючих, чол;

k - коефіцієнт, що враховує одно-чи двосторонню роботу лінії;

Приймається К = 2;

l - робоча зона на одного працюючого, l = 0,8 … 1,4м;

2,5….4 - запас конвеєра на забезпечення безпеки роботи лінії.

Приймається 3м.

$$L = \frac{2}{2} \times 0,8 ...1,4 + 3,0 = 3,8 \text{ м}$$

Приймається транспортер довжиною 4000мм.

Робоча ширина транспортеру:

$$в = \frac{G}{3600 \cdot V \cdot h \cdot p \cdot K}$$

де в - робоча ширина транспортеру, м;

G - продуктивність транспортеру, т/год;

V - швидкість руху стрічки, м/с;

h - середня висота шару на стрічці, м;

K - коефіцієнт заповнення стрічки.

Приймається К = 0,7;

$$в = \frac{676,81}{3600 \cdot 0,1 \cdot 0,050 \cdot 650 \cdot 0,7} = 0,08 \text{м}$$

Повна ширина транспортеру:

$$B = \frac{b}{0,9}$$

де 0,9 - емпіричний коефіцієнт

$$B = \frac{0,08}{0,9} = 0,089м$$

Приймається стрічка транспортеру шириною 300 мм за ГОСТ 20-82.

Розрахунок інспекційного конвеєра для сортування кабачків для виробництва консервів “Пюре з кабачків”

Вихідні дані:

Потужність лінії - 1040,22 кг/год

1. Норма виробітку на одного працюючого - 742,86 кг/год
2. Середній діаметр плодів - 0,08 м
3. Насипна щільність плодів - 400 кг/м^3
4. Швидкість руху стрічки - 0,1 м/с
5. Середня висота шару вантажу на стрічці - 0,08 м.

Кількість працюючих, що зайняті на сортуванні сировини:

$$n = \frac{1040,22}{742,86} = 1,40 \text{ чол.}$$

Приймається 2 робітники.

Розраховуємо довжину інспекційного конвеєра за формулою:

$$L = \frac{2}{2} \times 800 + 1500 + 1500 = 3800 \text{ мм}$$

Розраховуємо робочу ширину конвеєра за формулою:

$$в = \frac{1040,22}{3600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 40 \cdot 0,7} = 0,129м$$

Розраховуємо повну ширину конвеєра за формулою:

$$B = \frac{0,129}{0,9} = 0,143м$$

Приймаємо ширину інспекційного конвеєра В=300мм.

Розрахунок пастеризаторів безперервної дії для лінії по виробництву консервів “Компот з яблук з ксилітом”

Формула пастеризації $\frac{45}{100} \times \frac{5}{75} \times \frac{5}{75} \times \frac{5}{75} \times 5$(повітря)

Робоча довжина пастеризатора розраховується за формулою:

$$L = \frac{Q \times d^2 \times \tau}{60 \times B}$$

де L - робоча довжина, м;

Q - задана продуктивність лінії, б/год;

d - діаметр тари по корпусу, м;

для банки ІІІ-82-500 приймається d=0,093 м;

τ - цикл перебування банок в пастеризаторі-охолоджувачі, хв;

тривалість циклу складе 65 хв;

$$L = \frac{1716 \times 0{,}093^2 \times 65}{60 \times 1{,}7} = 9{,}5\text{м}$$

Повна довжина апарата з врахуванням механізмів завантаження і розвантаження складе 11,5 м.

Швидкість руху стрічки транспортера в пастеризаторі:

$$V = \frac{L}{\tau}$$

де V - швидкість руху стрічки, м/хв;

L - довжина пастеризатора, м;

τ - тривалість циклу, хв.

$$V = \frac{9{,}5}{65} = 0{,}15\text{м/с}$$

Загальна кількість банок на 1м.п довжини стрічки при ширині 1,8м складе:

$$К = \frac{B}{d^2}$$

де К - загальна кількість банок, шт;

В - ширина стрічки, м;

d - діаметр банки, м.

$$К = \frac{1,7}{0,093^2} = 196шт.$$

Габаритні розміри пастеризатора-охолоджувача, мм:

11500 х 1900 х 1500 мм

Розрахунок вертикальних автоклавів

Розрахунок автоклавів для виробництва консервів “Пюре з кабачків”

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину визначаємо за формулою:

$$n^n = \frac{n'}{60}$$

де n' - кількість фізичних банок за хвилину, шт;

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину визначаємо за формулою:

$$n^n = \frac{1913}{60} = 31,9шт.$$

Кількість банок розміщених в одній корзині, приймаємо відповідно до норм проектування $n_б$=435 шт.

Розраховуємо час наповнення однієї корзини за формулою:

$$\tau_c = \frac{n_б}{n^n}$$

Розраховуємо час наповнення однієї корзини за формулою:

$$\tau_c = \frac{435}{31,9} = 13,6 \text{ хв.}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком щоб тривалість його завантаження була не більше 20 хв за формулою:

$$m_k = \frac{20}{\tau_c}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком щоб тривалість його завантаження була не більше 20 хв за формулою:

$$m_k = \frac{20}{13,6} = 1,47 \text{ сітки}$$

Приймаємо двохсітчастий вертикальний автоклав.

Розраховуємо кількість банок, одночасно завантажених у автоклав за формулою:

$$n_b^a = n_б \cdot m_Н$$

Розраховуємо кількість банок, одночасно завантажених у автоклав за формулою:

$$n_b^a = 435 \cdot 1{,}47 = 639 \text{шт}$$

Розраховуємо час повного циклу роботи автоклаву за формулою:

$$\Sigma\tau_ц = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

де τ_1 - завантаження корзин у автоклав, хв;

τ_2 - час підвищення температури у автоклаві, хв;

τ_3 - час вчасної стерилізації, хв;

τ_4 - час охолодження, хв;

τ_5 - час розвантаження корзин із автоклава, хв;

Розраховуємо час повного циклу роботи автоклаву за формулою:

$$\tau_ц = 5 + 25 + 55 + 30 + 5 = 120 \text{ хв}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава за формулою:

$$N_a = \frac{n_b^a}{\tau_ц}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава за формулою:

$$N_a = \frac{639}{120} = 5{,}33 \text{ б./хв.}$$

Розраховуємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

$$n_a = \frac{n^n \cdot 60 \cdot \tau_ц}{60 \cdot n_b^a}$$

Розраховуємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

$$n_a = \frac{31{,}9 \cdot 60 \cdot 120}{60 \cdot 639} = 5{,}99 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 автоклавів.

Розраховуємо інтервал завантаження автоклавів за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot n_b^a}{n^n \cdot 60}$$

Розраховуємо інтервал завантаження автоклавів за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 639}{3{,}9 \cdot 60} = 20 \text{ хв}$$

Графік роботи автоклавів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Графік роботи автоклавів

№ пп	Процес	Час початку (закінчення)процесу, год.,хв. на автоклавах						
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№1
1.	Завантаження (початок)	8-00	8-20	8-40	9-00	9-20	9-40	10-00
2.	Пуск пари (початок)	8-05	8-25	8-45	9-05	9-25	9-45	
3.	Власне стерилізація (початок)	8-30	8-50	9-10	9-30	9-50	10-10	
4.	Охолодження (початок)	9-25	9-45	10-05	10-25	10-45	11-05	
5.	Розвантаження (початок)	9-55	10-15	10-35	10-55	11-15	11-35	
6.	Розвантаження (кінець)	10-00	10-20	10-40	11-00	11-20	11-40	

Розрахунок вертикальних автоклавів

Розрахунок автоклавів для виробництва консервів “Компот з яблук з ксилітом”

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину визначаємо за формулою:

$$n^n = \frac{n'}{60}$$

де n' - кількість фізичних банок за хвилину, шт;

Потужність лінії в фізичних банках за хвилину визначаємо за формулою:

$$n^n = \frac{1913}{60} = 31{,}9 \text{шт.}$$

Кількість банок розміщених в одній корзині, приймаємо відповідно до норм проектування $n_б$=435 шт.

Розраховуємо час наповнення однієї корзини за формулою:

$$\tau_c = \frac{n_б}{n^n}$$

Розраховуємо час наповнення однієї корзини за формулою:

$$\tau_c = \frac{435}{31,9} = 13,6 \text{ хв.}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком щоб тривалість його завантаження була не більше 20 хв за формулою:

$$m_k = \frac{20}{\tau_c}$$

Вибираємо автоклав з таким розрахунком щоб тривалість його завантаження була не більше 20 хв за формулою:

$$m_k = \frac{20}{13,6} = 1,47 \text{ сітки}$$

Приймаємо двохсітчастий вертикальний автоклав.

Розраховуємо кількість банок, одночасно завантажених у автоклав за формулою:

$$n_b^a = n_б \cdot m_н$$

Розраховуємо кількість банок, одночасно завантажених у автоклав за формулою:

$$n_b^a = 435 \cdot 1,47 = 639 \text{шт}$$

Розраховуємо час повного циклу роботи автоклаву за формулою:

$$\Sigma\tau_ц = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

де τ_1 - завантаження корзин у автоклав, хв;

τ_2 - час підвищення температури у автоклаві, хв;

τ_3 - час вчасної стерилізації, хв;

τ_4 - час охолодження, хв;

τ_5 - час розвантаження корзин із автоклава, хв;

Розраховуємо час повного циклу роботи автоклаву за формулою:

$$\tau_ц = 5 + 25 + 55 + 30 + 5 = 120 \text{ хв}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава за формулою:

$$N_a = \frac{n_b^a}{\tau_ц}$$

Розраховуємо продуктивність автоклава за формулою:

$$N_a = \frac{639}{120} = 5{,}33 \text{ б./хв.}$$

Розраховуємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

$$n_a = \frac{n^n \cdot 60 \cdot \tau_ц}{60 \cdot n_b^a}$$

Розраховуємо необхідну кількість автоклавів за формулою:

$$n_a = \frac{31{,}9 \cdot 60 \cdot 120}{60 \cdot 639} = 5{,}99 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 автоклавів.

Розраховуємо інтервал завантаження автоклавів за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot n_b^a}{n^n \cdot 60}$$

Розраховуємо інтервал завантаження автоклавів за формулою:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 639}{3{,}9 \cdot 60} = 20 \text{ хв}$$

Графік роботи автоклавів наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Графік роботи автоклавів

№ пп	Процес	Час початку (закінчення)процесу, год.,хв. на автоклавах						
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№1
1.	Завантаження (початок)	8-00	8-20	8-40	9-00	9-20	9-40	10-00
2.	Пуск пари (початок)	8-05	8-25	8-45	9-05	9-25	9-45	
3.	Власне стерилізація (початок)	8-30	8-50	9-10	9-30	9-50	10-10	
4.	Охолодження (початок)	9-25	9-45	10-05	10-25	10-45	11-05	
5.	Розвантаження (початок)	9-55	10-15	10-35	10-55	11-15	11-35	
6.	Розвантаження (кінець)	10-00	10-20	10-40	11-00	11-20	11-40	

3.2. Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання для підприємства з виробництва консервованої продукції, що проєктується в місті Умань, здійснюється на основі

прийнятих технологічних схем, результатів продуктового розрахунку, визначеної продуктивності технологічних ліній та особливостей переробки основної сировини. Основною метою підбору є забезпечення безперервності технологічного процесу, відповідної продуктивності обладнання, високої якості готової продукції та раціонального використання виробничих площ.

Під час вибору обладнання враховують його продуктивність, місткість, габаритні розміри, тривалість робочого циклу, можливість узгодження з продуктивністю суміжного обладнання, рівень механізації та автоматизації технологічних операцій, а також зручність санітарного обслуговування і технічного обслуговування.

Для приймання, транспортування та підготовки сировини передбачають транспортуюче та інспекційне обладнання. Переміщення яблук і кабачків між окремими технологічними операціями здійснюється за допомогою транспортерів, що дає можливість організувати потокове виробництво та зменшити частку ручної праці. На етапі сортування та інспектування використовуються стрічкові конвеєри. За результатами проведених розрахунків для сортування яблук прийнято інспекційний транспортер довжиною 4000 мм зі стрічкою шириною 300 мм. Для сортування кабачків прийнято аналогічний інспекційний конвеєр шириною 300 мм із довжиною робочої частини близько 3800 мм.

На лінії виробництва консервів «Компот з яблук з ксилітом» технологічне обладнання підбирається з урахуванням необхідності проведення операцій підготовки плодів, дозування компонентів, наповнення тари, герметичного закупорювання, теплової обробки та охолодження готової продукції. Особливу увагу приділено обладнанню для теплової обробки, оскільки саме цей етап визначає мікробіологічну безпечність і стабільність консервованого продукту.

Для проведення пастеризації та охолодження консервів прийнято пастеризатор-охолоджувач безперервної дії. За результатами розрахунку його робоча довжина становить 9,5 м, а загальна довжина з урахуванням завантажувальних і розвантажувальних механізмів — 11,5 м. Габаритні розміри обладнання становлять 11500 × 1900 × 1500 мм. Прийняте обладнання забезпечує

необхідну тривалість перебування банок у зоні теплової обробки та охолодження відповідно до заданого режиму пастеризації.

Для виробництва консервів «Пюре з кабачків» основним обладнанням для теплової обробки є вертикальні двосітчасті автоклави. Їх підбір виконано з урахуванням продуктивності лінії, кількості банок, що надходять на стерилізацію, місткості корзин та тривалості повного циклу роботи обладнання. Розрахункова кількість автоклавів становить 6 одиниць. Аналогічна кількість вертикальних автоклавів передбачається для лінії виробництва «Компот з яблук з ксилітом». Такий підбір дозволяє забезпечити ритмічне проведення процесів завантаження, нагрівання, стерилізації, охолодження та розвантаження консервної тари.

Розміщення обладнання в цеху передбачається відповідно до послідовності технологічних операцій. Машини та апарати розташовують таким чином, щоб забезпечити прямоточний рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції без зустрічних та перехресних потоків. При цьому враховуються необхідні проходи між машинами, доступ до обладнання для його експлуатації, миття, санітарної обробки та ремонту.

Під час підбору обладнання також враховуються вимоги до санітарно-гігієнічного стану підприємства. Робочі поверхні машин і апаратів, які контактують із сировиною та продуктом, повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених для використання у харчовій промисловості, стійких до впливу вологи, харчових кислот і мийних засобів. Конструкція обладнання повинна забезпечувати можливість його регулярного очищення та санітарної обробки.

Раціональний комплект машин і апаратів дає змогу максимально узгодити продуктивність окремих технологічних операцій та уникнути простоїв або перевантаження обладнання. При цьому кількість одиниць обладнання визначається розрахунковим шляхом, а у випадках, коли дробове значення неможливо реалізувати на практиці, приймається найближче більше ціле число машин або апаратів.

Отже, підібране технологічне обладнання забезпечує реалізацію прийнятих технологічних схем виробництва консервованої продукції, необхідну продуктивність технологічних ліній та належну організацію виробничого процесу.

Прийняті технічні рішення є придатними для організації виробництва на підприємстві, що проєктується в місті Умань, та створюють умови для ефективної, безпечної й ритмічної роботи цеху.

Висновок за розділом 3

У третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено розрахунок та підбір технологічного обладнання для забезпечення ефективної роботи підприємства з виробництва консервованої продукції, що проєктується в місті Умань. Вибір машин, апаратів і транспортного обладнання проведено відповідно до прийнятих технологічних схем, асортименту продукції, продуктивності технологічних ліній та послідовності виконання окремих технологічних операцій.

Для забезпечення безперервного переміщення та інспектування сировини розраховано стрічкові інспекційні транспортери для яблук і кабачків. За результатами розрахунків визначено необхідну кількість працівників, робочу довжину та ширину транспортерів. Для обох технологічних операцій прийнято інспекційні конвеєри зі стрічкою шириною 300 мм, що забезпечує необхідну продуктивність та зручність виконання операцій сортування й інспектування сировини.

Для лінії виробництва консервів «Компот з яблук з ксилітом» виконано розрахунок пастеризатора-охолоджувача безперервної дії. Визначено його робочу та загальну довжину, швидкість руху транспортера і необхідну місткість робочої зони. За результатами розрахунків прийнято пастеризатор-охолоджувач габаритними розмірами 11500 × 1900 × 1500 мм, що відповідає заданій продуктивності технологічної лінії та прийнятому режиму теплової обробки.

Для ліній виробництва «Пюре з кабачків» та «Компот з яблук з ксилітом» проведено розрахунок вертикальних автоклавів. Визначено продуктивність технологічних ліній, місткість корзин, тривалість їх наповнення, повний цикл роботи автоклава та необхідну кількість обладнання. За результатами розрахунків для кожної лінії прийнято по 6 вертикальних двосітчастих автоклавів. Складено

графіки їх роботи, що забезпечують послідовне завантаження обладнання з інтервалом 20 хв та узгодження роботи автоклавів із продуктивністю технологічних ліній.

Таким чином, підібраний комплекс технологічного обладнання забезпечує виконання основних технологічних операцій, необхідну продуктивність виробництва, ритмічність роботи технологічних ліній та раціональне використання виробничих площ. Прийняті технічні рішення дозволяють організувати ефективну роботу підприємства в умовах міста Умань, забезпечити належну якість готової консервованої продукції та створити передумови для безпечного й економічно доцільного ведення виробничого процесу.

Підбір технологічного обладнання ДОДАТОК

Таблиця - Підбір технологічного обладнання цеху з виробництва дієтичних 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 «Компот з яблук з ксилітом»													
1	Ящикоперекидач	А9-КРО-2	шт/год	15	400	1	5800	850	1700	-	-	0,80	450
2	Машина калібрувальна	А9-ККХ	кг/год	662,95	3000	1	3660	1150	1350	-	-	0,87	1000
3	Мийна машина барабанного типу	А9-КМІ-2	кг/год	656,26	2000	1	3440	1330	1560	-	1,68	2,05	730
4	Мийна машина універсальна	ММБ-1	кг/год	656,26	1000	1	2225	880	1320	-	1,0	0,37	270
5	Інспекційний конвеєр	А9-К1-1.5,0	кг/год	649,57	733,04	1	4000	1000	1600	-	-	0,75	730
6	Машина для видалення насіннєвої камери	РЗК	кг/год	629,48	1000	1	2700	950	1650	-	-	0,75	350
7	Бланшувач	АКБ	кг/год	596,0	3000	1	5450	2525	3870	-	-	3,0	3250
8	Конвеєр сортувальний стрічковий	А9-ККТ-2.01.000	кг/год	582,61	1300	1	3000	1000	1600	-	-	0,73	730
9	Елеватор	А9-КТ2-Е-01	кг/год	555,83	1000	3	2700	700	2200	-	-	0,52	380
10	Наповновач для плодів	ДН!-1-250-2	Б/хв	28	250	1	1350	1900	1700			1,1	1210
11	Наповновач для сиропу	ДНЗ-1-3-63	б/хв	28	63	1	1350	1750	1700			1,1	1420
12	Закупорювальна машина	Б4 КУТ -2	б/хв	28	125	1	2230	1060	2150	-	-	2,2	2420

№	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	Пристрій для контролю герметичності тари	Р3-КВР	б/хв	34	70	1	1460	710	500	-	-	0,4	175
14	Пастеризатор	П/А	б/год	1696	1696	1	11500	2200	1500	-	-	1,1	6000
Лінія виробництва консервів «Пюре з кабачків»													
1	Стрічковий транспортер	А9-ККТ -2	кг/год	1955,2	1955,2	1	2000	1000	1600			0,75	320
2	Стрічковий транспортер з душовими пристроями	А9-ККТ -2	кг/год	1955,2	1955,2	1	5000	1000	1600		0,84	0,75	680
3	Конвеєр сортувальний	А9-ККТ -2	кг/год	1935,05	1935,05	2	7000	1000	1600	-	0,84	0,75	680
4	Елеватор	А9КНГ-200.00	кг/год	1793,96	1793,96	1	4280	973	3560			1,1	490
5	Протиральна машина	ВД-01	кг/год	1793,96	1793,96	1	8700	2700	2900	-	-	0,25	1400
6	Збірник подрібненої маси	н/с	$м^3$	1753,65	1753,65	1	1000	1000	500	-	-	-	210
7	Насос	А9-КЛГ 5	кг/год	1753,65	1753,65	1	1260	581	460	-	-	1,1	210
9	Ємність	н/с	$м^3$	1229,58	1229,58	1	800	250	390	-	-	-	150
10	Насос	3б-1.Ц-1	$м^3$/год	1229,58	1229,58	1	440	250	390			0,75	25
11	Гомогенізатор	Г9-КОВ	$м^3$/год	1,3	1,5	2	1550	1200	1655			15,0	1800
12	Збірник	$м^3$	$дм^3$	1,3	1,5	2	1000	1000	800				150
13	Насос	3б-1.Ц-1	$м^3$/год	1,3	1,5	2	440	250	390			0,75	25
14	Фільтр-прес	В9-ВФС-423	$м^3$/год	1,3	0,93	2	1730	630	1226			4,0	440
15	Вакуум-випарний апарат	МЗС-320	$дм^3$	1	1	2	1300	1300	3170	0,4		3,0	910
16	Автомат наповнювальний	ДН1-1-250-2	б/хв	34	80	1	1360	1710	1500	-	-	1,1	1210

№	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	
17	Машина закупорювальна	ЗК1-1-250	б/хв	42	200	1	2380	1280	1880	-	-	1,1	2000
18	Пристрій для контролю герметичності тари	Р3-КВР	б/хв	34	120	1	1460	710	500	-	-	0,4	175
19	Пастеризатор	П/А	б/год	2056	2056	1	9600	1800	1500	-	-	1,1	6000
Дільниця по підготовці ксилітного сиропу													
1	Мішкоперекидач		кг/год	-	1000	1	1000	530	1260	-	-	0,5	197
2	Просіювач	1057	кг/год	-	1000	1	700	500	600	-	-	2,2	35
3	Ваги	РС-2Ш-13	кг	-	1000	1	1795	2000	1250	-	-	-	516
4	Насос	А9-КНА	$м^3$/год	20	-	1	590	250	40			4,0	80
5	Котел варочний	М3-2с-244	$м^3$	0,3	0,3	2	1800	1000	1200	-	-	0,6	330
Відділення для миття тари													
1	Машина мийна для тари	н/ст	б/год	3757	4000	2	6400	3200	2400	150	1,0	2,3	3810
2	Транспортер для склотари	М8-КТП	б/хв	63	200	2	6000-1300	510				1,1	345
3	Стіл	б/н	-	-		2	1500	1000	800	-	-	-	90
4	Стіл	б/н	-	-		4	800	800	800	-	-	-	90
5	Ваги	РС-50	кг	-	50	1	400	300	800	-	-	-	30
6	Стелаж	б/н	-	-	-	9	1500	500	100	-	-	-	25
Дільниця по утилізації відходів													
1	Елеватор «Гусяча шия»	Р9-КТЗ-Е-03	кг/год			3	3960	830	3180			1,1	520
2	Шнековий конвеєр		кг/год			3	10000-14000	510	300				430
3	Бункер	н/с	кг/год			3	1600	1600	1500				150

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

Черкаська область, у межах якої розташоване місто Умань, є важливим регіоном центральної частини України з розвиненим аграрним сектором, харчовою промисловістю та значним ресурсним потенціалом. Як і Україна загалом, область зазнає впливу сучасних економічних і соціальних викликів, які визначатимуть напрями її подальшого розвитку. Водночас наявність сприятливих природно-кліматичних умов, потужної сировинної бази та сформованого виробничого потенціалу створює передумови для розвитку підприємств харчової промисловості, зокрема підприємств із переробки плодоовочевої сировини.

У сучасних умовах Черкаська область функціонує в середовищі міжрегіональної та міжнародної конкуренції, що зумовлює необхідність упровадження сучасних технологій, підвищення ефективності виробництва, раціонального використання природних і трудових ресурсів та розвитку інноваційних підходів. Особливого значення набуває поглиблення переробки сільськогосподарської продукції безпосередньо в регіоні її вирощування, що сприяє зменшенню транспортних витрат, скороченню втрат сировини та створенню доданої вартості на місцевому рівні.

Черкаська область розташована в центральній частині України, у басейні середньої течії Дніпра. Її територія характеризується поєднанням лісостепових природних умов, родючих ґрунтів та сприятливого для сільськогосподарського виробництва клімату. Площа області становить близько 20,9 тис. км². Регіон має розвинену транспортну мережу, що забезпечує зв'язки з іншими областями України та створює сприятливі умови для постачання сировини і реалізації готової продукції.

Місто Умань є одним із важливих економічних, транспортних і соціальних центрів Черкаської області. Його розташування у центральній частині України

сприяє зручному сполученню з Києвом, Черкасами, Вінницею, Кропивницьким та іншими промисловими й сільськогосподарськими центрами. Наявність автомобільних і залізничних транспортних зв'язків має важливе значення для організації постачання плодоовочевої сировини, допоміжних матеріалів та відправлення готової консервованої продукції споживачам.

Важливою перевагою Уманщини є її сільськогосподарська спеціалізація. У регіоні вирощується широкий асортимент рослинницької продукції, яка може використовуватися як сировина для підприємств харчової та переробної промисловості. Наявність місцевої сировинної бази є одним із визначальних чинників доцільності розміщення підприємства з виробництва фруктових та овочевих консервів у місті Умань.

Таким чином, природно-ресурсний, аграрний, трудовий і транспортний потенціал Черкаської області, а також вигідне географічне положення міста Умань створюють сприятливі передумови для будівництва та функціонування підприємства з переробки сільськогосподарської сировини. Реалізація такого проєкту сприятиме більш повному використанню місцевої сировини, розвитку харчової промисловості регіону, створенню робочих місць та забезпеченню населення якісною консервованою продукцією.

4.1 Опис генерального плану

Генеральний план підприємства являє собою графічний план земельної ділянки, на якій розміщуються виробничі, адміністративні, складські та допоміжні будівлі і споруди, внутрішні автомобільні дороги, інженерні комунікації, мережі водопостачання та каналізації, елементи благоустрою й озеленення. Усі об'єкти території формуються в єдину функціональну систему, яка забезпечує раціональну організацію виробничого процесу та ефективне функціонування підприємства з переробки плодоовочевої сировини, що проєктується в місті Умань.

Під час розроблення генерального плану враховуються природно-кліматичні особливості району будівництва, рельєф земельної ділянки,

напрямки панівних вітрів, орієнтація за сторонами світу, санітарно-гігієнічні, протипожежні та технологічні вимоги. Важливе значення має забезпечення прямоточності виробничих і транспортних потоків, що дозволяє скоротити відстані переміщення сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції.

Під час планування території підприємства використовується роза вітрів, яка характеризує повторюваність вітрів різних напрямків за певний період. Розміщення виробничих та допоміжних споруд здійснюється з урахуванням напрямку панівних вітрів таким чином, щоб мінімізувати можливе поширення диму, пилу, запахів та інших виробничих факторів на територію підприємства і прилеглу забудову. Джерела можливих викидів, зокрема димова труба котельні, передбачається розміщувати з підвітряного боку відносно основного виробничого корпусу.

При формуванні генерального плану враховуються протипожежні розриви між будівлями, можливість під'їзду пожежної техніки, санітарні розриви та вимоги до технологічної потоковості. Раціональне поєднання зазначених вимог забезпечує безпечну експлуатацію об'єкта та сприяє економічному використанню території.

Внутрішні автомобільні проїзди на території підприємства проєктуються з урахуванням габаритів транспортних засобів та необхідності забезпечення доступу до виробничих, складських і допоміжних об'єктів. Ширина основних проїздів приймається не менше 6 м, що забезпечує можливість безперешкодного руху автотранспорту та доступу пожежної техніки. Проїзди передбачаються таким чином, щоб забезпечити під'їзд до будівель по всій їх довжині. До пожежних водойм та інших джерел протипожежного водопостачання передбачаються під'їзні дороги і майданчики для маневрування спеціального транспорту.

Генеральний план підприємства розробляється у масштабі 1:100 та відображає розміщення основного виробничого корпусу, адміністративно-побутових приміщень, складських будівель, інженерних споруд, автомобільних проїздів, майданчиків для завантаження та розвантаження, мереж

водопостачання і каналізації, зон озеленення та інших елементів благоустрою. Розміщення об'єктів здійснюється відповідно до чинних будівельних, санітарних та протипожежних вимог.

Територія підприємства передбачається огородженою по периметру. Для працівників та відвідувачів організовується головний вхід через контрольно-пропускний пункт. Автомобільний в'їзд та виїзд організовуються з урахуванням інтенсивності транспортних потоків і характеру вантажів, що надходять на підприємство або вивозяться з його території.

Особливу увагу під час планування приділено розділенню вантажних і людських потоків. Рух сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції та виробничих відходів організовується таким чином, щоб не допускати їх перетину з основними пішохідними маршрутами працівників. Така організація руху сприяє підвищенню рівня санітарної безпеки та зменшенню ризику виникнення аварійних ситуацій.

Водопостачання підприємства передбачається від міської мережі централізованого водопостачання міста Умань. Зовнішні мережі водопроводу доцільно виконувати кільцевими, що забезпечує надійність водопостачання виробничих, побутових і протипожежних потреб. На мережі передбачаються оглядові колодязі та пожежні гідранти. Окремі точки водопровідної мережі можуть використовуватися для поливу зелених насаджень та підтримання належного санітарного стану території.

Каналізаційні мережі проєктуються з урахуванням рельєфу території та забезпечення самопливного відведення стічних вод. Система каналізації повинна забезпечувати роздільне або належним чином організоване відведення виробничих та побутових стоків. Перед скиданням виробничих стічних вод у міську каналізаційну мережу передбачається їх попереднє очищення на локальних очисних спорудах відповідно до встановлених вимог.

Транспортне обслуговування підприємства здійснюється переважно автомобільним транспортом. На території передбачаються майданчики для приймання та відвантаження сировини, допоміжних матеріалів і готової

продукції. Організація вантажних потоків забезпечує послідовний рух сировини від зони приймання до виробничих приміщень, а готової продукції — від виробничого корпусу до складських приміщень та зони відвантаження.

Вільні від забудови ділянки території використовуються для озеленення та благоустрою. Зелені насадження виконують санітарно-захисну, декоративну та частково вітрозахисну функції. Проїзди, майданчики та основні пішохідні зони передбачається виконувати з твердим покриттям, що забезпечує можливість цілорічної експлуатації території та належні санітарні умови.

Таким чином, генеральний план підприємства в місті Умань розроблено з урахуванням технологічної послідовності виробництва, транспортних і людських потоків, природно-кліматичних умов, санітарно-гігієнічних, протипожежних та будівельних вимог. Прийняті планувальні рішення забезпечують раціональне використання земельної ділянки, зручність експлуатації будівель і споруд, безпечний рух транспорту та працівників, а також створюють належні умови для стабільної роботи підприємства.

Технічні показники генплану наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники генплану

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа ділянки	$П_{д.}$	га	1,86
2 Площа озеленення	$П_{оз.}$	$м^2$	5160
3 Площа забудови	$П_{заб..}$	$м^2$	4549
4. Робоча площа	$П_{р}$	$м^2$	1288
5. Площа тротуарів і доріг	$П_{1}$	$м^2$	807
6. Площа озеленення у відсотках	$П_{оз}$	%	44

4.2 Архітектурно-будівельна частина

Підприємства харчової промисловості належать до промислово-комунальних об'єктів, будівлі яких повинні відповідати технологічним,

санітарно-гігієнічним, протипожежним та експлуатаційним вимогам. Об'ємно-планувальні рішення виробничого підприємства формуються з урахуванням характеру технологічного процесу, габаритів і розміщення технологічного обладнання, напрямку руху сировини та готової продукції, вимог до освітлення, вентиляції, водопостачання та санітарного обслуговування.

Функціонально будівлі підприємства поділяються на виробничі, складські та адміністративно-побутові групи приміщень. Виробничі приміщення призначені для здійснення основних технологічних операцій і характеризуються збільшеною висотою, значними площами робочих зон та необхідністю забезпечення природного і штучного освітлення. Складські приміщення використовуються для зберігання сировини, допоміжних матеріалів, тари та готової продукції. Адміністративно-побутові приміщення забезпечують організацію управління підприємством і належні санітарно-побутові умови для працівників.

Об'ємно-планувальні рішення виробничого корпусу прийняті з урахуванням принципу технологічної потоковості. Розміщення основних і допоміжних приміщень забезпечує послідовне проходження сировини через усі стадії технологічного процесу — від приймання та підготовки до теплової обробки, пакування і відвантаження готової продукції. Такий підхід дозволяє скоротити внутрішні транспортні переміщення, уникнути перехрещування потоків та підвищити ефективність використання виробничої площі.

Виробничий корпус підприємства, що проєктується в місті Умань, прийнято одноповерховим, прямокутної форми. Висота виробничих приміщень становить 6,0 м, що забезпечує необхідний простір для розміщення технологічного обладнання, прокладання інженерних комунікацій та організації належної вентиляції. Основні виробничі приміщення мають природне та штучне освітлення, а також передбачену систему припливно-витяжної вентиляції.

Конструктивна схема виробничого корпусу прийнята каркасною. Основні несучі конструкції виконуються із залізобетону. Сітка колон прийнята 6 × 6 м,

що забезпечує достатню гнучкість при розміщенні технологічного обладнання та відповідає прийнятій планувальній схемі будівлі.

Фундаменти під колони передбачаються збірними залізобетонними стаканного типу. Колони використовуються збірні залізобетонні з відповідними розмірами та несучою здатністю згідно з розрахунковими навантаженнями. Несучі конструкції покриття виконуються із залізобетонних балок та плит, що забезпечують необхідну міцність, жорсткість і довговічність будівлі.

Зовнішні стіни виробничого корпусу виконуються з цегли з урахуванням необхідних теплоізоляційних характеристик та умов експлуатації харчового підприємства. У приміщеннях із підвищеною вологістю передбачається відповідний захист огороджувальних конструкцій від зволоження. Внутрішні перегородки виконуються з матеріалів, що забезпечують необхідну міцність, вологостійкість та можливість проведення регулярного санітарного очищення.

Внутрішні поверхні стін виробничих приміщень передбачається оздоблювати матеріалами, стійкими до впливу вологи, температури та мийних засобів. У приміщеннях, де здійснюється безпосередній контакт із харчовою сировиною та продукцією, доцільно використовувати світлі вологостійкі облицювальні матеріали з гладкою поверхнею. Світле оздоблення стін і стелі сприяє кращому відбиттю світла, полегшує виявлення забруднень та забезпечує належний санітарний стан виробничих приміщень.

Покриття виробничого корпусу передбачається плоским, утепленим, із системою організованого водовідведення. Конструкція покриття включає несучі залізобетонні елементи, теплоізоляційний та гідроізоляційний шари. Для запобігання проникненню атмосферної вологи та забезпечення належного температурно-вологісного режиму передбачається пароізоляція.

Підлоги у виробничих приміщеннях проєктуються з урахуванням специфіки харчового виробництва. Вони повинні бути міцними, водостійкими, неслизькими, стійкими до механічного та хімічного впливу, а також придатними для регулярного миття та санітарної обробки. У приміщеннях, де можливе

значне утворення води, передбачається ухил підлоги до трапів для організованого відведення стічних вод.

Віконні прорізи виробничого корпусу забезпечують необхідний рівень природного освітлення та можливість провітрювання приміщень, де це допускається технологічними та санітарними вимогами. Двері виробничих приміщень приймаються з матеріалів, стійких до вологи та інтенсивної експлуатації. Їх конструкція повинна забезпечувати зручність переміщення персоналу, сировини та готової продукції.

Вентиляційні камери та інше інженерне обладнання розміщуються в спеціально передбачених приміщеннях або технічних зонах. Таке рішення дозволяє зменшити рівень шуму в робочих приміщеннях та забезпечити зручність експлуатації й технічного обслуговування вентиляційних систем.

У виробничому корпусі передбачається комплекс інженерних систем, необхідних для забезпечення технологічного процесу. До них належать системи виробничого та господарсько-питного водопостачання, протипожежного водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції, електропостачання та освітлення.

Водопостачання забезпечує потреби технологічного процесу, санітарно-побутові та протипожежні потреби підприємства. Каналізаційна система призначена для відведення виробничих і господарсько-побутових стічних вод. У місцях утворення значної кількості стоків передбачаються трапи та інші приймальні пристрої.

Опалення виробничих і допоміжних приміщень приймається відповідно до їх призначення та необхідних параметрів мікроклімату. Вентиляція передбачається припливно-витяжною, із механічним спонуканням, що забезпечує видалення надлишкової теплоти, вологи та інших виробничих виділень і подачу необхідної кількості свіжого повітря.

Електропостачання технологічного обладнання здійснюється від внутрішньої електричної мережі підприємства. Для силових електроприймачів передбачається трифазна мережа напругою 380 В, а для освітлення та окремих

споживачів — мережа 220 В. Освітлення виробничих приміщень забезпечується поєднанням природного та штучного освітлення.

Для забезпечення стійкості та довговічності будівлі передбачаються фундаментні балки, які сприймають навантаження від самонесучих зовнішніх і внутрішніх стін та передають його на фундаменти. Конструкції фундаментів і огороджувальних елементів приймаються з урахуванням інженерно-геологічних умов майданчика будівництва в районі міста Умань.

Огороджувальні конструкції покриття включають несучий настил, пароізоляційний, теплоізоляційний та гідроізоляційний шари. Теплоізоляція забезпечує необхідні теплозахисні властивості будівлі, а гідроізоляційний шар захищає конструкції від атмосферних опадів. Водовідведення з покрівлі організовується таким чином, щоб запобігти накопиченню атмосферних опадів та потраплянню води на фасади й прилеглу територію.

Таким чином, прийняті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничого корпусу підприємства в місті Умань забезпечують раціональне розміщення технологічного обладнання, організацію прямоточних виробничих потоків, необхідні санітарно-гігієнічні умови, пожежну безпеку, надійність та довговічність будівельних конструкцій. Передбачений комплекс інженерних систем створює належні умови для стабільного функціонування підприємства та безпечної роботи персоналу.

Технічні показники запроектованої будівлі наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Технічні показники будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
1 Площа забудови	$П_{заб.}$	$м^2$	1567
2 Будівельний об’єм будівлі	$V_{буд.}$	$м^3$	9072
3 Загальна площа	$П_{заг.}$	$м^2$	1512

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Значення
4. Робоча площа	$П_р$	$м^2$	1288
5. Планувальний показник: $К_1=\frac{П_р}{П_{заг.}}$	$К_1$	-	0,88
6. Показник ефективності використання об'єму будівлі: $K_2=\frac{V_{буд.}}{П_{р.}}$	$К_2$	-	6,7

Підприємства харчової промисловості, діяльність яких пов'язана з переробленням харчової сировини та виробництвом харчових продуктів, потребують дотримання підвищених санітарно-гігієнічних вимог. Відповідно до прийнятої класифікації такі підприємства належать до IV групи санітарно-побутового обслуговування. Склад побутових приміщень формується з урахуванням чисельності працівників, характеру виробничих процесів та вимог до санітарного режиму підприємства.

До складу побутових приміщень проєктованого підприємства передбачено включити гардеробні для зберігання вуличного та домашнього одягу, окремі місця для зберігання спеціального робочого одягу, душові, умивальні та вбиральні. Крім основних санітарно-побутових приміщень, передбачаються приміщення спеціального призначення: кімната для проведення медичних оглядів, санітарний пост та приміщення для забезпечення особистої гігієни жінок.

З метою забезпечення зручного функціонального зв'язку між побутовою та виробничою зонами прийнято рішення розмістити побутові приміщення в окремій будівлі, безпосередньо пов'язаній з головним виробничим корпусом опалюваною повітряною перехідною галереєю. Таке планувальне рішення забезпечує комфортне переміщення працівників між приміщеннями незалежно від погодних умов та сприяє дотриманню санітарно-гігієнічних вимог.

Перехідна галерея примикає до сходової клітки виробничої будівлі. Нижня відмітка галереї розташована на висоті 4,5 м над рівнем дорожнього покриття, що забезпечує можливість безперешкодного руху транспортних засобів і організації необхідних під'їздів до будівель підприємства.

При головному вході до виробничого корпусу передбачено вестибюль, який виконує функцію проміжної зони між зовнішнім середовищем та внутрішніми приміщеннями підприємства. Площу вестибюля прийнято визначати з розрахунку 0,15 м² на одну особу, яка користується ним у найбільш численну зміну. З урахуванням прийнятої чисельності працівників площа вестибюля становить 12 м².

Планування побутових приміщень забезпечує необхідну ізоляцію чистого та виробничого одягу, зручність санітарної обробки працівників і дотримання послідовності санітарно-побутових операцій. Розміщення побутової зони у взаємозв'язку з виробничим корпусом сприяє створенню належних умов праці, підтриманню санітарного стану підприємства та забезпеченню комфортного обслуговування персоналу.

Санітарно–технічна частина

Підприємства консервної промисловості належать до об'єктів із значним обсягом водоспоживання, оскільки вода необхідна як для безпосереднього здійснення технологічних процесів, так і для забезпечення санітарно-гігієнічних та господарських потреб. На проєктованому підприємстві в місті Умань воду передбачається використовувати для технологічних операцій, миття та санітарної обробки обладнання, тари, виробничих приміщень і території, підготовки сировини, господарсько-побутових потреб працівників, а також для забезпечення протипожежного захисту.

Водопостачання підприємства передбачається здійснювати від існуючої міської водопровідної мережі м. Умань, а також із власної артезіанської свердловини. Використання двох джерел водопостачання забезпечує надійність подачі води та дає можливість підтримувати безперервність виробничого процесу.

Проєктування системи водопостачання розпочинають із визначення розрахункової витрати води. Її величину встановлюють на основі нормативних показників водоспоживання з урахуванням продуктивності підприємства,

технологічного обладнання, кількості працівників та режиму роботи окремих виробничих і побутових приміщень.

Нормою водоспоживання вважають встановлену кількість води, необхідну для забезпечення певної одиниці виробничої продукції, роботи технологічного обладнання або потреб однієї людини за відповідний період часу. Розрахункова витрата води визначається окремо для технологічних, господарсько-побутових та протипожежних потреб.

Внутрішня мережа водопостачання передбачається з розподілом води до основних споживачів підприємства. Для технологічних і господарсько-побутових потреб використовується вода відповідної якості, що повинна відповідати встановленим вимогам до безпечності води, яка контактує з харчовою сировиною, продукцією та обладнанням.

Система каналізації проєктованого консервного підприємства призначена для збору, відведення та, за необхідності, попереднього очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробничої діяльності та експлуатації санітарно-побутових приміщень.

Каналізаційна система підприємства складається з внутрішньої та зовнішньої мереж. Внутрішня каналізація забезпечує приймання стічних вод безпосередньо в місцях їх утворення та транспортування за межі будівлі. До неї підключаються технологічні мийні ванни, обладнання, трапи, санітарно-технічні прилади та інші джерела утворення стічних вод.

Внутрішня каналізаційна мережа завершується оглядовим колодязем, який розташовують на відстані приблизно 3–10 м від зовнішньої стіни будівлі. Таке рішення забезпечує можливість контролю технічного стану мережі, проведення її очищення та обслуговування.

Зовнішня каналізація включає систему підземних трубопроводів, оглядових і контрольних колодязів, а також, за необхідності, локальні очисні споруди. Відведення виробничих стічних вод здійснюється з урахуванням їх складу та вимог до попереднього очищення.

Для консервного підприємства особливе значення має очищення стоків від механічних домішок, частинок рослинної сировини, органічних забруднень та інших речовин, які можуть утворюватися під час миття сировини, тари й технологічного обладнання. Після відповідного очищення стічні води передбачено направляти до системи міської каналізації або на визначені проєктом позамайданчикові очисні споруди.

Система каналізації проєктованого підприємства повинна забезпечувати надійне та безперебійне відведення стічних вод, запобігати їх потраплянню у виробничі приміщення та не створювати умов для забруднення території підприємства.

Для забезпечення необхідного температурного режиму у виробничих, адміністративних, побутових та допоміжних приміщеннях проєктованого підприємства передбачається система опалення, параметри якої визначаються відповідно до призначення приміщень, теплотехнічних характеристик будівлі та кліматичних умов району будівництва.

Основні виробничі приміщення передбачається обладнати повітряною системою опалення, яка забезпечує рівномірний розподіл теплого повітря та можливість поєднання опалення з вентиляцією. Така система є доцільною для виробничих приміщень консервного підприємства, де необхідно підтримувати стабільні санітарно-гігієнічні параметри повітря.

У північній частині виробничого корпусу передбачається застосування водяної системи опалення. Вибір типу опалення здійснюється з урахуванням теплового навантаження приміщень, їх функціонального призначення та особливостей планування будівлі.

Передбачені системи опалення повинні забезпечувати нормативний температурний режим у приміщеннях у холодний період року, сприяти створенню належних умов праці персоналу та підтримувати необхідні параметри технологічного процесу. При проєктуванні та експлуатації систем опалення необхідно дотримуватися чинних будівельних, санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог.

4.3 Розрахунок допоміжних приміщень і складів

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу сировинного майданчика проєктованого підприємства визначають з урахуванням максимальної тривалості короткочасного зберігання сировини та встановлених норм її складування. При розрахунку необхідної площі враховують обсяг сировини, який може одночасно перебувати на майданчику, спосіб її розміщення та необхідну висоту укладання.

Крім площі безпосереднього зберігання сировини, передбачають додатковий простір для забезпечення нормальної організації вантажно-розвантажувальних робіт. Зокрема, необхідно врахувати проїзди та маневрові зони для електронавантажувачів, місця встановлення пристроїв для приймання та розвантаження сировини, а також розміщення іншого допоміжного обладнання.

Планування сировинного майданчика повинно забезпечувати зручний доступ транспортних засобів, безперешкодне переміщення сировини до виробничих дільниць, раціональне використання території та дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Розміщення сировини здійснюють таким чином, щоб не допускати її забруднення, пошкодження та перехресного переміщення з готовою продукцією.

. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Дані для розрахунку площі сировинного майданчика

Найменування сировини	Годинна продуктив-ність, тоб	Норма витрат сировини, кг/тоб	Максимальний термін зберігання сировини, год	Навантаження сировини на 1 м^2 площі, кг
Яблука	2,43	284,21	48	400
Кабачки	2,71	389,69	36	600

Площу майданчика для зберігання сировини розраховуємо за формулою:

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

Т – норма витрат сировини, кг/тоб;

р – годинна продуктивність лінії, тоб/год;

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

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

F - площа майданчика, м^2;

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

Площа, зайнята для зберігання сировини, буде дорівнювати:

$$F = \frac{2.43x284,21x48}{400} + \frac{2,71x389,69x36}{600} x1.5 = 219.36 \text{ м}^2$$

При ширині цеху і майданчику для зберігання сировини 24 м його довжина дорівнює:

$$219.35 : 24 = 9.14 \text{ м}$$

Враховуючи обладнання, яке встановлено на сировинному майданчику, приймаємо довжину майданчика 12 м, ширину – 24 м.

Тоді площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

$$24 \cdot 12 = 288 \text{ м}^2.$$

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-82-500 для запроектованого цеху в III кварталі складе:

- для виробництва консервів “Компот із яблук з ксилітом”:

$$76 \times 7 \times 1716 = 912912 \text{ шт.}$$

- для виробництва консервів “Пюре з кабачків”:

$$114 \times 7 \times 1913 = 1526574 \text{ шт.}$$

Загальна потреба в тарі III-82-500 складає 2439486 шт.

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

З урахуванням биття склотари, загальна потреба цеху у тарі ІІІ-82-500 складе:

$$2439486 + (0{,}065 \times 2439486) = 2598053 \text{ шт.}$$

Склотара ІІІ-82-500 у складі зберігається в пакет-піддонах по 832 шт. у кожному пакет-піддоні. Штабелюється по 3 пакети-піддони.

Таким чином, розрахункова площа складу скляної тари складе:

$$\frac{2598053}{832 \cdot 3} = 1040{,}89 \text{ м}^2.$$

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

$$1040{,}89 + 208{,}18 = 1249{,}1 \text{ м}^2.$$

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 серпні та вересні складає 2432 тоб, 50% від цієї кількості складе 1216 тоб.

Площа складу готової продукції складе: $1216 : 2{,}7 = 450$ м^2.

Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів

Площа складу для зберігання допоміжних матеріалів (цукру, солі, борошна, ксиліту), розраховується на 100% потреби у ІІІ кварталі.

У ІІІ кварталі потреба у цукрі складе:

- для виробництва “Компот із яблук з ксилітом”:

  ксиліту $594{,}30 \times 76 = 45166{,}8$ кг

- для виробництва “Пюре з кабачків”:

борошна $153{,}47 \times 114 = 17495{,}6$ кг

солі $41{,}73 \times 114 = 4757{,}2$ кг

цукру $83{,}66 \times 114 = 9537{,}2$ кг

Загальна потреба в цукрі, солі, борошна, ксиліту складе: 76956,8 кг.

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

Площа складу складе:

$$76{,}96 : 2{,}2 = 34{,}98 \text{ м}^2$$

Висновок за розділом 4

У розділі 4 «Інженерна частина» обґрунтовано основні архітектурно-будівельні, планувальні та інженерні рішення проєктованого підприємства з переробки плодоовочевої сировини в місті Умань Черкаської області.

При розробленні генерального плану враховано природно-кліматичні умови району будівництва, функціональне призначення окремих зон підприємства, напрямки транспортних і пішохідних потоків, санітарно-гігієнічні та протипожежні вимоги. Територія підприємства організована з раціональним розміщенням виробничих, адміністративно-побутових, складських та допоміжних об’єктів. Передбачено необхідні внутрішні проїзди, майданчики для приймання і відвантаження сировини та готової продукції, озеленення і благоустрій території. Площа земельної ділянки становить 1,86 га, площа забудови — 4549 м², а частка озеленення території — 44 %, що забезпечує раціональне використання земельної ділянки.

Архітектурно-будівельні рішення виробничого корпусу прийнято з урахуванням технологічної потоковості та особливостей консервного виробництва. Одноповерхова прямокутна будівля з висотою виробничих приміщень 6,0 м забезпечує необхідний простір для розміщення технологічного обладнання, інженерних комунікацій та організації вентиляції. Каркасна конструктивна схема із залізобетонних елементів та сіткою колон 6 × 6 м забезпечує міцність, стійкість і функціональну гнучкість виробничої будівлі. Передбачені конструкції стін, покриття, підлог та внутрішнього оздоблення відповідають умовам експлуатації

харчового підприємства та забезпечують можливість регулярного санітарного очищення.

У санітарно-технічній частині обґрунтовано рішення щодо водопостачання, каналізації та опалення підприємства. Водопостачання передбачається від міської мережі м. Умань та власної артезіанської свердловини, що забезпечує потреби технологічного процесу, санітарно-побутового обслуговування та протипожежного захисту. Каналізаційна система забезпечує організоване відведення виробничих і господарсько-побутових стічних вод із можливістю їх попереднього очищення. Для підтримання необхідного температурного режиму у виробничих приміщеннях передбачено повітряну систему опалення, а в окремих частинах будівлі — водяну систему.

Виконано розрахунок допоміжних приміщень та складських зон. Визначено необхідну площу сировинного майданчика з урахуванням обсягів надходження яблук і кабачків, тривалості їх короткочасного зберігання, норм складування, а також площі для проїздів, проходів і вантажно-розвантажувальних операцій. Для зберігання скляної тари, готової продукції та допоміжних матеріалів передбачено відповідні складські приміщення, площі яких визначаються з урахуванням виробничої програми підприємства та нормативних навантажень.

Таким чином, прийняті в розділі 4 інженерні, архітектурно-будівельні та планувальні рішення забезпечують раціональну організацію території підприємства, ефективне розміщення виробничих і допоміжних приміщень, безперервність технологічного процесу, належні санітарно-гігієнічні умови та безпечну експлуатацію об’єкта. Запроєктований комплекс будівель, інженерних мереж і складських приміщень створює необхідні передумови для стабільної роботи підприємства з виробництва консервованої продукції та ефективного використання виробничих ресурсів.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Організація охорони праці на проєктованому підприємстві з виробництва фруктових консервів у місті Умань Черкаської області є важливою складовою системи управління виробництвом. Вона спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та аварійним ситуаціям.

Діяльність підприємства передбачається здійснювати відповідно до чинного законодавства України у сфері охорони праці, пожежної та техногенної безпеки, санітарно-гігієнічних вимог, електробезпеки та безпечної експлуатації технологічного обладнання. Основу нормативного забезпечення становлять Закон України «Про охорону праці», Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про систему громадського здоров'я», відповідні НПАОП, державні будівельні норми, санітарні правила та стандарти.

Відповідальність за створення безпечних умов праці, організацію навчання та інструктажів, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, проведення медичних оглядів і контроль за дотриманням вимог безпеки покладається на роботодавця.

Проєктування підприємства в місті Умань здійснюється з урахуванням його технологічної спеціалізації та необхідності безпечного розміщення виробничих, складських, адміністративно-побутових і допоміжних приміщень. Генеральним планом передбачається функціональне зонування території, організація безпечних транспортних і пішохідних шляхів, а також розмежування потоків сировини, готової продукції, відходів і персоналу.

Планування виробничих приміщень забезпечує послідовність технологічних операцій, раціональне розміщення обладнання, необхідну ширину проходів і доступ

до машин для технічного обслуговування та ремонту. Передбачаються також безпечні евакуаційні шляхи та виходи. Під час проєктування враховуються вимоги ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчової промисловості», ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», НПАОП та інших нормативних документів.

На підприємстві використовуватиметься обладнання для приймання, сортування, миття та підготовки овочевої сировини, її перероблення, фасування, закупорювання, теплової обробки, охолодження та зберігання готової продукції. Основними небезпечними і шкідливими виробничими факторами можуть бути рухомі частини машин, електричний струм, підвищена температура та гаряча пара, вологість, шум і вібрація, переміщення вантажів, слизька підлога, а також дія мийних і дезінфекційних засобів.

Для зниження виробничих ризиків передбачаються огородження небезпечних зон, теплоізоляція гарячих поверхонь, справна запірна та регулювальна арматура, прилади контролю температури й тиску, попереджувальні знаки та засоби індивідуального захисту. Працівники забезпечуються спеціальним одягом і взуттям, а за необхідності – рукавицями, захисними окулярами та іншими засобами захисту.

Вантажно-розвантажувальні роботи максимально механізуються. Для переміщення сировини, тари, готової продукції та допоміжних матеріалів використовуються відповідні засоби внутрішньоцехового транспорту. Робочі місця організовуються з урахуванням ергономічних вимог: забезпечується зручний доступ до органів керування та приладів, достатні відстані між обладнанням і безпечні проходи.

Для доступу до обладнання на різних рівнях передбачаються стаціонарні сходи, драбини та робочі майданчики з поручнями й захисними огородженнями. Підлоги у виробничих приміщеннях повинні бути стійкими до вологи та мати поверхню, що зменшує ризик ковзання.

До роботи допускаються працівники, які мають відповідну професійну підготовку, пройшли навчання, інструктажі та, для окремих видів робіт, перевірку знань з охорони праці. Працівники, зайняті на роботах із підвищеною небезпекою, допускаються до них лише після спеціального навчання та відповідної перевірки

знань. На підприємстві проводяться первинні, повторні, позапланові та цільові інструктажі.

Важливим заходом профілактики травматизму є проведення медичних оглядів працівників відповідно до законодавчих вимог. На робочих місцях мають бути доступними інструкції з безпечного виконання робіт, які визначають порядок підготовки до роботи, правила експлуатації обладнання, дії у разі його несправності або аварійної ситуації та порядок завершення роботи.

Таким чином, передбачені організаційні та технічні заходи забезпечують належний рівень охорони праці, сприяють зниженню виробничих ризиків і створюють безпечні умови для працівників проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів у місті Умань.

5.2. Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки на проєктованому підприємстві з виробництва фруктових консервів у місті Умань Черкаської області передбачається вже на стадії проєктування та розроблення генерального плану. Основною метою є попередження виникнення пожеж, захист працівників, будівель, технологічного обладнання, сировини та готової продукції, а також мінімізація можливих наслідків аварійних ситуацій.

Під час проєктування враховуються вимоги чинних нормативно-правових актів у сфері пожежної безпеки, зокрема ДБН Б.2.2-12:2019 та інших будівельних і протипожежних норм. Генеральний план підприємства розробляється з урахуванням функціонального зонування території, протипожежних розривів між будівлями, можливості безперешкодного під’їзду пожежно-рятувальної техніки та наявності джерел зовнішнього протипожежного водопостачання.

На території підприємства передбачається розмежування виробничої, складської, адміністративно-побутової та господарської зон. Склади фруктової сировини, тари, пакувальних матеріалів і готової продукції розміщуються з урахуванням їх пожежного навантаження. Особливу увагу приділяють зберіганню картонної та полімерної тари, дерев’яних піддонів та інших горючих матеріалів. Їх

запаси у виробничих приміщеннях обмежуються кількістю, необхідною для поточного технологічного процесу.

Виробничі приміщення проєктуються з урахуванням вимог до вогнестійкості будівельних конструкцій. Планування забезпечує безпечне розміщення технологічного обладнання, достатню ширину проходів і можливість евакуації працівників. Евакуаційні шляхи, коридори, сходи та виходи постійно утримуються вільними від сировини, тари, обладнання та інших матеріалів.

Основними потенційними джерелами займання на підприємстві можуть бути електрообладнання, електродвигуни, кабельні мережі, нагрівальні поверхні та теплове обладнання. Для запобігання пожежам передбачається використання справного обладнання, автоматичних пристроїв захисту електромереж, регулярний контроль їх технічного стану та дотримання правил експлуатації. Гарячі поверхні та трубопроводи із парою і гарячою водою повинні мати належну теплоізоляцію.

Для своєчасного виявлення пожежі виробничі, складські та інші приміщення, де це передбачено нормативними вимогами, обладнуються системами пожежної сигналізації та оповіщення. Підприємство забезпечується первинними засобами пожежогасіння, зокрема вогнегасниками, які розміщуються у доступних і позначених місцях відповідно до призначення приміщень та характеру пожежного навантаження.

Зовнішнє протипожежне водопостачання повинно забезпечувати можливість оперативного забору води пожежно-рятувальною технікою. Під’їзди до пожежних гідрантів та будівель утримуються вільними, а внутрішні проїзди не допускається використовувати для складування сировини, тари або готової продукції.

Важливою складовою пожежної безпеки є підготовка персоналу. Працівники проходять відповідні інструктажі та навчання, під час яких ознайомлюються з правилами пожежної безпеки, місцями розташування вогнегасників, евакуаційних виходів та порядком дій у разі виникнення пожежі. У разі загоряння першочерговими завданнями є повідомлення аварійно-рятувальних служб, оповіщення персоналу та безпечна евакуація людей.

Таким чином, пожежна безпека проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів у місті Умань забезпечується комплексом організаційних, планувальних, конструктивних та інженерно-технічних заходів. Передбачені рішення спрямовані на запобігання виникненню пожеж, обмеження поширення вогню, забезпечення оперативного пожежогасіння та створення безпечних умов для евакуації працівників.

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

Необхідна кількість комплектів вогнегасників.

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

S – площа проектуємого цеху, м^2.

N = 8298 / 1800 = 7,39 = 8,0 шт.

Для забезпечення оперативного реагування на загоряння на початковій стадії у виробничому цеху передбачено первинні засоби пожежогасіння. У виробничих приміщеннях встановлено чотири вуглекислотні вогнегасники типу ВВ-5, які розміщуються у легкодоступних та добре позначених місцях.

У разі виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації евакуація працівників здійснюється через основні проходи, внутрішні коридори та сходові клітки. Планувальні рішення забезпечують можливість організованого і безпечного виходу персоналу з будівлі. Ширина евакуаційних проходів прийнята не менше 1,0 м, а дверних прорізів – не менше 0,8 м. Висота евакуаційних проходів і дверей передбачається не менше 2,0 м.

Двері, що використовуються як евакуаційні виходи, повинні забезпечувати вільне переміщення людей та відкриватися у напрямку евакуації у випадках, передбачених нормативними вимогами. Евакуаційні проходи, коридори, сходи та

виходи постійно утримуються вільними від обладнання, тари, сировини та інших матеріалів.

Для приміщень, розташованих на підвальному та цокольному рівнях, передбачаються окремі евакуаційні виходи безпосередньо назовні, якщо це вимагається нормативними документами. Таке рішення сприяє підвищенню надійності евакуації та зменшує ризик блокування основних шляхів виходу під час пожежі.

5.3 Охорона навколишнього середовища

Сучасний стан плодоовочевої консервної промисловості України характеризується необхідністю технічного переоснащення підприємств, підвищення ресурсоефективності виробництва, впровадження маловідходних технологій та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Для підприємств, що здійснюють перероблення фруктової сировини, особливо важливими є раціональне використання сировини, водних та енергетичних ресурсів, зменшення кількості виробничих відходів і забезпечення належного очищення стічних вод.

Проєктоване підприємство з виробництва фруктових консервів розташоване в місті Умань Черкаської області. Враховуючи наявність у місті та області розвиненого харчового виробництва, розміщення підприємства відповідає промисловій спеціалізації регіону. Основною продукцією підприємства є консерви на основі фруктової сировини, зокрема груші та полуниці, тому основні природоохоронні заходи пов’язані з особливостями її приймання, сортування, миття, підготовки та теплового перероблення.

Одним із основних напрямів екологізації є максимально повне використання фруктової сировини. Під час сортування, очищення та підготовки груші й полуниці утворюються відходи, які необхідно своєчасно вилучати з технологічного процесу та, за можливості, використовувати як вторинну сировину. Органічні відходи можуть спрямовуватися на кормові, технічні або інші потреби залежно від їх складу

та якісних характеристик. Такий підхід дає змогу зменшити обсяг відходів і підвищити коефіцієнт використання сировини.

Окремо організовується збирання скляної тари, картону, полімерних матеріалів та інших відходів пакування. Скляні відходи накопичуються у спеціально визначених місцях і передаються на подальшу переробку. Картон, полімери та інші придатні до вторинного використання матеріали збираються роздільно, що сприяє скороченню кількості відходів, які підлягають остаточному видаленню.

Важливим напрямом екологізації підприємства є раціональне використання водних ресурсів. Вода необхідна для миття фруктової сировини, технологічного обладнання, тари та виробничих приміщень. Тому передбачається контроль її питомого споживання, своєчасне виявлення витоків та підтримання водопровідних мереж у належному технічному стані. Для Умані актуальним є раціональне використання систем водопостачання та водовідведення; місто має змішану систему водопостачання.

Виробничі стічні води утворюються переважно під час миття фруктової сировини, обладнання, тари та виробничих приміщень. Для зменшення їх негативного впливу передбачаються заходи щодо скорочення обсягів водоспоживання, попереднього вилучення великих механічних домішок та контролю якісних показників стічних вод. Після необхідної локальної підготовки стічні води передбачається відводити до системи централізованого водовідведення відповідно до встановлених вимог та технічних умов. Для міста Умань питання стану водопровідних і каналізаційних мереж є важливим напрямом природоохоронної діяльності.

Для зменшення енергетичних витрат на підприємстві передбачається використання енергоощадного технологічного обладнання, теплоізоляція трубопроводів і гарячих поверхонь, контроль режимів теплової обробки консервів та раціональна організація роботи технологічних ліній. Зменшення витрат палива та електроенергії одночасно сприяє скороченню непрямих викидів і підвищенню економічної ефективності виробництва.

Основними потенційними джерелами впливу на атмосферне повітря є теплове обладнання та організовані джерела відведення продуктів згоряння. Для мінімізації викидів передбачається підтримання обладнання у справному стані, оптимізація режимів спалювання палива та контроль технічного стану газовідвідних систем. За необхідності джерела викидів обладнуються відповідними установками очищення.

Важливе природоохоронне значення має впорядкування території підприємства в місті Умань. Передбачаються озеленення вільних від забудови ділянок, належне утримання внутрішніх проїздів і майданчиків, організований збір відходів та недопущення забруднення ґрунту нафтопродуктами, сировиною чи виробничими відходами. Зелені насадження сприяють покращенню мікроклімату території, зменшенню запиленості та створенню сприятливих умов для праці персоналу.

Під час експлуатації підприємства передбачається також дотримання вимог охорони праці та промислової безпеки. Технологічне обладнання для миття, подрібнення, фасування, закупорювання та теплової обробки фруктової сировини повинно експлуатуватися відповідно до встановлених вимог. Робочі місця забезпечуються належним освітленням, вентиляцією, безпечними проходами та доступом до обладнання.

Таким чином, екологізація проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів у місті Умань передбачає комплексне використання ресурсозберігаючих та природоохоронних заходів. Максимальне використання груші та полуниці, раціональне водо- та енергоспоживання, роздільне збирання виробничих відходів, належне поводження зі стічними водами, контроль викидів і озеленення території сприятимуть зниженню екологічного навантаження та підвищенню ресурсоефективності підприємства.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Організація цивільного захисту на проєктованому підприємстві з виробництва фруктових консервів у місті Умань Черкаської області є важливою складовою забезпечення безпеки працівників та стійкого функціонування об’єкта в умовах

надзвичайних ситуацій. Основним завданням цивільного захисту є своєчасне реагування на небезпечні події природного, техногенного та воєнного характеру, а також мінімізація їх можливих наслідків.

Під час проєктування підприємства враховуються вимоги чинного законодавства у сфері цивільного захисту та безпеки населення. Особлива увага приділяється можливості укриття працівників у разі виникнення небезпеки, організації оповіщення, визначенню маршрутів переміщення персоналу та забезпеченню безпечної евакуації з виробничих і допоміжних приміщень.

Для захисту працівників підприємства передбачається використання захисної споруди або споруди подвійного призначення, придатної для перебування людей у період дії небезпечних факторів. Місткість укриття визначається з урахуванням максимальної кількості працівників, які одночасно перебувають на території підприємства протягом зміни. Укриття повинно мати безпечні входи та виходи, необхідну площу для розміщення людей і відповідати встановленим вимогам щодо міцності та безпеки.

У захисному приміщенні передбачається можливість забезпечення основних умов життєдіяльності людей. До них належать вентиляція, освітлення, електропостачання, водопостачання, санітарно-гігієнічні засоби, засоби зв’язку та оповіщення. За необхідності передбачаються резервне електроживлення та запас питної води. Укриття також забезпечується первинними засобами пожежогасіння.

На підприємстві визначаються відповідальні особи за організацію цивільного захисту, порядок оповіщення працівників та маршрути переміщення до укриття. Персонал повинен бути завчасно ознайомлений із місцем розташування захисної споруди, порядком дій після отримання сигналу небезпеки та правилами поведінки під час перебування в укритті. Періодично проводяться навчання та практичні тренування.

У разі оголошення сигналу повітряної тривоги або виникнення іншої надзвичайної ситуації працівники організовано переміщуються до визначеного укриття. Подальше виконання технологічних операцій допускається лише за умови відсутності загрози життю та здоров’ю персоналу. Технологічне обладнання, яке

може становити небезпеку у разі аварійної ситуації, за можливості переводиться у безпечний стан або відключається.

Особливе значення для підприємства з виробництва фруктових консервів має забезпечення безпечного стану теплового, електричного та іншого технологічного обладнання перед залишенням виробничих приміщень. У разі необхідності працівники повинні діяти відповідно до встановлених інструкцій, не допускаючи виникнення додаткових небезпек, пов'язаних із роботою машин, електроустановок, парових і теплових систем.

Захисні приміщення повинні утримуватися у належному санітарному та технічному стані. Необхідно регулярно перевіряти справність вентиляції, освітлення, електропостачання, засобів зв'язку, входів і виходів, а також наявність необхідного обладнання та запасів. Евакуаційні проходи та виходи повинні залишатися вільними від сторонніх предметів.

Таким чином, система цивільного захисту проєктованого підприємства з виробництва фруктових консервів у місті Умань передбачає комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на захист працівників у разі надзвичайних ситуацій. Наявність придатного укриття, системи оповіщення, підготовленого персоналу, справних інженерних систем і чіткого алгоритму дій дає змогу підвищити рівень безпеки працівників та стійкість функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій і воєнних ризиків.

Висновок за розділом 5

У результаті опрацювання розділу «Охорона праці і навколишнього природного середовища» визначено комплекс організаційних, технічних та природоохоронних заходів, спрямованих на забезпечення безпечної роботи цеху з виробництва фруктових консервів.

Передбачено створення належних і безпечних умов праці, безпечну експлуатацію технологічного обладнання, забезпечення нормативних параметрів мікроклімату, освітлення, вентиляції та електробезпеки. Для мінімізації впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів передбачено механізацію

трудомістких операцій, встановлення захисних огороджень, застосування засобів індивідуального захисту та автоматизацію окремих технологічних процесів. Важливе значення приділено професійній підготовці працівників, проведенню інструктажів з охорони праці та допуску до виконання робіт лише навченого персоналу.

Заходи пожежної безпеки та цивільного захисту передбачають забезпечення підприємства первинними засобами пожежогасіння, системами оповіщення, безпечними евакуаційними шляхами та місцем для укриття персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

З метою зменшення негативного впливу виробничої діяльності на навколишнє природне середовище передбачено раціональне використання сировини, води та енергетичних ресурсів, скорочення утворення виробничих відходів, їх належне поводження та утилізацію, очищення стічних вод, контроль атмосферних викидів і озеленення території підприємства.

Отже, комплекс запропонованих заходів забезпечує належний рівень охорони праці, пожежної та цивільної безпеки, сприяє раціональному використанню природних ресурсів і зниженню екологічного навантаження, що створює необхідні умови для безпечного, надійного та стабільного функціонування спроєктованого підприємства.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу регіону будівництва та оцінки сировинної бази обґрунтовано доцільність будівництва цеху з виробництва фруктових консервів у місті Умань Черкаської області. У проєктованому цеху передбачено організацію виробництва консервованої продукції з використанням місцевої плодоовочевої сировини та сучасного технологічного обладнання.

1. Обґрунтовано асортимент продукції та розроблено технологічні схеми виробництва фруктових консервів. Виконано продуктові розрахунки, визначено потребу підприємства в основній та допоміжній сировині, матеріалах і тарі. Розроблено схему хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва. Передбачено раціональне використання сировини та організацію поводження з виробничими відходами з метою зменшення їх негативного впливу на навколишнє природне середовище.
2. Проведено підбір та розрахунок технологічного обладнання відповідно до продуктивності запроєктованого підприємства. Сформовано технологічні лінії та виконано компонування обладнання з урахуванням послідовності технологічних операцій, вимог санітарії, безпеки праці та зручності обслуговування. Організація технологічних потоків забезпечує раціональний рух сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції та запобігає їх зустрічному переміщенню.
3. Розроблено об’ємно-планувальне та конструктивне рішення виробничої будівлі, а також генеральний план підприємства. Визначено необхідні площі виробничих, складських і допоміжних приміщень, сировинного майданчика, складів тари, допоміжних матеріалів та готової продукції. Планувальні рішення забезпечують функціональний взаємозв’язок між основними та допоміжними зонами підприємства, належні умови для здійснення технологічного процесу та ефективного використання виробничої площі.
4. Розроблено комплекс заходів з охорони праці, пожежної безпеки, цивільного захисту та охорони навколишнього природного середовища. Передбачено

безпечні умови роботи персоналу, належні параметри мікроклімату, освітлення та вентиляції, безпечну експлуатацію технологічного обладнання, забезпечення засобами пожежогасіння та евакуації. Для зниження екологічного навантаження передбачено раціональне використання сировини, води та енергетичних ресурсів, мінімізацію виробничих відходів, очищення стічних вод і озеленення території підприємства.

Таким чином, у кваліфікаційній роботі обґрунтовано технічну та організаційну доцільність проєктування цеху з виробництва фруктових консервів у місті Умань. Запропоновані технологічні, планувальні та інженерні рішення забезпечують ефективну організацію виробництва, раціональне використання сировинних і енергетичних ресурсів, належний рівень безпеки праці та мінімізацію негативного впливу підприємства на довкілля.

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		